UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS

A criação de problemas matemáticos na formação inicial do professor que ensina Matemática: a construção coletiva de uma prática de formação

DOUTORADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS

Vladimir Nassone Pedro Raiva

Belém - PA

2017

Vladimir Nassone Pedro Raiva

A criação de problemas matemáticos na formação inicial de professor que ensina Matemática: a construção coletiva de uma pratica de formação

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica, da Universidade Federal do Pará, sob a orientação da Professor Doutor Tadeu Oliver Gonçalves, como exigência para a obtenção do título de Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas, área de concentração Educação Matemática.

Belém-PA

2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Biblioteca do IEMCI, UFPA

Raiva, Vladimir Nassone Pedro, 1980-
A criação de problemas matemáticos na formação inicial de professor que ensina Matemática: a construção coletiva de uma prática de formação / Vladimir Nassone Pedro Raiva, Orientador: Prof. Dr. Tadeu Oliver Gonçalves- 2017.

Tese (Doutorado)- Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2017.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Matemática - Problemas, exercícios, etc. 3. Professores de Matemática – Formação. 4. Prática de ensino. I. Gonçalves, Tadeu Oliver, orient. II. Título.

CDD - 22. ed. 510.7

VLADIMIR NASSONE PEDRO RAIVA

A CRIAÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA: A CONSTRUÇÃO COLETIVA DE UMA PRATICA DE FORMAÇÃO

Tese de doutorado apresentada ao Instituto de Educação Matemática e Científica, da Universidade Federal do Pará, como exigência para a obtenção do título de Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas.

Orientador: Professor Doutor Tadeu Oliver Gonçalves

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Tadeu Oliver Gonçalves (Orientador)
IEMCI/UFPA/Belém (PA)

Profa. Dra. Terezinha Valim Oliver Goncalves
IEMCI/UFPA/Belém (PA)

Prof. Dr. Elielson Ribeiro de Sales
IEMCI/UFPA/Belém (PA)

Prof. Dr. Nelson António Pirola
UNESP/BAURU (SP)

Profa. Dra. Kátia Maria de Medeiros
CCT/DM/UEPB - Campina Grande (PB)

Profa. Dra. Elizabth Cardoso Gerhardt Manfredo
PPGDOC/UFPA/Belém (PA)

Belém, 22 de Maio de 2017

AGRADECIMENTOS

Até aqui me ajudou o SENHOR, a Ele, toda honra e toda glória.

Ao meu orientador, Professor Doutor Tadeu Oliver Gonçalves, pela confiança depositada, pelo respeito às minhas convicções e pela liberdade de ação.

Aos Professores Doutores Nelson António Pirola, Terezinha Valim Oliver Gonçalves, Kátia Maria de Medeiros, Elielson Sales, participantes da banca de defesa de doutorado.

À Professora Doutora Emilia Pimenta, que me ajudou na adequação do texto ao português do Brasil, pela sua dedicação e disposição.

Ao Instituto de Educação Matematica e Cientifica (IEMCI) – Faculdade de Educação Matemática e Cientifica (FEMCI) –, por possibilitar minha pesquisa.

Aos colaboradores do curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens, pelo carinho com que me acolheram e pela disponibilidade e interesse que demonstararam em participar da pesquisa, na esperança de sua constituição docente em suas aulas de Matemática.

À minha esposa, Ana Paula da Silva Raiva, meu amor e companheira de vida, pelo apoio em todos os momentos.

Aos meu filhos, Vladimira, Alberto e Daniel herança do Senhor na minha vida.

Aos meus pais, Alberto Pedro Raiva e Candida Nassone.

Aos meus colegas, pelo caminho que trilhamos juntos nessa busca de reformar e reconstruir nossa formação.

O Autor

O verdadeiro educador, considerando aquilo que seus discípulos podem tornar-se, reconhecerá o valor do material com que trabalha, terá um interesse pessoal por cada um dos seus alunos, e procurará desenvolver todas as suas faculdades (ELLEN G. WHITE, 2011, p. 232).

RESUMO

O foco de interesse desta pesquisa é a formação inicial do professor de Matemática e seu objetivo é investigar em que termos a experiência de criação de problemas matemáticos, com futuros professores de Matemática, a partir de sua experiência escolar e de seu contexto sociocultural, com olhar para sua carreira, poderá gerar neles autonomia, possibilidade de se constituírem profissionais reflexivos sobre sua própria prática e continuidade de seu desenvolvimento profissional. A questão de investigação foi a seguinte: em que perspectiva a formação inicial do professor de Matemática, através da criação de problemas matemáticos, com olhar para seu contexto sociocultural e a experiência escolar, pode gerar um novo olhar sobre a prática e a cultura de sala de aula, sobre a Matemática, por meio da reflexão na ação e sobre a ação, possibilitando autonomia e desenvolvimento profissional? Para tanto, defendo a tese de que a criação de problemas matemáticos, com foco no contexto sociocultural e na experiência escolar dos futuros professores, no processo de reflexão na ação e sobre a ação, com olhar especial para sua carreira (para ação), gera o saber da ação pedagógica, propicia a elaboração de práticas diferenciadas, uma aprendizagem significativa e a continuidade do seu desenvolvimento profissional, em uma pesquisa experimental. Para desenvolver esta pesquisa, utilizei, como procedimento metodológico, a pesquisa ação ou investigação ação. Os colaboradores da pesquisa foram oito futuros professores de Matemática, em formação inicial de Licenciatura. A matéria de análise foram problemas matemáticos que os futuros professores criaram durante a pesquisa, suas discussões e suas reflexões, em duplas e na turma, que foram apresentados por escrito, e um questionário inicial. Tal questionário buscava saber as concepções dos futuros professores, para nortear a pesquisa sobre conceito de Matemática, problemas matemáticos, resolução de problemas e experiências com resolução de problemas matemáticos. A criação de problemas contribuiu para que os futuros professores se posicionem como autores de suas próprias aprendizagens, autores de sua própria prática e questionem suas próprias crenças e concepções sobre ser professor de Matemática. Suas experiências foram trazidas para reflexão, testadas, questionando os saberes da tradição pedagógica. Neste processo de criação de problemas matemáticos e reflexão, os futuros professores compreenderam que a construção do conhecimento matemático é um processo não linear, que apresenta muitos equívocos, por conta de sua natureza de idas e vindas. E, ao refletir sobre a criação de seus próprios problemas matemáticos, desenvolveu-se neles a autonomia, visto terem criado os problemas e refletido sobre os mesmos. A pesquisa, além disso, possibilitou que os futuros professores se tornassem idealizadores das práticas e não apenas aplicadores de receitas prescritas fora da escola, sem o aval e reflexão da comunidade de professores. Este processo de reflexão possibilitou que os futuros professores vissem suas próprias limitações e compreendessem a necessidade de refletir mais ao propor tarefas aos seus futuros alunos. Constituiu-se um momento para continuidade de seu desenvolvimento profissional, visto que os saberes anteriores são necessariamente formativos. Esta imersão possibilitou o abandono das práticas docentes dos futuros professores que supunham um processo acrítico, pois permitiu interpretação, reinterpretação e sistematização de suas experiências passadas e presentes. Isso levou aos futuros professores a buscar o saber pedagógico do conteúdo, a partir das limitações de suas experiências, tanto anteriores como aquelas adquiridas no estágio de sua formação atual. Eles compreenderam que é possível enxergar a Matemática de forma diferente; as aplicações da Matemática, que esta não é restrita a números; que eles podem construir suas próprias tarefas, mobilizando o saber vivenciado para sua praticas e possibilitar a aprendizagem do conteúdo matemático.

Palavra Chave: Formação inicial do professor de Matemática – Criação de problemas matemáticos – Autonomia docente – Professores reflexivos – Desenvolvimento profissional.

ABSTRACT

The research focus on the formation of the mathematics teacher and aims to investigate in which terms the experience in creating mathematics problems, with mathematics teachers-to-be, from their school experience and sociocultural context, focusing their carrier could generate their autonomy, enabling them to become reflexive professionals about their own practice and continuing their professional development. The following question was investigated: from which perspective the initial formal of the mathematics teacher, through mathematics problems creation, focusing his sociocultural context and school experience, can generate a new perspective about the practice and culture of the classroom, about mathematics, through the action reflection and the reflection about the action, enabling professional autonomy? In order to do that, I support the idea that creating mathematics problems, focusing in the sociocultural context and in the teachers-to-be schools experiences, in the action reflection and reflection about the action, having a special look to his carrier (for the action), generate the knowing of the pedagogical action, enables the elaboration of differenced practice, a significative learning and the continuing of his professional development, in an experimental research. Aiming to develop this research, I used, as methodological procedure, an action research or investigative action. The collaborators in this research were 8 mathematics teachers-to-be, in initial formation. The content of the research was mathematics research that were created by the teachers-to-be during the research, discussions and reflections, in pairs and with the class; they received in written form and an initial questionnaire. The questionnaire aimed to know believes of the teachers-to-be to narrow the research about the mathematics concept, mathematics problems, problem solving and experience with mathematics solving problems. Creating problems contributed to the teachers-to-be to be placed as authors of their own learning, authors of their own practice and questioning their believes and conceptions about being a mathematics teacher. Their experiences were brought to the reflections, tried, questioning the pedagogical tradition knowing. In this mathematics problem creation process and reflection, the teachers-to-be understood that the mathematics knowledge construction is a nonlinear process that presents many misunderstandings, due to its coming and going nature. When reflecting about creating their own mathematics problems, it was developed in them the autonomy, because they created the problems and reflected about them. Furthermore, the research enabled the teachers-to-be to become idealizers of practice and not only appliers of recipes outside the school, without the endorsement and reflection from the teacher's community. This reflection process helped the teachers-to-be to see their own limitations and understand the necessity of reflecting more when demanding tasks from their future students. We constituted a moment to continue their professional development, having in mind that the previous knowledge are necessarily formative. This immersion enabled giving up the docent practices of the teachers-to-be that believed in a noncritical process, because it allowed interpretation, reinterpretation and systematization of past and present experiences. This result made the teachers-to-be look for the pedagogical knowledge about the content, from their limitation of experiences, either previous and the ones acquired during their current formation. They understood that it is possible to see mathematics from a different perspective, the mathematics applications, that are not restrict to numbers; that they can construct their own tasks, mobilizing the previous knowledge to their practice and enable the mathematics content learning.

KEYWORDS: Initial formation of mathematics teachers – Mathematics problems creation – Docent autonomy – Reflexive teachers – Professional development.

SUMÁRIO

PRÓLOGO

Construção de um objeto de pesquisa

> *Não vejo como posso ser sujeito do conhecimento se não sou, ao mesmo tempo, o ator da minha própria ação e do meu próprio discurso.*
>
> (Maurice Tardif)

Nesta seção, apresentarei o processo de construção do meu objeto de pesquisa, como ele foi se tecendo ao longo do percurso de formação e docência. Trago para discussão inquietações, compreensões e lembranças que marcaram minha trajetória de formação e docência.

Nasci em Chimoio, província de Manica, segunda cidade mais fria de Moçambique. Uma cidade "verde", onde a agricultura tem maior relevo devido às condições climáticas. Ela abastece grande parte das outras províncias com sua produção, desde hortaliças, vegetais, frutas, grãos (com exceção do arroz, que precisa de água em abundância). A pecuária também é ali desenvolvida, com uma relevância menor em relação a outras regiões do país. Para a vida vegetariana que levo, a província é um "paraíso". No entanto, passei apenas os quatro primeiros anos de idade na cidade de nascença, pois, aos cinco anos, dadas as oportunidades, naquele momento, de iniciar e continuar os estudos sem interrupções - na cidade onde morava não havia ainda o nível médio - meus pais se mudaram para outro estado, e, dois anos depois, entrei para o ensino primário.

Lembro-me do meu primeiro dia, quando minha mãe me levou à escola. Fui com ela, para a escola, pela manhã. Ela era professora do ensino fundamental, na mesma escola onde eu estudaria, no entanto, ela lecionava para a 5ª classe. Fomos à formatura[1], na qual se entoava o hino nacional, antes das aulas. Em seguida, formavam-se filas, conforme os nomes eram chamados e direcionados para as respectivas salas de aula. Os professores ficavam à porta para receber seus novos alunos. A lembrança que sempre fica é a de que, quando se é filho de professora, ninguém chama pelo nome, mas "filho do (a) professor (a) tal...".

---

[1] Disposição dos alunos em filas, por níveis de ensino.

Na segunda classe, tenho lembranças da aprendizagem da tabuada. Ela era ensinada por meio de memorização mecânica e com varra[2]: o professor perguntava um a um sobre a tabuada de multiplicação, quem não soubesse recebia castigo. No final do primeiro mês, depois de receber castigos, entendi o esquema, o segredo: "decorar" a tabuada, principalmente de multiplicação e divisão, seria o meio de não receber castigo. No segundo mês de aulas, a tabuada estava toda memorizada.

Hoje, ao refletir sobre esse período, percebo que os professores não aproveitavam a vivências dos alunos: a aprendizagem era por memorização mecânica, aplicação de algoritmos e provas, que valorizava os resultados e não a construção do saber pelos próprios alunos, relacionando, por exemplo, a operação da multiplicação à adição, para que o aluno aprendesse a identificar relações, pois "[...] mais importante que conhecer a solução seria saber como encontrá-la" (LORENZATO, 2010, p. 72). Essa perspectiva de ensino e aprendizagem da Matemática, por meio de memorização mecânica, verbalização superficial e vazia, encontro, hoje, na maioria das práticas dos professores que ensinam Matemática, fruto, em parte, das teorias comportamentais, na perspectiva do Behaviorismo. A memorização mecânica vazia e superficial a que me refiro se configura um exercício da memória e os estudantes têm empregado seu tempo em entulhar laboriosamente o espírito de conhecimento, o qual pouco pode ser relacionado com outras operações ou situações (WHITE, 2011). Para isso, a meu ver, seria necessário um ensino que possibilitasse ao estudante aprender por si, com auxílio do professor, mediante os conteúdos programados. Nesse processo, o estudante se constituiria por meio da reflexão e da construção de sua própria aprendizagem (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010).

No final da segunda classe, tinha o exame. Lembro que havia muitos colegas que tinham repetido o ano todo, por causa do exame[3] de Matemática, que era, e, ainda tem sido, uma das causas de um número elevado de reprovações. Ser aprovado no exame da segunda classe era semelhante à aprovação no exame de admissão para a universidade, porque aparentemente "quem sabia Matemática" era quem era aprovado, esse era o mito. Um mito difundido, que deturpa a natureza da Matemática, bem como o significado de aprender Matemática, mito que estava enraizado nas práticas dos professores e nos padrões de discurso da sala de aula e da escola no seu todo, perpetuando desde cedo a ideia de que a Matemática

---

[2] Varra: um pedaço de ramo fresco de uma arvore que poderia ser do tamanho de dois dedos da mão em diâmetro de um adulto, cujo comprimento variava. O professor trazia em média dois por dia.

[3] As disciplinas básicas no ensino fundamental são Língua Portuguesa e Matemática, que têm a mesma carga horária até no ensino médio.

seria uma “disciplina de certeza”: se o aluno errasse, recebia punição; não podia haver erros. É o que se encontra na opinião de Siegel & Borasi (1994):

> [...] juntamente com a visão behaviorista de aprendizagem, esse mito tem levado alunos e professores a reduzir a aprendizagem da Matemática para a aquisição pronta - feitas de algoritmos e provas através da escuta, memorização mecanica e vazia, e da exercitação (SIEGEL & BORASI, 1994, p. 201).

Desde os primeiros anos do ensino primário, diante do discurso dos professores e colegas, em sala de aula, ou mesmo no contexto do dia a dia, já se percebia a Matemática como uma “parede de aço inoxidável” (BUERK, 1981), aço “frio e duro, inacessível, uma atividade misteriosa bem distinta da sua vida quotidiana e reservada para pessoas com talentos especiais”. Fui aprovado para a terceira classe no primeiro exame.

No ano seguinte, já na terceira classe, havia um professor chamado Manuel[4], que era conhecido por ser o que mais castigava os alunos: chegava “equipado” com varras para as aulas. Ninguém queria ser aluno dele, mas a distribuição das turmas/nomes estava a critério da coordenação pedagógica e não havia a escolha de não ser aluno dele. Quando iniciou a chamada, formaram-se filas, conforme o nome, por classes; os alunos eram convidados a entrar na sala, eram recebidos pelo professor, que estava à porta para recepcionar. Naquele ano, o meu professor era o professor Manuel, com sua reputação de castigar os alunos que “não sabiam”. Contudo, não sei por que razão, o professor Manuel não estava “equipado”. Era um caso esporádico, quando um colega recebia punição. No entanto, a ideia de que à Matemática era atribuído o “poder” de aprovar ou não os alunos deixou uma impressão na mente e no discurso de muitos colegas, juntamente com os discursos e as falas dos que já estavam em classe mais avançadas, que já tinham sido alunos do professor Manuel.

Hoje percebo que esse ensino que recebi privilegiava resultados, produtos, quando os professores desenvolviam suas práticas em Matemática, sendo oposto a um ensino e a uma aprendizagem processual, de compreensão ou significativa. Segundo Ernest (1995), a visão de Matemática que prevalece nos currículos escolares é um espelho do que a sociedade pensa que é a Matemática, também defendida por D’Ambrósio (1993, p 35), quando afirma que é *uma disciplina com resultados precisos e procedimentos infalíveis, cujos elementos fundamentais são as operações aritméticas, procedimentos algébricos, definição e teoremas geométricos*.

---

4 Nome fictício, para preservar a identidade do professor.

Ernest (1995), ao discutir sobre a natureza da Matemática e suas concepções, faz uma critica à perspectiva absolutista, pois acredita que a mesma oculta equívocos e contradições, não leva em conta a natureza da Matemática, o seu aspecto não linear, que é próprio do processo de construção do conhecimento matemático.

Na 5ª classe, tinha um exame, que definia o ingresso no 2º grau[5]. Lembro-me que, para superar a ideia da Matemática como "obstáculo", contei com ajuda do meu pai, que muito contribuiu para que tivesse outro olhar sobre a disciplina, o que fez com que o modelo de ensino estabelecido, a visão da Matemática e o discurso equivocados, não desenvolvessem em mim aversão à Matemática.

Nos anos seguintes, tirei o primeiro lugar; outras vezes, o segundo lugar, e fui premiado na escola. Os destaques vieram principalmente em relação à Matemática. Por ser uma disciplina que reprovava bastante, os professores eram considerados "detentores" do conhecimento matemático.

Esse ensino se caracterizou pelo privilégio dos resultados, produtos ou fins. Eu tinha habilidade para resolver, demonstrar e aplicar, a partir dos exercícios propostos pelos professores. No entanto, resolvia problemas matemáticos propostos pelo professor, que tinham um algoritmo de resolução, para soluciona-lós: eram denominados problemas-padrão. Não quero com isso afirmar que o algoritmo deva ser abandonado pelos professores, no processo de ensino e aprendizagem, tanto que a minha formação/constituição foi norteada por algoritmos. A proposta de resolução de problemas contempla todas as metodologias denominadas "tradicionais", em seu desenvolvimento/processo. Compartilho da ideia de Onuchic (1999), ao atestar:

> Na sala de aula onde o trabalho é feito com a abordagem de ensino de Matemática através de resolução de problemas, busca-se usar tudo o que havia de bom nas reformas anteriores: repetição, compreensão, o uso de linguagem Matemática da teoria dos conjuntos, resolver problemas e, às vezes, até a forma de ensino tradicional (ONUCHIC, 1999, p. 211)

Lembro-me de que a Matemática e a Língua Portuguesa eram as disciplinas de base, nas quais não se podia reprovar. Mas a Matemática era "uma parede de aço inoxidável", por isso, em parte, o destaque dado à disciplina de Matemática. Quando estava terminando o ensino médio, lembro de o professor de Matemática ter comentado que, no exame final, não

[5] O ensino primário estava organizado em dois níveis: 1ª a 5ª classe, era ensino primário, 1º grau; e 6ª e 7ª classe, denominado 2º grau, mas atualmente designa-se ensino primário completo da 1ª a 7ª classe.

me atribuíra a nota 20 valores[6], porque, segundo ele, um “bom” professor de Matemática não atribui a nota “20 valores” a um aluno. “20 valores seria para o professor” e me atribuiu a nota 19,75 valores. Por gostar de Matemática, e ter tido ajuda do meu pai, prestei exame de admissão para o curso de Licenciatura em Matemática, no qual fui aprovado.

No entanto, minha primeira opção não era a carreira de magistério, embora minha mãe fosse professora e eu visse nela entusiasmo pelo que fazia, ao dizer que a educação básica era seu lugar como profissional de educação. Tal decisão talvez tenha sido influenciada por gostar da Matemática. Tinha três opções, Arquitetura, Engenharia Eletrotécnica ou Contabilidade e Auditoria. Creio, se Deus quiser, que ainda farei o curso de Contabilidade e Auditoria. Penso que o meu desejo de ser professor de Matemática foi constituído pelo gosto que passei a ter pela Matemática, pelo destaque não só na escola, pelo reconhecimento do professor de que minha classificação era 20 valores e não 19.75 valores e pelo o apoio de meu pai, que, em parte, foi determinante para minhas crenças em relação à Matemática.

No curso de Licenciatura em Matemática, para alem das disciplinas especificas[7], tinha Filosofia, Língua Portuguesa, Língua Inglesa. Essas duas últimas eram obrigatórias. Cursei a disciplina de resolução de problemas, que me permitiu o contato com a obra de George Polya e uma visão de resolução de Matemática, na qual era necessário resolver problemas matemáticos. O dilema surge: então, não havia uma fórmula ou algoritmo para solucionar o problema? Havia apenas a proposta para construção de um caminho a seguir, a proposta de Polya (1995). O dilema foi o começo, pois estava familiarizado com exercícios e até mesmo com problemas, que, exigiam, na sua maior parte, a aplicação de uma formula ou algoritmo. O professor da disciplina trouxe um exemplo e em conjunto com a turma foi resolvido. Apresentou mais alguns exemplos e posteriormente uma ficha de trinta problemas matemáticos, um mais complexo do que o outro.

Foi assim que se deu pela primeira vez meu contato com a resolução de problemas matemáticos. Na avaliação da disciplina, as questões eram sobre resolução de problemas. No dia da prova, havia a hora certa para entrar, já a saída cada estudante estabelecia. Diante dessas crenças, adquiridas ao longo da educação escolar, de que a Matemática é uma disciplina “estática, com regras e resultados infalíveis”, acontece o conflito entre essas duas visões de se fazer Matemática (SIEGEL & BORASI, 1994; ERNEST, 1995).

---

[6] O intervalo de classificação é de 0 a 20 valores.

[7] Álgebra (I a IV) Analise Matemática (I a VI), Geometrias (Analítica, Euclidiana, Não Euclidiana, Descritiva, Probabilidade (I a IV) entre outras).

Lembro que, durante o curso, tive um professor que, ao propor tarefas, exigia que os resultados fossem “iguais” aos dele, uma visão reducionista de Matemática, pois a reduz a resultados apenas, sem levar em conta os processos e os percursos, visão em que a resolução dos estudantes da prova deveria ser “igual” a do professor (ERNEST, 1995; SIEGEL & BORASI, 1994). Isso me incomodava, por ser uma visão da Matemática, com regras e resultados infalíveis. Acreditava existirem alternativas de resolução, que não fossem apenas as do professor.

Essa experiência de ver a resolução dos exercícios e a prova, como quem utiliza uma “viseira”, não considerando o raciocínio do aluno, levou-me a refletir sobre a resolução de problemas, na qual tudo era definido no processo de resolução: o estudante poderia seguir um caminho de resolução, lógico e racional, que poderia ser diferente do professor. No entanto, como seria tal situação, naqueles aspectos da prática que têm a ver com o imprevisto, a incerteza, os dilemas e as situações de conflito? (CONTRERAS, 2002).

A experiência sobre a perspectiva de resolução de problemas pareceu-me um “modelo” para se fazer Matemática e a filosofia do professor de Matemática um campo para que se reflita sobre as crenças e as concepções filosóficas do professor que ensina Matemática. Acreditava que a perspectiva de resolução de problemas permitiria uma visão e uma proposta mais criativas, ao trazer, desse modo, os vários olhares da turma, sobre o mesmo problema ou as diferentes estratégias de resolução, cada uma semelhante ou diferente do outro colega. Achava que a resolução de problemas seria uma perspectiva para o professor de Matemática desabrochar os conhecimentos prévios que cada aluno tem, que o auxiliariam na resolução. Na subseção sequinte, tecerei a constituição dos meus primeiros anos de docência, dilemas e a busca de um caminho para minhas práticas.

Meus anos de docência

Minha primeira experiência de magistério ocorreu na educação básica. Nesse período, em minha mente, pairavam alguns questionamentos: “como ser professor de Matemática, que conhecimentos são necessários para ensinar Matemática?”, “como iniciar um conteúdo para que os alunos aprendam?”. Ao me deparar com os conteúdos da educação básica, estes pouco tinham em comum com a minha formação, mas em compensação eu tinha a experiência de resolver exercícios e o reconhecimento dos professores. Fui buscando ver o que lembrava da formação, das experiências, e a resolução de problemas trouxe a visão de que o professor precisa conhecer o que seus alunos sabem. Meu dilema era: eu sabia resolver os exercícios de Matemática, mas como ensiná-los?

Os saberes advindos da formação inicial ficaram postergados para o segundo plano, no primeiro momento, porque não conseguia fazer relação entre os conteúdos discutidos na minha formação inicial, com os saberes que precisava naquele momento para preparar as aulas. Por gostar de Matemática e ter experiências da educação básica, iniciei um processo de busca de novos olhares e experiências, através do qual eu pudesse, diante das condições, proporcionar um processo de ensino e aprendizagem que valorizasse os saberes dos alunos e suas vivênciass extraescolares. No entanto, minha compreensão da resolução de problemas era a de que esta poderia ser um caminho para um ensino que valorizasse e respeitasse o saber dos alunos. Acreditei que, naquele momento, seria uma alternativa para iniciar minha carreira de magistério. Com os saberes que adquiri, com auxilio da proposta sobre resolução de problemas, fui desenvolvendo minhas práticas. Lembro-me que os conteúdos eram abordados na Matemática pela Matemática. Quando faço essa referência, não quero defender que isso está errado (pois foi assim que me constitui). Partilho do posicionamento de Lorenzato (2010), ao afirmar que:

> Felizmente, antes de atingir a idade escolar, as crianças naturalmente vivem situações de contar, juntar, tirar, medir, distribuir, repartir e lidam com diferentes formas geométricas (planas e espaciais); o brincar, especialmente o jogo, oferece às crianças convivências com números, contagem e operações aritméticas, tanto verbais como escritas, no lar, os consumos, as contas e a culinária são excelentes fontes Matemáticas; a profissão dos pais, também; e mais ainda o exercício profissional das crianças que trabalham. Assim sendo toda criança chega à escola com saber não só matemático, um saber vivenciado e diferente do saber elaborado ensinado pela escola. Quanto a este, para que seja aprendido, deve se apoiar no saber vivenciado, pois sabemos que é adaptando os novos conhecimentos aos já adquiridos que o aluno aprende (LORENZATO, 2010, p. 24).

Lorenzato (2010) e Pozo (1998), entre outros, defendem a importância dos conhecimentos prévios dos alunos, a influência do meio sobre a aprendizagem. Para tal, o professor precisa reconhecer esses saberes, que são os saberes da experiência, que servirão de base para a aprendizagem de saberes a serem ensinados pela escola. Segundo Tardif (2014), muitas vezes, a formação universitária não consegue mudar, muito menos abalar tais saberes. Ainda durante minha prática, a resolução de problemas era desenvolvida no mesmo “modelo” pelo qual foi apresentada. Os problemas matemáticos eram retirados dos livros didáticos, livro do professor ou de outras referências, para o nível em que lecionava. Assim, foi caracterizada minha experiência de professor de educação básica, ao elaborar minha própria maneira de lecionar, com a visão da perspectiva de resolução de problemas, pois, tinha de lidar com situações e imprevistos nas aulas (SCHÕN, 2000), e, assim, fui me constituindo o profissional que sou hoje. Nesse contexto, como destaca Tardif (2014), "o tempo de aprendizagem do trabalho não se limita à duração da vida profissional, mas inclui também a existência pessoal dos professores, os quais, de certo modo, aprenderam seu ofício antes de iniciá-lo" (TARDIF, 2014, p. 79). Foram também as experiências da minha educação escolar e o prazer que tinha em estudar Matemática que me propiciaram esse olhar para outros caminhos, pois compreendia que havia diferentes estratégias e possibilidades presentes na resolução de um exercício de Matemática, que despertaram em mim novas possibilidades.

De professor de Matemática a formador de professor que ensina Matemática

Um novo desafio se avistava: ser formador de professor de que ensina Matemática, formador de opiniões, proporcionando ferramentas para o futuro professor que ensinará Matemática, permitindo a edificação do saber, fazendo-o refletir sobre suas futuras práticas ainda em sua formação. Por que de professor de Matemática a formador de professor que ensina Matemática? Minha formação foi Bacharelado e Licenciatura, ou seja, uma formação que pouca relação possuía com o cotidiano escolar, desenvolvida na "Matemática pela Matemática", com pouca ou quase nenhuma relação com a Matemática da educação básica. Via diante de mim essa responsabilidade de formar um professor, que Freire (2011) advoga não se tratar de ensinar a transmitir conhecimento, mas criar as possibilidades para a própria produção ou a construção. Esse era um desafio. Questionava-se a formação do professor e havia ainda falta de professores em muitos lugares, falta de instrumentos de trabalho, entre outros fatores que intervêm na melhoria da educação básica, que tiveram em parte um impacto não muito significativo.

Em vista desse e de outros fatores do contexto próprio processo de crescimento da instituição - a universidade onde atuo passou por uma reforma curricular em 2007 - as discussões giravam em torno de uma formação que atendesse à educação básica, com foco na carreira do professor que ensinará Matemática. Novos desafios estavam sendo colocados para a instituição de formação de professores.

O currículo da educação básica também passou por mudanças, no sentido de proporcionar autonomia ao professor que ensinará Matemática em suas práticas futuras. Tive oportunidade de participar da discussão e das reflexões sobre as duas propostas da reforma curricular, a qual proporcionou um novo olhar para as problemáticas da educação básica e da educação superior da formação inicial do professor que ensinará Matemática. Um dos pontos que foi destacado foi um novo olhar, "o currículo local", que propunha levar em conta as experiências, o saber vivenciado pelos alunos antes de atingir a idade escolar, "aproveitar as vivências dos alunos" (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010).

Com essa proposta, vinham também as questões problemáticas do cotidiano dos alunos como propostas de tratamento de um conteúdo de uma determinada disciplina. Por exemplo, a Língua Portuguesa é a língua oficial, no entanto, existem várias línguas nacionais. Nesse sentido, a proposta era que se iniciasse a aprendizagem da língua portuguesa, a partir da língua nacional/materna do aluno: a língua materna para situações/palavras de ensino que o professor percebesse dificuldades no aluno, e, em seguida, a situação/palavra seria apresentada na língua portuguesa. O estudante aprenderia a língua portuguesa a partir da língua nacional/materna. O mesmo pensamento se colocava em relação à aprendizagem da Matemática, sendo essas duas disciplinas o tronco comum na educação básica.

A experiência com essas discussões sobre reformas curriculares, com colegas de outros lugares do país, proporcionou-me um novo olhar, mas também um novo desafio: como desenvolver essa prática, sem nunca ter aprendido? Na universidade onde atuo, diante dessa nova perspectiva, sendo a instituição de formação de professores por excelência, criou-se um status de "professor regente". Os professores catedráticos e os professores experientes foram destacados cada um para a área em que desenvolviam suas atividades com mais destaque, para que ajudassem os professores iniciantes. Ambos trocariam suas atividades, com destaque para o fato de que naquelas que o professor iniciante propunha, o regente podia fazer mudanças. Tive oportunidade de fazer proposta que a maioria aceitou e que foi aplicada tanto pelo regente, quanto por mim, depois de várias experiências juntos. E, nesse processo, discutiam-se e analisavam-se as experiências que cada um teve durante as aulas, o que permitiu que as dificuldades fossem partilhadas, ultrapassadas e as conquistas celebradas. As propostas eram sempre questões problemáticas, próximas dos alunos, ou familiares aos mesmos. Um aspecto a salientar: o referido professor era de nacionalidade holandesa, e propunha questões que se aproximavam do dia a dia dos alunos. Essa habilidade me motivou a construir com os alunos, a partir de onde eles estavam, práticas que pudessem servir de referências no futuro, às quais eles pudessem, no dia a dia da sala de aula, recorrer. Evidência dessa prática pode ser encontrada na posição de Lorenzato (2010):

> Na prática pedagógica, conhecer o aluno pode evitar dois grandes e comuns erros didáticos, que são: o indevido ensino de um determinado assunto, por

> este exigir condições acima das possibilidades dos alunos; e o adiamento do ensino de algum assunto, por julgá-lo definitivamente acima do nível de compreensão dos alunos (LORENZATO, 2010, p. 24).

Essa experiência deixou em mim marcas. Marcas essas que me levaram a ver que, nessa pratica do professor, cada ser humano tem sua história, seu tempo, seu contexto, diferentes experiências, diferentes conhecimentos e saberes.

A experiência da educação básica, de participar das discussões da proposta de mudança curricular, tanto no ensino básico, como no ensino superior, o gosto pela Matemática, a crença que tinha na resolução de exercícios matemáticos, por vários caminhos diferentes, a visão de resolução de problemas matemáticos, as dificuldades que tive nos primeiros anos de docências, a oportunidade de poder contar com a colaboração de um professor experiente para auxiliar foi o que possibilitou aflorar em mim o desejo de buscar novas práticas que possibilitassem novos olhares, experiências e práticas diferenciadas, e proporcionar, desse modo, ao futuro professor, o seu desenvolvimento profissional, a sua autonomia, colaborando para que ele se torne capaz de se superar, quando as técnicas e os algoritmos não derem conta, o que Brown (1983) atesta a seguir:

> [...] Com todas aquelas situações das quais as regras técnicas e os cálculos não são capazes de dar conta e para as quais se requerem outras capacidades humanas que têm de ser entendidas e não desprezadas. É exatamente ai aonde as regras e as técnicas não chegam que mais falta fazem habilidades humanas relacionadas com a capacidade de deliberação, reflexão e de consciência (BROWN, 1983, p. 195)

Foi assim que iniciei minha carreira como professor universitário, na formação de professores que ensinarão Matemática, área em que atuo no momento.

Na seção seguinte, delineio a introdução e discuto alguns pressupostos da criação de problemas matemáticos; trago algumas referências em relação às pesquisas atuais sobre meu objeto, e a definição do olhar que darei na presente pesquisa.

INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN, em alguns dos seus princípios, advogam que o ensino da Matemática escolar não deve olhar para coisas definidas e prontas, mas para a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, a saber: *a atividade Matemática escolar não é "olhar para coisas prontas e definitivas", mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade* (BRASIL, 1997, p. 19). A isso, junta-se outro princípio que defende que o conhecimento matemático deve ser apresentado aos alunos como historicamente construído e em permanente evolução, quando afirma que:

> E o conhecimento matemático deve ser apresentado aos alunos como historicamente construído e em permanente evolução. O contexto histórico possibilita ver a Matemática em sua prática filosófica, científica e social e contribui para a compreensão do lugar que ela tem no mundo (BRASIL, 1997, p. 19).

Diante disso, são destacados dois aspectos básicos no ensino de Matemática, segundo os PCN, que são os seguintes:

> No ensino da Matemática, destacam-se dois aspectos básicos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos. Nesse processo, a comunicação tem grande importância e deve ser estimulada, levando-se o aluno a "falar" e a "escrever" sobre Matemática, a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções, a aprender como organizar e tratar dados (BRASIL, 1997, p. 19)

A aprendizagem da Matemática escolar pressupõe, entre outros, os princípios mencionados acima pelos PCN. Em vista disso, para que o ensino de Matemática seja tido como não pronto, muito menos definitivo, mas em construção, um dos caminhos seria a criação de problemas matemáticos na formação inicial do professor de Matemática (BRASIL, 1997). Nesse sentido, trata-se de relacionar observações do mundo real com representações, relacionar essas representações com princípios matemáticos, e, através disso, estimular a comunicação, possibilitar ao aluno "falar" e "escrever" sobre Matemática (BRASIL, 1997). Essa compreensão da Matemática escolar em olhar para coisas não prontas e muito menos definitivas, mas em construção, a partir da apresentação do conhecimento matemático como historicamente construído e em permanente evolução, por meio de relacionamento entre observações do mundo real com representações com princípios matemáticos, estimulando os alunos a "falar" e a "escrever" sobre Matemática, a meu ver, será constituída na formação inicial do professor que ensinará Matemática, e um dos caminhos é a criação de problemas matemáticos. Assim, o futuro professor poderá refletir sobre o problema que criou, justificar, discutir, confrontar os pontos de vista, formulação de hipóteses, conjecturas (IMBERNÓN, 2011; BRASIL, 1997; SIEGEL & BORASI, 1994; SILVER, 1994).

A criação de problemas matemáticos é uma das possibilidades para a constituição da autonomia dos futuros professores, constituição de professores reflexivos e construtores de suas próprias práticas (ZEICHNER, 2008). No entanto, a resolução de problemas matemáticos na formação inicial do professor que ensinará Matemática poderá permitir, a meu ver, que os futuros professores se constituíssem apenas solucionadores de problemas, sem perceber esse processo de construção do conhecimento matemático, com as idas e vindas do processo (ERNEST, 1995; SILVER, 1994). Minha compreensão se baseia nas ideias de Silver (1994); Stoyanova & Ellerton (1996), quando o primeiro autor defende que a atividade de criação de problemas matemáticos se caracteriza como atividade dos matemáticos profissionais, devido ao seu papel aparentemente central na criação da Matemática. As demais autoras, citando Einstein (1938), afirmam:

> A formulação de um problema é muitas vezes mais importante do que a sua solução, que pode ser apenas uma questão de habilidades matemáticas ou experimentais para levantar novas questões, novas possibilidades, considerar questões antigas, a partir de um novo ângulo, requer imaginação criativa e marca avanço real na ciência (STOYANOVA & ELLERTON, 1996, p. 1).

Propiciar a resolução de problemas matemáticos, em sala de aula, com fim em si, pode fazer com que os futuros professores de Matemática se tornem apenas bons solucionadores (SIEGEL & BORASI, 1994). No entanto, tal proposta possibilita ir além de resolver problemas matemáticos, ou seja, além de solucionadores, podem propor problemas matemáticos que eles próprios construíram, levando em conta as experiências de seus alunos, seus saberes, levantando novas questões e novas possibilidades.

Pesquisas apontam que, na resolução de problemas matemáticos, na formação de professores, e, mesmo na educação escolar, os professores/formadores é que selecionam problemas que possibilitam aos estudantes iniciar um novo conceito: o problema seria o ponto de partida para a construção do conhecimento matemático (ONUCHIC, 1999, 2011); (ONUCHIC E ALLEVATO, 2005); (VAN DE WALLE, 2001, 2009); (VILA E CALLEJO, 2006). O professor deve selecionar um *problema gerador,* visando à construção de um novo conceito, princípio ou procedimento. Pesquisadores, dentre eles, Vale (1997); Leitão & Fernandes (1997), preocuparam-se em analisar as concepções e os processos durante as atividades de resolução de problemas. Essas, entre outras pesquisas realizadas, apresentam a figura do professor/formador, como sendo aquele que seleciona os problemas a propor a seus alunos/estudantes. É importante que assim seja, porque o formador ou o professor já tem experiência em propor problemas, que se constituem o ponto de partida para a construção do conhecimento matemático.

No entanto, há necessidade de formar futuros professores autônomos, estimulando a capacidade investigativa e questionadora dos professores, e essa perspectiva creio ser por meio de criação de seus próprios problemas matemáticos (ZEICHNER, 2008).

Para tal, faz-se necessário que, durante a formação dos professores, se estabeleça um ambiente em que possam criar seus próprios problemas matemáticos, que lhes permita, pela apropriação dos pressupostos que norteiam a criação de problemas matemáticos, selecionar/formular e até reformular problemas matemáticos propostos nos livros didáticos ou em outros manuais. No entanto, a maioria das pesquisas - Justulin (2014)[8]; Onuchic (2004), entre outros, em resolução de problemas - apresenta os professores/formadores assumindo o papel de peritos no esclarecimento das coisas para os alunos, estando mais interessados em ajudar os alunos/estudantes a resolver os problemas e assim construir o conhecimento matemático.

No ensino baseado na criação de problemas matemáticos, os estudantes são considerados participantes da construção de seus próprios conhecimentos, não considerando o conhecimento como algo transmitido de declarações factuais, preservado nos livros didáticos (SIEGEL & BORASI, 1994). Ainda nessa perspectiva de resolução de problemas matemáticos, os estudantes constrõem seus próprios conhecimentos ou aprendizagens, como resultado de sua investigação Matemática, através da criação de problemas matemáticos. Isso não pode apenas ser reduzido à mera duplicação e exibição do aprendido, comum nas salas de aulas tradicionais, e sim envolver a geração de novos significados e conexões (SIEGEL & BORASI, 1994). Isso significa que, em vez de abordar sempre problemas matemáticos e questões colocadas/selecionados pelos professores/formadores de professores, os alunos/estudantes “[...] precisam envolver-se na criação de direções para suas próprias investigações matemáticas, colocando novos problemas, e reformular/ou expandir os já existentes” (SIEGEL & BORASI, 1994, p. 210). Foi com esse foco de pesquisa que criei condições para que os futuros professores que ensinarão Matemática se envolvessem no

[8] *A formação de professores de Matemática no contexto da resolução de problemas*; tese de Doutorado (2014)

direcionamento das suas próprias investigações, das suas próprias práticas, colocando novos problemas, e reformulando/expandindo os já existentes.

A criação de problemas matemáticos na formação de professores que ensinarão Matemática propicia constituí-los como produtores de suas práticas, com experiência na formulação/criação de problemas matemáticos[9], a partir de sua formação, pois, nesse processo de formulação, levantarão hipóteses e estabelecerão relações. Ao relacionarem o problema matemático presente com outros semelhantes ou que já tenham resolvido, trocarão ideias com os colegas da turma e entenderão o processo que acontece na construção do conhecimento matemático, diferente do proposto nos livros, em que esse conhecimento se encontra acabado, completo, ou “pronto e definitivo” (BRASIL, 1997; SIEGEL & BORASI, 1994).

Nesse âmbito, os futuros professores, ao participar do processo de construção, poderão compreender que o conhecimento é produzido nessas idas e vindas. Acontece o mesmo na construção do conhecimento matemático produzido por um processo não linear, com geração de hipóteses que desempenham um papel fundamental (SILVER, 1994; SIEGEL & BORASI, 1994). Siegel & Borasi (1994) apontam que:

> Esta visão tem muito em comum com 'tese de que o conhecimento matemático significativo é criado através de um processo iterativo de' Lakatos provas e refutações. O caminho `zig-zag 'que descreve Lakatos é um resultado do fato de que os matemáticos devem apresentar um quadro explicativo de tentativa - uma conjectura antes que eles tenham provas suficientes de que o quadro ou hipótese que estão propondo realmente será aceitável. Contrariamente à crença de que a produção do conhecimento matemático é uma 'coisa certa', o processo começa com o que Lakatos chamado "consciente adivinhando" (SIEGEL & BORASI, 1994, p. 207)

Essa visão da produção do conhecimento matemático, do “zig-zag”, das “provas e refutações”, permite que o futuro professor tenha uma visão da Matemática como um campo em constante construção, no qual o professor pode construir também sua própria prática e suas próprias tarefas. Assim, poderá perceber que o livro é o resultado de um processo interativo de provas e refutações, uma conjectura, assim como a própria Matemática no seu todo, como aponta a história da Matemática.

Nesse âmbito, proponho a formulação/criação de problemas matemáticos na formação inicial do futuro professor que ensinará Matemática, porque, a meu ver, ao criar/formular um problema, o futuro professor está fazendo Matemática, tendo, desse modo, controle sobre o

---

[9] Adotei para a pesquisa que desenvolvi a terminologia “criação” de problemas matemáticos, que em alguns momentos também denomino “formulação” de problemas matemáticos, tratando-se da mesma perspectiva, como aparece em pesquisas sobre a criação de problemas matemáticos.

fazer Matemática, o que o leva a compreender que se trata de um campo em permanente construção, ao participar da construção desse fazer, que “[...] é uma característica da atividade criativa ou habilidade Matemática excepcional”, (SILVER, 1994, p. 20). Formular um problema se refere à criação de novos problemas, que pode ser pela reformulação de um dado problema, ou pela criação de novos problemas (SILVER, 1994).

Uma formação com essa perspectiva pode proporcionar ao futuro professor uma visão de Matemática mais ampla, permitindo que ele seja criativo, uma habilidade excepcional (SILVER, 1994). Compreendo que, ao se constituir o professor, sob essa perspectiva de formação, os futuros professores que ensinarão Matemática serão profissionais e educadores reflexivos, pesquisadores, o que, nas palavras de Alarcão (1996), se assemelha à competência artística, a qual propõe e salienta o valor da epistemologia da prática:

> [...] revaloriza o conhecimento que brota da prática inteligente e refletida que desafia os profissionais não apenas a seguirem as aplicações rotineiras de regras e processos já conhecidos e estabelecidos, mesmo que esses processos sejam mentais e heurísticos corretos, mas que possam dar respostas a novas situações, problemáticas, através de criação de novos saberes e novas técnicas (ALARCÃO, 1996, p. 17).

A formulação de problemas matemáticos pelos futuros professores poderá permitir o brotar do conhecimento, a partir da prática inteligente e refletida. Supera-se, desse modo, as práticas rotineiras de regras e processos já conhecidos e estabelecidos, buscando respostas para novas situações e a criação de novos saberes e novas técnicas, construindo, desse modo, o conhecimento matemático.

> Assim, tem-se argumentado que os matemáticos profissionais, seja trabalhando com Matemática pura ou aplicada, frequentemente se deparam com problemas mal estruturados e situações que exigem formulação de problemas e conjecturas, e seu objetivo intelectual é muitas vezes a geração de novas conjecturas ou resultado. (POLLAK. 1987) apud SILVER, (1994, p. 22).

Assim, a formulação de problemas matemáticos apresenta-se como uma das vias através da qual se pode construir o conhecimento matemático, trabalho de matemáticos profissionais (SILVER, 1994). Foi com esse foco de formulação/criação de problemas matemáticos, que foi desenvolvida a presente pesquisa, na qual propus a criação de problemas matemáticos pelos futuros professores que ensinarão Matemática, em formação inicial, na licenciatura. Como atestam Gonçalves & Gonçalves (2011), a licenciatura é o lugar privilegiado para se propor experiências pedagógicas aos futuros professores:

> Parece-nos que uma boa medida seria criarmos condições para que a experiência pedagógica do estudante começasse mais cedo possível, em seu

> curso de licenciatura, pois ai teria um conteúdo pratico para a sua reflexão sobre a prática, associada a teoria de estudo no âmbito universitário, tendo condições de discutir, questionar, auxiliado por seus professores e colegas. Isto, provavelmente, concorreria para que o estudante pudesse se tornar um estudante critico, conhecendo a realidade e buscando compreender as suas causas (GONÇALVES & GONÇALVES 2011, p. 116).

Com esse olhar na formação inicial de professores que ensinarão Matemática, apresento na próxima parte o problema de investigação e os objetivos. Essa pesquisa tem como foco a criação de problemas matemáticos na formação inicial de professores que ensinarão Matemática. Discutirei a metodologia de criação de problemas matemáticos e os autores que nortearam a investigação, na perspectiva de investigação ação (STENHOUSE, 1987; ELLIOTT, 2011), por meio da reflexão (SCHÕN, 1992, 2000; ZEICHNER, 2008). O objeto desta pesquisa foi a criação de problemas matemáticos, na formação inicial do professor que ensinará Matemática.

Na tentativa de responder aos objetivos da pesquisa, abordo os diferentes aspectos do tema que se encontram descritos a seguir:

A apresentação metodológica da pesquisa, na qual faço a descrição dos passos e etapas percorridas para alcançar o objetivo da pesquisa, explicando as decisões tomadas.

Em seguida, na fundamentação teórica, discuto a formação do professor que ensinará Matemática, seus saberes profissionais, sua formação e o seu desenvolvimento profissional, os aspectos relacionados às pesquisas sobre criação de problemas matemáticos e as pesquisas sobre a criação de problemas matemáticos, realizadas em vários lugares, tanto nacionais como internacionais.

A seção seguinte é a de análise e discussão dos resultados da pesquisa e dos aspectos qualitativos da pesquisa. Para analise dos resultados, foram criados episódios, apoiados em categorias *a posteriori*, que emergiram dos dados da pesquisa.

Por fim, apresento as contribuições desta pesquisa sobre a criação de problemas matemáticos para formação docente: compreensões e aprendizagens. Diante disso, creio que os formadores de professores precisam criar ambientes em que os futuros professores poderão se colocar como agentes de sua própria formação e produtores de suas próprias práticas. Um dos caminhos que defendi, nessa direção, foi a criação de problemas matemáticos na formação inicial do professor que ensinará Matemática. Desse modo, delineio a seguir o caminho que trilhei para o desenvolvimento da pesquisa.

METODOLOGIA DA PESQUISA

Delineando o problema e os objetivos da investigação

Interessa-me propor uma experiência formativa de criação de problemas matemáticos com futuros professores que ensinarão Matemática, com olhar especial para sua carreira, que lhes possibilite serem profissionais autônomos, reflexivos sobre sua pratica e ainda se desenvolverem profissionalmente.

Nesse sentido, ao realizar a pesquisa, foi meu objetivo compreender em que termos a experiência formativa da criação dos problemas matemáticos na formação inicial do professor que ensina Matemática poderá gerar uma aprendizagem significativa com olhar para especial para sua carreira. E, com isso, saber em que perspectiva a formação inicial do professor de Matemática, na perspectiva de criação de problemas matemáticos, com olhar para seu contexto sociocultural, sua experiência escolar, poderá gerar novo olhar sobre sua prática e sobre a cultura de sala de aula. Esse processo teve como pano de fundo a reflexão na ação, a qual poderá gerar neles autonomia (CONTRERAS, 2002), competências e continuidade do seu desenvolvimento profissional (GONÇALVES, 2006; TARDIF, 2014).

Compreendo que possibilitar vivenciar uma experiência formativa, pautada pela criação de problemas matemáticos compartilhados, num movimento de reflexão e ação, entre teoria e empiria, poderá configurar-se um impulsionador no processo de formação docente, superando a racionalidade técnica e propor uma epistemologia da prática (SCHÕN, 1992).

Diante dos pressupostos e inquietações, com relação à formação inicial do professor que ensinará Matemática, à possibilidade de o futuro professor ser construtor de seus próprios problemas matemáticos, e, desse modo, fazer ou construir o conhecimento matemático, possibilitando a autonomia e reflexão em sua ação e o desenvolvimento profissional, busco encontrar respostas para as perguntas seguintes:

- Em que termos a experiência da criação dos problemas matemáticos, na formação inicial do professor que ensinará Matemática, poderá gerar uma aprendizagem significativa com olhar especial para sua carreira?
- Em que perspectiva a aproximação, na formação inicial do professor que ensinará Matemática, entre o conhecimento que ele vai construindo e as práticas futuras, poderá gerar nele um novo olhar sobre a prática e a cultura de sala de aula?

- Em que perspectiva a formação inicial de professores que ensinará Matemática, tendo como pano de fundo a reflexão na ação e sobre a ação, na criação de problemas matemáticos, pode gerar neles autonomia, competências e desenvolvimento profissional?

Ao buscar por meio da criação de problemas matemáticos desenvolver nos futuros professores e gerar neles uma aprendizagem significativa, tenho em conta que eles já possuem saberes anteriores, e saberes vivenciados, que Tardif (2014) considera essencialmente formativos. Ao mobilizar esses saberes para a constituição docente, meu objetivo foi colaborar para que possam dar a esses saberes anteriores e vivenciados novos significados, ou mesmo abandonar algumas crenças e concepções do que significa ser um professor. Quando se proporciona uma aprendizagem nova, a partir de saberes que os futuros professores já possuem, estabelece-se uma aprendizagem mais significativa (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010).

A possibilidade de gerar nos futuros professores autonomia docente, a meu ver, configura-se pela sua imersão nesse processo de criação de problemas matemáticos, que implica reflexão e justificativa, discussões, formulação de hipóteses conjecturas, num processo de idas e vindas. Com isso, poder-se-á desenvolver no futuro professor a capacidade de se auto-governar. Nesse âmbito, os futuros professores que ensinarão Matemática poderão aprender a pensar por si mesmos, isto é, criar seus próprios problemas matemáticos, aprendendo a manifestar o que pensam e o que sabem, a defender seus pontos de vista sobre o problema matemático proposto e a se posicionar diante das condições exigidas como profissionais que serão, assim como refletir sobre os problemas propostos e responsabilizar-se pelas decisões a tomar, com vistas à transformação social (Plano Político Pedagógico, 2012).

Oportunizar esse ambiente, onde os futuros professores possam se constituir produtores de sua própria aprendizagem e práticas, mobilizando saberes anteriores, saberes vivenciados do seu cotidiano, que incluem a valorização das experiências de vida e das atuais compreensões dos futuros professores como ponto de partida para sua formação (ZEICHNER, 2008), a meu ver, permitirá a continuidade de seu desenvolvimento profissional. Minha compreensão se constitui pelo fato de, ao se propor *uma metodologia que fomente os processos reflexivos sobre a educação e a realidade social por meio de experiências* (IMBERNÓN, 2011, p. 66), possibilita-se o desenvolvimento de uma atitude critica que engloba formas de cooperação em equipe, futuros professores receptivos a tudo o que ocorrer, pois sua preparação será para uma profissão que exige que se continue a estudar durante toda a vida profissional (IMBERNÓN, 2011). Gonçalves (2006), ao discutir sobre o desenvolvimento profissional, defende que se inicia quando a criança chega pela primeira vez à escola. Essa ideia é partilhada por vários pesquisadores, como Fiorentini (2005), Ponte (1995), entre outros. Esse tópico será discutido com mais profundidade, na seção sobre desenvolvimento profissional, mais adiante.

Nesse sentido, Imbernón (2011) defende que esse processo de formação deve ser direcionado para o desenvolvimento e a consolidação de um pensamento educativo, incluindo os processos cognitivos e afetivos que incidem sobre a prática dos professores. Como consequência, para o autor, nesse processo de formação, as práticas *não devem apenas ser um mecanismo para assumir uma determinada cultura de trabalho* [...] (IMBERNÓN, 2011, p. 66). Imbernón (2011), ao se manifestar sobre a proposta de uma formação, na qual a prática não deva ser apenas um mecanismo para assumir uma determinada cultura de trabalho, a meu ver, espelha o que propus aos futuros professores: vivenciar uma experiência de formação, por meio de reflexão, que lhes possibilite *aprender os fundamentos de uma profissão, o que significa saber por que se realizam determinadas ações, a escolha de um determinado problema matemático e não de outro* (IMBERNÓN, 2011, p. 68). Esse processo de reflexão poderá possibilitar que se constituam autônomos, ao analisar e refletir para saber quando fazer diferente, quando precisam adequar um problema ao contexto em que seus futuros alunos estarão imersos ou adotar algumas atitudes concretas, quando e como fazer, tendo em conta os saberes anteriores dos futuros professores (IMBERNÓN, 2011; ZEICHNER, 2008).

Diante disso, pretendo encontrar possíveis respostas às indagações apresentadas acima, com vista a propor a criação de problemas matemáticos, como uma perspectiva de propiciar que o futuro professor que ensinará Matemática possa participar da construção de sua própria prática e refletir sobre ela enquanto a constrói, e, desse modo, possibilitar seu desenvolvimento profissional (ZEICHNER, 2008; IMBERNÓN, 1994). Para tanto, ao delinear as questões norteadoras, elaboro o problema de pesquisa, do seguinte modo: **Em que perspectiva a formação inicial do professor que ensinará Matemática, por meio através da criação de problemas matemáticos, com olhar para seu contexto sociocultural e a experiência escolar, poderá gerar um novo olhar sobre a prática e a cultura de sala de aula, sobre a Matemática, por meio da reflexão na ação e sobre a ação, possibilitando autonomia e desenvolvimento profissional?**

Meu objetivo neste estudo é propiciar ao futuro professor que ensinará Matemática a criação de problemas matemáticos, por meio de experimentação, pois a experimentação provoca o raciocínio, a reflexão e a construção do conhecimento, nesse caso, o conhecimento matemático (LORENZATO, 2010). A experimentação aliada à criação de problemas matemáticos propicia que os futuros professores que ensinarão Matemática levantem hipóteses, reformulem problemas matemáticos propostos, através da procura de alternativas ou de novos caminhos. Pretendo encontrar resposta à indagação, na intenção de buscar compreender as aproximações expressas pelos colaboradores da pesquisa em termos do novo olhar sobre a prática e a cultura de sala de aula; aproximações expressas em relação à autonomia; e em relação ao desenvolvimento profissional, a partir da criação de problemas matemáticos. As práticas diferenciadas implicariam o desenvolvimento de um espírito investigativo, possibilitando a autonomia do futuro professor, que seria o centro da aprendizagem, ao criar os problemas matemáticos, discutir e refletir sobre os mesmos com o direcionamento do professor formador (SIEGEL & BORASI, 1994; ZEICHNER, 2008; IMBERNÓN, 1994, 2011).

A experimentação valoriza o processo de construção do saber em vez do resultado, valor esse que também é defendido pela resolução de problema, ao fazer o retrospecto da resolução, na quarta fase da proposta de Polya (1995).

Na resolução de problemas mais importante que conhecer a solução é saber como encontrá-la, que caminhos seguir. E a formação pela pesquisa foi um dos métodos usados por mim nesta pesquisa, possibilitando a capacidade de questionamento e a construção de argumentos (MORAES, GALIAZZI E RAMOS, 2002). A construção ou criação de um problema matemático passa por um conjunto de ações e reflexões, e, gradativamente, vai se constituindo um novo problema matemático, por meio de práticas diferenciadas, que favorecem o pensamento crítico, a investigação, a autonomia do futuro professor (SIEGEL & BORASI, 1994; MEDEIROS & SILVA, 2007; SILVER, 1994, CRESPO, 2003).

Desse modo, os futuros professores poderão entender como os problemas matemáticos são selecionados e propostos pelos formadores de professores, uma vez que eles serão professores, após sua formação (IMBERNÓN, 2011). Assim, compreendo que estarei criando possibilidades para que eles desenvolvam um olhar crítico e reflexivo sobre o que estiver diante deles, para que eles enxerguem novas perspectivas em relação ao que está presente nos livros didáticos.

A criação de problemas matemáticos, construídos pelos futuros professores, atividade na qual foram realizadas atividades de reflexão em duplas sobre os problemas que foram criados, com uma perspectiva que valoriza as experiências de vida e as atuais compreensões dos futuros professores como ponto de partida para sua formação, é uma experiência de formação de construção de sua própria prática (ZEICHNER, 2008).

Nesse processo de criação de problemas matemáticos, os futuros professores levantaram hipóteses, fizeram conjecturas e suposições sobre os problemas criados (SIEGEL & BORASI, 1994). Essa perspectiva de ensino, por meio de levantamento de hipóteses, conjectura e suposições, tem sido pouco desenvolvida nas práticas dos formadores de professores que ensinam Matemática, em oposição ao ensino de Matemática, desenvolvido por meio de algoritmo, fórmulas, regras, entre outros (SIEGEL & BORASI, 1994).

Assim, compreendo que essa perspectiva de ensino, desenvolvida por meio de algoritmo, fórmula pré-definida, dentre outras, está presente na maioria das práticas dos professores, pois a maioria se constituiu por meio dela. Tal fato pode-se aferir nos estudos de concepções, ações/atitudes da perspectiva filosófica absolutista da exatidão da Matemática, pois são profissionais, em sua maioria, que passaram por uma formação sob a perspectiva da racionalidade técnica (ERNEST, 1995; SCHÕN, 1995).

Nesse âmbito, com olhar sobre o problema de pesquisa construído, situa-se a ideia de investigar a influência da prática de uma experiência formativa, que está em constante construção e as incertezas (PERRENOUND, 2001), com base nas novas interpretações de aprendizagem que têm emergido da pesquisa educacional.

Propor mudanças que valorizem a experiência do futuro professor como ponto de partida e respeitar os recursos culturais e linguísticos que os estudantes trazem para a escola é uma proposta defendida por Zeichner (2008):

> As mudanças propostas incluem: valorização das experiências dos *futuros professores* como ponto de partida para *sua formação*; respeito pelos recursos *culturais e linguísticos* que os *futuros professores* tragam [...] ao invés de encara-los como déficits, no caso de serem diferentes daqueles tidos como dominantes; [...] fomento de um grau mais elevado de participação, discussão e contribuição discente na sala de aula; focalização sobre o entendimento dos *futuros professores* sobre a matéria em estudo e não sobre memorização e a repetição mecânica (ZEICHNER, 2008, p. 27 itálico meu).

A valorização, na formação inicial do professor que ensina Matemática, de pressupostos como recursos culturais e linguísticos, de vivências e experiências anteriores, configuram mudanças na formação do professor e na educação em geral (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008).

Diante das pontuações acima, da questão problema, delineio a tese que defendo: **a criação de problemas matemáticos, com foco no contexto sociocultural e experiência escolar dos futuros professores, no processo de reflexão na ação e sobre a ação com olhar especial para sua carreira (para ação), pode gerar o saber da ação pedagógica, pode propiciar a elaboração de práticas diferenciadas, uma aprendizagem significativa e a continuidade do seu desenvolvimento profissional, em uma pesquisa experimental[10].**

Nessa perspectiva, procuro criar uma oportunidade de desenvolvimento profissional dos futuros professores, ao proporcionar aos licenciados durante seu curso de formação inicial uma experiência de ensino sobre o ensino da Matemática, através da criação de problemas matemáticos, permitir que eles, futuros professores, possam vivenciar em sua formação esta perspectiva, ao selecionarem seus próprios problemas matemáticos, a partir de sua aprendizagem anterior e do seu saber vivenciado. Isso poderá proporcionar que os futuros professores que ensinarão Matemática tenham controle sobre o fazer Matemática.

Desse modo, anseio contribuir com o processo de construção de uma prática de formação, diferente daquela que se tem perpetuado como cultura de sala de aula, como discurso dos professores, que concebe a Matemática como “disciplina de certeza”, assim como a visão da construção do pensamento matemático como um processo linear, que vem de um passado de formação de professores da perspectiva behaviorista, da memorização mecânica e da verbalização vazia, um caminho em construção que nega esse passado pautado pelo “consumo”, a uma perspectiva de ensino e formação pautada pela “produção” (SIEGEL & BORASI, 1994).

Nesta pesquisa, a criação de problemas matemáticos pelos futuros professores apresenta-se como uma perspectiva que lhes proporcionará a visão da construção do

[10] Adotei nesta pesquisa a experimentação, pois pude compreender, a partir das ideias de Lorenzato (2010), que, na experimentação, a possibilidade de o futuro professor levantar hipóteses, procurar alternativas tomar novos caminhos, tirar duvidas e constatar o que seria verdadeiro, válido, correto ou solução. Nesse âmbito, o termo experimentar que adotei seria valorizar o processo de construção do saber em vez dos resultados dele, pois, na formação do futuro professor, mais importante que conhecer a solução dos problemas, seria saber como encontrá-lo, ou ainda construir uma tarefa para seus futuros alunos, ou seja, experimentar seria investigar (LORENZATO, 2010). Uma das importâncias apontadas por Lorenzato (2010) para a experimentação reside no poder que ela possui de conseguir provocar raciocínio, reflexão, construção do conhecimento, e seria o melhor modo de se conseguir aprendizagem com significado, uma vez que ela realça o “porquê”, a explicação, e valoriza desse modo a compreensão (LORENZATO, 2010).

conhecimento matemático, de um movimento de idas e vindas nesse processo, e, desse modo, o entendimento de como se dá a construção do conhecimento matemático.

Portanto, o futuro professor percebe-se como construtor de sua própria ação, do seu próprio discurso (TARDIF, 2014). No entanto, a criação de problemas matemáticos poderá propiciar, ao futuro professor de Matemática, a possibilidade de desenvolvimento profissional, enquanto busca o aprimoramento dos conhecimentos científicos, pedagógicos, sociais e culturais, entre outros necessários.

Assim como a perspectiva da racionalidade técnica, o ensino de Matemática, por meio de memorização mecânica e verbalização vazia da perspectiva behaviorista, encontra-se na maioria das práticas dos professores que ensinam Matemática, ainda nos dias atuais. Também creio, entretanto, que, nesse processo, se poderia formar uma nova geração de professores que ensinarão Matemática e uma nova cultura de sala de aula e dos discursos dos professores, o que resultaria em uma cultura profissional diferente da posta pela racionalidade técnica, propiciando que o futuro professor produza saberes e valores, que lhe possibilitem exercer a profissão com autonomia (IMBERNÓN, 1994).

Com isso, discuto no tópico seguinte, a composição do caminho que deu sentido à presente proposta de pesquisa, os procedimentos metodológicos e os critérios que pude definir para o desenvolvimento da pesquisa.

Compondo o caminho da investigação de criação de problemas matemáticos

Descrevo aqui os processos metodológicos e os critérios de seleção dos colaboradores da pesquisa. Apresento uma breve biografia dos estudantes, futuros professores que ensinarão Matemática, e ainda o caminho da investigação da criação de problemas matemáticos.

Nesse âmbito, propus, num primeiro momento, que os futuros professores respondessem a um questionário, com objetivo de coletar informações relativas ao nível de conhecimento dos futuros professores sobre a resolução de problemas matemáticos e obter um olhar panorâmico sobre suas crenças e concepções[11] da Matemática, em termos da construção do conhecimento matemático, da natureza, entre outros.

[11] As crenças e concepções são baseadas na perspectiva de Paul Ernest, que define como sendo filosofias que cada ser humano possui, a partir de suas experiências de vida e formação.

Colaboradores da pesquisa

O grupo de futuros professores que ensinarão nos anos iniciais escolares faz parte do curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens, do Instituto de Educação Matemática e Cientifica – IEMCI, na Universidade Federal do Pará – UFPA. A escolha justifica-se pelo fato de o curso propor no seu currículo uma formação docente fundada em *Língua materna*, *linguagem Matemática*, *linguagem cientifica*, que foi um dos cenários que norteou o ambiente de construção de problemas matemáticos.

Foram colaboradores desta pesquisa oito estudantes que estavam em estágio, como parte de seu processo de formação; três já faziam estágio e frequentavam o sexto semestre; cinco estavam iniciando o segundo semestre. O grupo era constituído, quanto ao gênero, por quatro mulheres e cinco homens (incluindo o pesquisador).

Apresento a seguir uma descrição breve dos estudantes, suas biografias, por ser um grupo alvo das reflexões sobre a criação de problemas matemáticos que construo ao longo desse trabalho. Com intuito de resguardar as posturas e condutas ao longo do processo de formação de futuros professores que ensinarão Matemática, optei por lhes atribuir pseudônimos, mantendo apenas meu nome nas reflexões e em trechos selecionados nas discussões durante o estudo.

Daniela, Ruth e Ester são estudantes que estão frequentando o sexto semestre, com formação básica. Sara, Noemi, Davi, Josué e Moises estão frequentando o quarto semestre.

Sou Vladimir, professor da Universidade Pedagógica – Moçambique –, com formação inicial em Matemática, doutorando em Educação em Ensino de Matemática. Sou professor do ensino básico e médio público, desde 2003, e do Ensino Superior Público, a partir de 2008. Desde o ingresso, atuo na formação inicial de professores que ensinarão Matemática na educação básica.

A perspectiva da criação de problemas matemáticos, que constitui a prática formativa de futuros professores que ensinarão Matemática, é o objeto de investigação da minha pesquisa. A constituição dos colaboradores da pesquisa deu-se em função do interesse em participar da formação, que, num primeiro momento, recebeu a inscrição de 21 estudantes. A disciplina era eletiva, ou seja, participava quem quisesse. Mas o grupo foi diminuindo: no inicio da pesquisa estavam presente 15, depois passaram a frequentar 10 estudantes, dos quais duas alunas não continuaram mais a formação. A pesquisa terminou com 8 futuros professores, que aceitaram o desafio.

Quando os demais desistiram e ficaram 10 futuros professores, como principio metodológico, defini que cada dupla ficasse com os problemas matemáticos propostos para cada ano de ensino (1º ao 5º ano do ensino fundamental). Contudo, tal proposta não se efetivou em virtude de duas das colaboradoras terem desistido da pesquisa. Com isso, busquei organizar os problemas matemáticos propostos, de forma que pudesse apresentar por meio de questionamento aos futuros professores, e que eles pudessem responder, ao refletir e discutir seus pontos de vista.

Uma das razões para a desistência dos futuros professores foi a incompatibilidade de horário; outra razão foi considerarem a proposta de criação de problemas matemáticos difícil para acompanhar, o que foi apontado em um dos momentos das reflexões e discussões, visto ser uma perspectiva que possibilita que os alunos sejam produtores de suas próprias práticas. Essa ultima posição dos futuros professores deve-se ao fato de eles não estarem habituados a tarefas desta natureza, por se constituírem sob a perspectiva da racionalidade técnica, discutida por Schõn (1992).

A meu ver, a perspectiva da racionalidade técnica, discutida por Schõn (1992) e por Ernest (1995) e Siegel & Borasi (1994), aborda a perspectiva da filosofia absolutista da Matemática, ao defender que a Matemática se constitui como uma "disciplina de certeza". E como tal esconde seus equívocos e erros do processo de construção. Com isso, seu valor é construído, a partir de práticas retóricas, testado com contra exemplos, feito por meio de conjecturas, num processo de idas e voltas. Ao ser apresentada nos livros didáticos, os equívocos, erros, conjecturas, a criação a partir de um processo não linear, são editados de forma que o que resta é uma elegante série de movimentos que nega aparentemente seu status construído através de sua estrutura retórica. Os alunos não têm ideia de que as provas formais em seus livros já foram tão cheias de "zigs zags", como sua cognição cotidiana (SIEGEL & BORASI, 1994).

Esse fato tem omitido no discurso de Matemática escolar, a prática real das comunidades Matemáticas, e, ao fazê-lo, nega aos alunos a entrada significativa para aprendizagem da Matemática (SIEGEL & BORASI, 1994).

Essa seria uma das razões para as desistências, pois a Matemática em que os futuros professores se constituíram tem sido concebida sob a perspectiva da filosofia absolutista, na qual não haveria erros, sua construção seria um processo linear, e isso levaria a crenças e concepções de que a Matemática seria uma “disciplina de certeza”, que estaria completa, apenas para aplicação e reprodução (SIEGEL & BORASI, 1994).

Minha compreensão constitui-se pelas discussões dos autores acima e pelas respostas do questionário que apliquei no inicio da pesquisa. Por isso, creio que as desistências, alegando ser difícil essa prática, justificam-se em função do modelo de formação que os constituiu, estabelecido sob a perspectiva da filosofia absolutista e da racionalidade técnica (SCHÕN,1992; ERNEST, 1995).

Na próxima seção, apresento os aportes teóricos que embasam esta pesquisa, que aprofundarei na fundamentação teórica, na qual realizarei o estado da arte dos estudos anteriores, dos saberes necessária à prática docente e à criação de problemas matemáticos. Esta pesquisa tem com objeto a criação de problemas matemáticos, na formação inicial do professor que ensinará Matemática.

Procedimentos metodológicos relativos à primeira fase

Metodologia de Ensino e aprendizagem na Criação de Problemas Matemáticos

O questionário elaborado foi adaptado da proposta do artigo de Paul Ernest (2015)[12] *problem solving: its assimilation to the teacher's perspective,* (resolução de problemas: a sua assimilação na perspectiva do professor, tradução livre), para que se adequasse à proposta de criação de problemas matemáticos, tendo em vista que a proposta do autor foi desenvolvida para resolução de problemas, o que difere da proposta de criação, pois, na resolução, o professor ou formador propõe problemas matemáticos já elaborados, ou por outros pesquisadores, ou por ele mesmo, enquanto que, nesta pesquisa, na perspectiva de criação de problemas, os problemas matemáticos foram criados pelos futuros professores. Foram eles que propuseram os problemas e a pesquisa foi norteada por situações livres, de contextos informais, ou seja, os futuros professores criam problemas matemáticos, a partir de situações do seu cotidiano que possibilitassem a aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Esses problemas matemáticos poderão ter alguma semelhança com problemas matemáticos construídos em contextos semelhantes, mas essa semelhança também seria uma perspectiva de criação de problemas, no entanto, o foco da pesquisa foi o cotidiano dos futuros

---

[12]Disponível em http://socialsciences.exeter.ac.uk/education/research/centres/stem/publications/pmej/pome29/index.htmlhttp://socialsciences.exeter.ac.uk/education/research/centres/stem/publications/pmej/pome29/index.html, acessado a 06/10/2015

professores e suas experiências de formação básica.

O questionário continha questões sobre o conceito da Matemática, que será analisado no próximo bloco, tendo a primeira fase por objetivo o levantamento das crenças e/ou concepções dos futuros professores acerca da Matemática. Ao analisar essas crenças e/ou concepções, por meio do olhar da Filosofia da Matemática, na formação do professor, dependendo da perspectiva da filosofia que o seu professor de educação básica adotou ou constituiu, constata-se nos futuros professores a aceitação ou a rejeição em relação à resolução de problemas, e como seus significados se relacionam com os sistemas de crença relacionados à Matemática, especialmente às suas filosofias da Matemática (ERNEST, 1995).

Compreender as concepções dos futuros professores sobre o processo de criação do conhecimento matemático era um dos pressupostos para perceber como a concepção deles poderia influenciar na visão da perspectiva de resolução de problemas matemáticos, e da criação dos problemas matemáticos.

Ao me aproximar das ideias de Tardif (2014), compreendi que a experiência familiar e anterior à formação inicial, a imersão nas salas de aulas e nas escolas, o futuro local de trabalho dos futuros professores, antes de sua formação inicial, fazem com que eles adquiram crenças, representações e certezas sobre a prática do oficio do professor, bem como o que é ser aluno. Antes mesmo de os professores começarem a ensinar oficialmente, já sabem de muitas maneiras o que é o ensino por causa de toda sua história anterior. Essa imersão que o futuro professor vivencia, durante a história escolar anterior, é necessariamente formativa (TARDIF, 2014). É nesses termos que conceituo o ensino básico como *formação básica* ou *formação escolar,* na perspectiva de desenvolvimento profissional do professor, conceito que adoto nessa pesquisa. Diante disso, investiguei a experiência deles na *formação básica* em relação aos problemas matemáticos e à resolução de problemas.

Assim, procurei compreender a experiência dos futuros professores na sua formação escolar sobre a resolução de problemas matemáticos, assim como saber que critérios eles usariam para selecionar problemas matemáticos para seus alunos e se existiriam “bons” problemas matemáticos.

O questionário foi aplicado no inicio da pesquisa e foi respondido por 13 futuros professores.

Na segunda parte, desenvolvi a investigação por meio da criação de problemas matemáticos. Esse processo partiu do estudo dos PCN e os problemas matemáticos propostos foram analisados por critérios propostos por Onuchic (1999) e pela proposta de Polya (1995), que foram adaptados por mim para se adequar à criação de problemas matemáticos, pelo fato de a referida pesquisadora desenvolver seus estudos na perspectiva de resolução de problemas matemáticos, tendo como ponto de partida a resolução de problemas e não a criação de problemas matemáticos. Para tal, foram adaptados três critérios da proposta da autora, ou seja, (i) *Por que você pensa que esses tópicos de Matemática podem ser iniciados com esse problema?* (ii) *Por que você acredita que o problema criado se adéqua para essa série*? (iii) *O que você pensa sobre a criação de problemas relacionada com aspectos sociais e culturais*?

As pesquisas desenvolvidas por Fernandes (1997); Vale (1997); Onuchic (1999, 2011); Onuchic e Allevato (2005); Onuchic e Allevato (2009b); Van de Walle (2001, 2009); Lester (1997); Schoenfeld (1996); Boavida (1993) têm apontado que os formadores de professores, durante a formação de professores, sob a perspectiva de resolução de problema matemático, selecionam os problemas a propor aos futuros professores, pois creem que, por serem professores experientes, nesse trabalho, seria o mais indicado para seleção de problemas a aplicar.

Atualmente, Boavida *et al* (2008) e outros estudiosos têm desenvolvido pesquisa que envolve a criação de problemas matemáticos, partir de um problema resolvido, ou seja, sob a perspectiva de Brown e Walter (2005).

Partilho desse posicionamento. Creio, entretanto, que, como formadores de futuros professores, pode-se criar possibilidades para que os futuros professores participem da construção de suas práticas, produzam seus saberes, criem hipóteses, reflitam enquanto constroem; criar condições para que sejam construtores, refletindo com eles, enquanto se formam sobre processos e critérios de seleção de problemas para seu trabalho.

Contudo, ao propor que os futuros professores criassem seus próprios problemas, meu intento era ainda desenvolver neles a autonomia em relação ao livro didático, ao que já foi construído, de forma que eles pudessem ter liberdade de criar suas próprias atividades e desenvolver ainda a capacidade de criatividade em Matemática, por meio de investigação e da reflexão sobre o que desenvolverão em suas futuras práticas (SIEGEL & BORASI, 1994). Não defendo aqui que este seria único caminho, mas a criação de problemas matemáticos possibilita esse processo de reflexão, enquanto os futuros professores vão construindo suas próprias atividades, justificando, questionando e argumentando sobre seus posicionamentos.

Procedimentos metodológicos relativos à segunda fase

Na segunda fase, dos 13 futuros professores que responderam ao questionário, 8 continuaram a formação até ao final. Essa foi em parte uma autoseleção dos que continuaram colaborando com a pesquisa.

O processo de coleta de informações desta segunda fase destaca o contexto e o procedimento da pesquisa que assumi, a *pesquisa ação* ou investigação ação, de natureza qualitativa, com enfoque experimental, sobre as experiências de formação inicial de professores que atuarão nos anos iniciais escolares. Os instrumentos utilizados foram: diário de campo, diário do pesquisador, registros de áudio dos encontros de formação, produções individuais e em duplas das reflexões e análises dos problemas matemáticos criados.

Tanto o enfoque experimental como o método de pesquisa - ação estão embasados no pensamento de Donald Schõn (1992), sobre o professor reflexivo, e de Kenneth M. Zeichner (1993, 2008), sobre a formação reflexiva de professores. Schõn (1992) e Zeichner (1993, 2008, 2011), defendem uma formação reflexiva dos professores, sublinhando a importância de preparar professores que assumam uma atitude reflexiva em relação ao seu ensino e às condições sociais que os influenciam.

Ancoro-me em ideias de outros autores que desenvolvem seus estudos na perspectiva de pesquisa ação (STENHOUSE, 1987; ELLIOTT, 2011), pois à medida que preparo os futuros professores para que assumam uma atitude reflexiva em relação ao seu ensino, também considero a possibilidade de outro olhar ao desenvolver a pesquisa sobre minha própria pratica formadora, a partir das reflexões deste processo, para estimular minhas ações e a produção de compreensões sobre a formação de futuros professores de Matemática.

De outro modo, Zeichner (2008) e Lorenzato (2010) me fazem compreender que, nesse processo de construção do conhecimento matemático, através da criação de problemas matemáticos pelos futuros professores que ensinarão Matemática, precisa ser respeitado o recurso cultural e linguístico que os futuros professores possuem ao chegar à formação inicial, ou seja, sua língua materna como meio para construir gradualmente a linguagem Matemática. A língua materna está presente e precisa ser tomada em conta nas práticas de formação, considerando os conhecimentos prévios que os futuros professores que ensinarão Matemática em formação inicial possuem, sua experiência de formação escolar e o contexto social e cultural onde estão inseridos.

Para a produção do material empírico, utilizo vários instrumentos de investigação: *questionário*, tendo em vista o conhecimento dos sujeitos, suas concepções e filosofias de Matemática; *diário do campo*, que serviu para registrar os acontecimentos observados e vividos por mim durante a formação em sala de aula; *relato de reflexão*, que foi apresentado pelos futuros professores por escrito sobre as análises dos problemas propostos pelos futuros professores e pelas duplas; *produções individuais e em duplas*, que se referiram às reformulações dos problemas matemáticos propostos resultantes da formação, e os *registros em áudio* dos encontros formativos da pesquisa.

Assumi duplo papel na realização deste estudo, o de pesquisador/formador, e utilizei um diário para organizar os dados, as reflexões, de forma sistemática, para os próximos passos e levantamento de focos de análises.

Para o desenvolvimento do processo de criação de problemas matemáticos, foram definidos os seguintes momentos, (i) Aplicação do Questionário (com objetivo de averiguar o conhecimento dos futuros professores em relação à resolução de problemas, à Matemática, entre outros) e a criação dos problemas matemáticos; (ii) Organização dos problemas criados por séries para discussão e reflexão em duplas; (iii) Apresentação das reflexões sobre as vivências no processo de criação de problemas criados; (iv) Neste momento, foi apresentada a proposta final das reflexões pelos futuros professores. (v) Finalmente, um olhar reflexivo sobre minha vivências, sobre meu trabalho como pesquisador no grupo. A seguir, descrevo como foram constituídos esses momentos.

1. Neste primeiro momento, foi proposto o questionário (explicitado na primeira fase), com o objetivo de averiguar o nível de conhecimento dos futuros professores sobre a resolução de problemas e as concepções sobre Matemática e a filosofia da Matemática e saber em que perspectiva os futuros professores concebem a Matemática.

Foi realizado o estudo dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática do ensino fundamental (1ª a 5ª serie), dos conteúdos da disciplina de Matemática, como parte do desenvolvimento da pesquisa, em janeiro de 2016, período que iniciou o semestre.

Vale salientar que esse estudo foi realizado em paralelo com o planejado pelo curso no seu todo, durante o semestre, pois os conteúdos dos PCN estavam sendo analisados em um dos eixos[13]. Isso permitiu que os estudantes pudessem ter um entendimento mais significativo e se apropriassem melhor dos conteúdos e ainda pudessem levar algumas contribuições da formação que recebiam sobre a criação de problemas matemáticos para o outro encontro que acontecia em paralelo, tanto para um quanto para o outro.

Em seguida, os futuros professores escolheram os conteúdos que gostariam de desenvolver durante a formação, conteúdos que lhes fossem familiares. Foram levantados nesse momento alguns conteúdos que os futuros professores apresentaram como tendo dificuldades e limitações, desde sua formação básica, ou seja, desejavam compreender *o conhecimento pedagógico do conteúdo* (SHULMAN, 2013). Os futuros professores apresentaram dificuldades inerentes à sua formação inicial e a inquietação de como seria ensinar alguns conteúdos aos seus futuros alunos. Uma preocupação legitima dos futuros professores que ensinarão Matemática.

Assim, nesse processo, orientei os futuros professores a criarem seus problemas matemáticos para cada nível dos anos iniciais, ou seja, todos os futuros professores iriam propor um problema matemático para cada ano, poderia ser sobre o mesmo conteúdo, mas o que iria diferenciar os problemas seria o nível de exigência em cada nível crescente de ensino.

Esses problemas matemáticos propostos foram apresentados pelos futuros professores, e foram entregues por escrito para mim como professor pesquisador. Os problemas matemáticos criados tiveram como foco o contexto sociocultural cotidiano de cada um e cada problema matemático proposto deveria ser apresentado com uma justificativa.

Portanto, o contexto para a criação de problemas matemáticos pelos futuros professores foi o seu contexto social e cultural, seu cotidiano, entre outras situações que pudessem advir das experiências dos futuros professores, ancorado na proposta de Stoyanova & Ellerton (1996), da criação de problemas matemáticos em *situações livres*. A criação de problemas matemáticos em *situações livres* pressupõe que os futuros professores sejam desafiados a criar um problema matemático, a partir de uma dada situação, natural ou artificial (STOYANOVA & ELLERTON, 1996).

[13] A Organização Curricular apresenta os componentes curriculares do curso, *constituídos por eixos temáticos*, que serão, por sua vez, constituídos por temas e estes por assuntos (Projeto pedagógico do Curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens, 2012).

A opção pela criação de problemas matemáticos em *situações livres* afigura-se pelo fato de que os contextos informais, tais como imagens, podem deixar mais espaço para a exploração (CRESPO, 2003; ENGLISH, 1998). Os futuros professores foram capazes de melhorar a amplitude e o nível de complexidade dos problemas que eles apresentaram, criando problemas sobre qualquer assunto sem que lhes fossem fornecidos todos os dados, figuras ou problemas.

A perspectiva de propor a criação de problemas em *situações livres* (STOYANOVA & ELLERTON, 1996) proporcionaria a visualização de situações comuns no meio social, conhecidas pela maioria dos futuros professores, que, em grande parte, seria característico do dia a dia de cada futuro professor, e poderia permitir relacionar a criação de problemas a situações que os futuros professores têm desenvolvido no seu cotidiano, que se aproximam a conteúdos matemáticos de forma real.

Trata-se de um cenário de situações livres, nas quais os formadores de professores poderão desenvolver processos formativos que possibilitem ao futuro professor ser capaz de planejar, a partir do contexto social em que está inserido.

Não defendo aqui que as outras situações não sejam capazes de desenvolver processos formativos. Pela evidência da pesquisa, a situação livre se mostrou um meio. Pesquisas e pesquisadores têm apontado que outras situações também contribuem significativamente para a aprendizagem da Matemática.

2. No segundo momento, os problemas matemáticos criados foram organizados por anos (problemas matemáticos do primeiro ano, do segundo ano, do terceiro ano, do quarto ano e do quinto ano) e os futuros professores, em duplas, analisaram e refletiram sobre os problemas criados por eles. Desse modo, cada dupla fez análise e refletiu sobre todos os problemas matemáticos do primeiro ano, a outra dupla do segundo ano e assim em diante. Após as análises e reflexões em duplas, o resultado foi apresentado, em plenária, na turma. No momento em que se fez a atribuição dos problemas matemáticos propostos, todos os futuros professores deveriam fazer suas análises e reflexões sobre os problemas matemáticos criados.

Do mesmo modo, cada dupla fez sua apresentação e foram feitas contribuições pelos colegas. Todas as contribuições foram registradas e cada contribuição dos colegas da turma que veio para cada dupla permitiu que a dupla refletisse sobre as novas proposta. Houve problemas que foram reformulados e outros que foram considerados exercícios, pois não havia necessidade de conjecturas e construção de hipóteses, características da heurística para resolução de problemas matemáticos (POLYA, 1995). Alguns problemas foram reescritos e novos problemas foram gerados das reflexões, com suas justificativas. Todas as duplas apresentaram por escrito todos os problemas matemáticos que foram considerados adequados para aplicação nos anos iniciais escolares, depois da reflexão das duplas na turma com seus colegas. Para finalizar, houve outra reflexão das duplas, depois das contribuições dos seus colegas da turma.

Desse modo, para nortear as reflexões dos futuros professores, apresentei a proposta das questões desenvolvidas por Onuchic (1999), adaptadas (em itálico) por mim, para se adequar à presente pesquisa, pois a autora desenvolve suas pesquisas sobre resolução de problemas matemáticos, propondo aos futuros professores problemas matemáticos como ponto de partida para a construção do conhecimento matemático, gerador de novos conceitos, procedimentos e conteúdos. Não desmereço de forma alguma as pesquisas da autora, muito menos seu foco, pois os seus estudos têm direcionado várias pesquisas e pesquisadores em resolução de problemas matemáticos, e, nesta pesquisa não foi diferente, pois os critérios desenvolvidos pela pesquisadora foram adaptados por mim. No entanto, na minha pesquisa, o objeto foi a criação de problemas matemáticos na formação inicial do professor. Nesse contexto, a resolução de problemas matemáticos perpassa pela criação. No entanto, nesse foco de criação de problemas matemáticos na formação inicial do professor que ensinará Matemática, a resolução inicialmente não se constituiria o ponto de partida para criação dos problemas, pois o contexto seriam situações informais e não os problemas matemáticos que seriam resolvidos antes.

Ao propor a criação de problemas matemáticos, tive por finalidade possibilitar que os futuros professores compreendessem os pressupostos que o formador levou em conta ao escolher um determinado problema matemático e não outro. No entanto, como futuros professores, eles precisariam entender os pressupostos que norteiam os problemas matemáticos, e, entendo que a criação de problemas possibilita uma compreensão muito mais profunda em relação à perspectiva de resolução de problemas matemáticos já desenvolvidos.

Entendo que a criação de problemas matemáticos poderá possibilitar a capacidade de criatividade, a capacidade de autonomia profissional em relação aos livros didáticos, a independência dos futuros professores. No processo de formulação de hipóteses, conjecturas, podem compreender as questões epistemológicas que norteiam os problemas matemáticos, isto é, que problemas escolher, por que uns e não outros, que questões estariam por detrás da escolha de um problema matemático e não outro, que muitas vezes atua como “currículo oculto" da metodologia adotada pelo formador de professor (SIEGEL & BORASI, 1994; SILVER, 1994; IMBERNÓN, 1994, 2011).

Aproximo-me das ideias de Brown e Walter (2005), autores que desenvolvem suas pesquisas além da perspectiva de resolução de problemas matemáticos, quando questionam aos alunos se é possível criar outros problemas semelhantes ou a partir do problema que foi resolvido, ou seja, depois da resolução, quando o professor e o aluno fizeram o retrospecto (4ª fase) da proposta de Polya (1995).

Essa atividade seria uma das características dos matemáticos profissionais. Ao buscar possibilitar que os futuros professores participem do processo de construção de seus próprios problemas matemáticos, eu tinha por objetivo criar possibilidade para que eles vivenciassem o processo de produção de problemas matemáticos, criando, discutindo e refletindo sobre suas próprias construções, para que pudessem reformular problemas que fossem incompreensíveis, reconstruíssem o mal estruturado, atividade dos matemáticos profissionais (SILVER, 1994). Ao criar esse ambiente, onde pudessem refletir essa vivência, eu poderia possibilitar a desmistificação da Matemática, pois compreenderiam como o conhecimento matemático tem se constituído e construído.

Nesse sentido, foi que adaptei as questões propostas por Onuchic (1999) e Polya (1995), para resolução de problemas matemáticos, à criação de problemas matemáticos, conforme apresento a seguir:

- Isso é um problema? Por quê?
- *Por que você pensa que estes tópicos de Matemática podem ser iniciados com esse problema?*[14]
- Haverá necessidade de se considerar problemas menores (secundários) associados a ele?
- *Por que você acredita que o problema criado se adéqua para esse ano?*[15]

---

[14] Na questão "Que tópicos de Matemática podem ser iniciados com esse problema? ", da autora, compreendo que ela quer saber por que conteúdo poderá ser iniciado. Ao adaptar para minha pesquisa, quis saber por que os futuros professores pensam que esse tópico pode ser iniciado com o problema que o futuro professor criou, ou seja, as reflexões iniciaram no tópico e se desenvolveram num processo de construção sobre o tópico ou conteúdo, que seria, a meu ver, a constituição do *conhecimento pedagógico do Conteúdo* (SHULMAN, 2013), no qual os futuros professores precisam justificar o porquê, e, diante dessa justificação, refletem sobre o problema criado, os objetivos da aprendizagem do conteúdo, como esse problema poderá desencadear a aprendizagem do conteúdo em referência. Nessa questão, o futuro professor precisaria justificar, a partir da confrontação de conteúdo, objetivos, as vivências deles. Esses aspectos, quando apresentados aos colegas, poderão gerar questionamentos, e, como resultado da argumentação do proponente, emergiriam compreensões aprendizagem dos futuros professores.

[15] Na questão "Para quais séries acredita ser este problema adequado?", da referida autora, compreendo que, ao criar os problemas, os futuros professores poderiam entender melhor a complexidade e o grau de desafio de cada problema matemático, em termos de nível crescente de ensino e poderiam desenvolver com autonomia a capacidade de mensurar o grau de desafio e entender se se adequaria ou não.

- Que caminhos poderiam ser percorridos para se chegar à sua solução?
- Como observar a razoabilidade das respostas obtidas?
- Como professor, em quanto tempo, você resolveria o problema?
- Que grau de dificuldade acredita que seu aluno possa ter diante desse problema?
- *O que você pensa sobre a criação de problemas relacionados com aspectos sociais e culturais?*[16]

Os futuros professores fizeram leituras e reflexão de textos (i) SCHOENFELD, A. (1996) *Por que toda esta agitação acerca da resolução de problemas?;* (Artigo); (ii) PAIS, L. C., MARANHÃO, T. (2008), *resolução de problemas nos anos iniciais do Ensino fundamental: uma análise dos parâmetros Curriculares nacionais.* (Artigo); (iii) ONUCHIC, L. DE LA R., AZEVEDO, E. Q. [1999?] *A Resolução de Problema na Formação de Professores de Matemática.* (Artigo); (iv) PEREIRA, A. L. (2002) *Problemas matemáticos: caracterização, importância e estratégias de resolução*. (Artigo); (v) POLYA, George. *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro, Interciência, 1995. Contudo, houve uma proposta que veio de um dos futuros professores, a proposta da Ruth, que conduziu as reflexões depois das leituras. Deixei livres os futuros professores para que buscassem outras referências, de forma que pudessem ler e refletir sobre os textos e pesquisassem sobre problemas matemáticos. Ao mesmo tempo, deveriam refletir sobre suas propostas de problemas matemáticos, sobre o conceito de problemas matemáticos, resolução de problemas, sobre a importância de problemas matemáticos para a aula e aprendizagem da Matemática.

Os futuros professores fizeram reflexão sobre os problemas matemáticos que eles criaram. As reflexões foram entregues por escrito, pelas duplas para cada problema, as quais deixaram suas reflexões e suas impressões sobre os mesmos. Sempre que necessário, refleti com os futuros professores sobre os pressupostos e as questões epistemológicas durante as reflexões e encaminhamentos, para a superação das dúvidas que surgiram em relação ao processo em si e aos conteúdos matemáticos em geral.

3. Os futuros professores apresentaram suas reflexões sobre as vivências no processo de criação de problemas, as contribuições que o processo de criação possibilitou e o significado dessa experiência para eles. No desenvolvimento da pesquisa, solicitei que os futuros professores desenvolvessem um relato de sua experiência, que visava a obter informações e

---

[16] Adaptei a questão “Como relacionar o problema dado com aspectos sociais e culturais?” da autora. A relação com os aspectos sociais e culturais do cotidiano do aluno foi definida como o contexto para a criação de problemas matemáticos a *priori,* e não a *posteriori,* ou seja, os contextos informais e as situações livres foram o contexto da minha pesquisa, procurando ainda saber que contribuições poderiam emergir desse contexto, o cotidiano dos futuros professores.

esclarecimentos relativos a aspectos da experiência em criar problemas matemáticos, as dificuldades vivenciadas no processo, a contribuição dessa experiência.

4. Neste momento, foi apresentada a proposta final das reflexões pelos futuros professores, na qual eles apontaram as tarefas que consideravam exercícios e as que consideravam problema, como apontei em outros momentos. As reflexões foram norteadas pelos critérios, pelos textos que os futuros professores leram e refletiram, e pelas reflexões que emergiram das discussões durante a apresentação das duplas em sala de aulas, como proposta de tratamento em sala de aula com seus futuros alunos.

5. Finalmente, um olhar reflexivo sobre minha vivência, sobre meu trabalho como pesquisador no grupo, com olhar reflexivo sobre as vivências com os futuros professores, sobre as experiências dos futuros professores, no qual apresento a minha perspectiva sobre as compreensões e as aprendizagens dos futuros professores sobre as reflexões dos grupos, para os problemas matemáticos propostos e as reflexões apresentadas pelas díades aos colegas da turma.

Assim, a reflexão sobre as discussões dos futuros professores, suas construções, foi norteada pelos episódios que construí a partir das manifestações que emergiam das reflexões dos problemas matemáticos criados, para cada nível, durante a formação. Diante das discussões e das reflexões, emergiram, das manifestações dos futuros professores em relação aos problemas propostos, situações que a meu ver se constituíam suas compreensões e seus entendimentos, que, após minha leitura das discussões e reflexões, se constituíram episódios de análise para as construções desenvolvidas pelos futuros professores:

(i) A compreensão do texto do problema matemático proposto;

(ii) Aproximações [17] dos problemas para aprendizagem Matemática;

(iii) Operações necessárias para solução do problema proposto;

(iv) Aproximações dos problemas aos princípios matemáticos;

(v) Perguntas nos problemas propostos.

[17] Entendo que, ao propiciar que os futuros professores criem seus próprios problemas matemáticos, a partir de suas experiências e aprendizagens anteriores de Matemática e do saber vivenciado, essa aproximação entre o saber vivenciado e a Matemática se constituía pela primeira vez, como evidenciam as respostas ao questionário. Esse fato me levou a conceituar *proximidade* como aproximações iniciais em relação à Matemática e aos saberes vivenciados, que futuros professores experimentaram e sua relação com os princípios matemáticos. Esta experiência poderá requerer dos futuros professores buscar em suas práticas futuras relações possíveis sobre esses saberes, o saber escolar e o saber vivenciado, respectivamente.

Esses tópicos de análise emergiram das manifestações dos futuros professores, quando discutiam e refletiam sobre suas construções durante a formação.

Os episódios de análise são constituídos por tabelas, sendo a primeira o problema matemático proposto pelos futuros professores e a segunda constituída pelos seguintes tópicos: (i) escolha individual de um conteúdo matemático que fosse mais familiar ao futuro professor; (ii) criação do problema; (iii) justificativa da proposta pelo futuro professor; (iv) discussão e reflexão em duplas; (v) discussão e reflexão das ideias e compreensões da dupla com os colegas da turma; (vi) posicionamento dos colegas em relação ao olhar da dupla; (vii) construção de um posicionamento coletivo a partir dos pontos de vista da dupla e dos colegas.

Contudo, o tópico (iv) continha ideias e compreensões que foram trazidas e constavam no tópico (v) para as discussões e reflexões em plenária. Diante disso, por se repetir o assunto num e no outro, optei por manter apenas o tópico (v), que continha também as reflexões e as discussões com seus colegas, isto é, os outros pontos de vista do confronto de ideias, pois considerei ser mais significativo para análise dos dados.

Devido à necessidade de situar no tempo e no espaço, a partir do qual se constituiu a narrativa, construída como uma prática formativa, apresento aqueles que formam os colaboradores da pesquisa, aqueles que fizeram parte da construção de uma prática que proporcionou um novo olhar sobre a cultura de sala de aula, suas práticas e suas concepções sobre Matemática.

A pesquisa foi desenvolvida na Universidade Federal do Pará, no curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens[18], que se propõe a desenvolver formação de professores em nível de Graduação, e se apresenta como um projeto Experimental Integral: Educação em Ciências, Matemática e Linguagens para as os anos iniciais de escolaridade – 1ª a 5ª – do Ensino Fundamental. O curso tem como proposta;

> Ao invés de vincular-se politicamente a unidades acadêmicas conservadoras, mas supostamente ou tradicionalmente competentes, para um ou outro empreendimento de ação científico pedagógica, este projeto de curso congrega equipes de docentes que manifestem disposição para o desenvolvimento de competências e habilidades deste século para possibilitar a superação de problemas e dificuldades na área de ensino de ciências, de Matemática e de linguagem – desde a aprendizagem da leitura e da escrita nas os anos iniciais (Projeto pedagógico do curso, 2012, p.20).

[18] Ver projeto pedagógico do curso.

Nesse sentido, optei desenvolver a presente pesquisa experimental sobre a criação de problemas matemáticos, com olhar para esses conhecimentos científicos e pedagógicos dos conteúdos escolares a serem ensinados nas práticas futuras do professor em formação no curso de formação de professores para lecionar nos anos iniciais da Educação Básica.

A pesquisa aconteceu durante 20 semanas e foram programados encontros duas vezes por semana, durante 2 horas a cada dia. Houve um total de 40 sessões de formação.

Diante disso, apresento a seguir saberes necessários para a formação docente, o estado das pesquisas que discutem a criação de problemas matemáticas e o desenvolvimento profissional docente.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

> *Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou construção* (PAULO FREIRE, 2011).

A formação de professor que ensinará Matemática

Saberes profissionais do professor que ensinará Matemática

Estudos desenvolvidos por Shulman (2005, 2013), Nóvoa (1992, 1995), Tardif (2014), entre outros, defendem que o professor possui saberes que são específicos de sua própria profissão. Nesse âmbito, existem outros saberes necessários à prática do professor de Matemática. Para além desse saber da formação acadêmica, do conhecimento do ambiente escolar e do seu funcionamento, Shulman (2013) descreve três categorias de conhecimento: *conteúdo, pedagógico do conteúdo* e *curricular*.

Para Shulman (2013), o conhecimento do *conteúdo* envolve o domínio do conteúdo especifico do campo/área do conhecimento em que o professor é especialista. Aqui, o professor que ensina Matemática, por ser o campo da presente pesquisa, precisa transformar o conhecimento matemático em conhecimento compreensível para seu aluno.

Esse processo de transformar o conhecimento, por meio do conteúdo, criando possibilidades para que o aluno possa compreendê-lo, envolve o *conhecimento pedagógico do conteúdo.* Trata-se do conhecimento que é objeto do ensino/aprendizagem e dos procedimentos pedagógico-didáticos que são usados pelos professores em suas práticas, que Imbernón (2011) afirma estar *estritamente ligado à ação, fazendo com que uma parte do conhecimento seja prático*.

No entanto, estão presentes ainda nesse conhecimento tudo o que o professor que ensinará Matemática mobiliza e que favorece a aprendizagem de um conteúdo da disciplina de Matemática, como, por exemplo, *analogias*, *exemplos*, *o cotidiano do aluno*, *seu contexto sociocultural*, que permite ao professor que ensinará Matemática fazer relações com os novos conteúdos que queira introduzir.

Foi nesse processo de possibilitar a aprendizagem dos futuros professores que a pesquisa se ancorou, buscando no contexto sociocultural dos futuros professores, no seu cotidiano, por meio de analogias, exemplos, de relações entre os novos conteúdos e o conhecimento prévio dos futuros professores, possibilitar a aprendizagem da Matemática, por meio de um dos seus conteúdos específicos. Ao acionar o conhecimento prévio dos futuros professores, era meu objetivo propiciar-lhes um novo olhar para suas futuras práticas, a possibilidade de encontrar no cotidiano e nos conhecimentos prévios de seus alunos um meio através do qual pudessem possibilitar a construção conceitos matemáticos.

Além disso, possibilitar que os futuros professores se envolvessem na construção de sua própria aprendizagem, ao relacionar ou ter como ponto de partida para aprendizagem dos conteúdos matemáticos situações do seu cotidiano, do seu dia a dia, isto é, os conhecimentos prévios de que eles dispunham. Propiciar igualmente aos futuros professores desmitificar a Matemática como "disciplina de certeza", que muitas vezes é distinta do contexto social dos seus alunos. Buerk (1981) afirma que fazer Matemática é tido como *frio e duro, inacessível, uma atividade misteriosa bem distinta da sua vida quotidiana e reservada para pessoas com talentos especiais.*

Nesse sentido, a comunidade de Educação Matemática propôs recomendações para um novo conceito de Matemática na escola (NCTM, 1989, 1991), que desafiasse esse mito sobre a Matemática e sobre o ensinar Matemática. Esses educadores têm chamado a atenção para a criação de ambientes de aprendizagem em que os estudantes se posicionem como produtores de sua própria aprendizagem e não apenas consumidores (SIEGEL & BORASI, 1994).

Meu objetivo é contribuir para a transformação da Educação Matemática, olhando mais de perto o que significa produzir conhecimento matemático, por meio da criação de problemas matemáticos e as implicações para se repensar tanto a natureza do conhecimento matemático, como as práticas dos futuros professores que ensinarão Matemática, contribuindo para sua formação (SIEGEL & BORASI, 1994).

Nesse âmbito da formação do professor que ensina Matemática, um dos pressupostos se refere ao *conhecimento curricular,* (SHULMAN, 2013), o conhecimento do currículo especifico atrelado à disciplina, isto é, os conteúdos que devem ser ensinados nos diferentes níveis e séries de escolaridade. O conhecimento do currículo específico da disciplina foi o norteador que possibilitou, a partir de estudos dos PCN e PPPC, a criação de problemas matemáticos que fossem ponto de partida para aprendizagem de um conceito matemático, propostos pelos futuros professores que ensinarão Matemática.

Aqui, foram analisados os conteúdos da disciplina de Matemática dos diferentes níveis e séries do ensino fundamental, como "âncoras" para a proposta de criação de problemas matemáticos e como possibilidades para que os futuros professores que ensinarão Matemática pudessem, desde sua formação, se familiarizar com os conteúdos matemáticos, para o professor desenvolver tarefas para seus alunos, pois os PCN não apresentam tarefas, deixando que essa atividade seja desenvolvida pelo professor, pressupondo que o professor tem formação para tal. Assim, busquei propiciar, ao futuro professor que ensinará Matemática, ao longo da formação, iniciar essa busca por esses pressupostos, a partir da criação de seus próprios problemas matemáticos.

Shulman (2005) propõe a organização dos conteúdos, incluindo categorias anteriores ao conhecimento do professor, que seriam: conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico geral, conhecimento do currículo, conhecimento pedagógico do conteúdo, conhecimento dos alunos e das suas características, conhecimento dos contextos educativos, e conhecimento dos objetivos, das finalidades e dos valores educativos, e seus fundamentos filosóficos e históricos. Ressalte-se que nessas categorias o autor inclui *o conhecimento dos alunos e de suas características*. E esse foi um dos pontos que embasou a formação do professor que ensinará Matemática durante a pesquisa. O conhecimento dos alunos e de suas características é importante para as práticas dos professores, pois possibilita partir do conhecimento dos alunos, do que ele possui, isto é, valorizar o passado do aprendiz, seu saber extraescolar, sua cultura primeira antes da escola, sua experiência de vida (LORENZATO, 2010).

De outro modo, Zeichner (2008), quando defende a necessidade de mudança para melhorar a qualidade da educação, baseia-se na *valorização das experiências de vida e das atuais compreensões dos alunos, como ponto de partida para a educação* (ZEICHNER, 2008, p. 27). Ao me apropriar de ideias de Zeichner (2008), Lorenzato (2010) e FREIRE (2011) que defendem a importância de valorizar o passado do aprendiz, seu saber extraescolar, suas compreensões anteriores, passei a considerar a possibilidade de desenvolver esta pesquisa, no âmbito das minhas ações, na formação de professores que ensinarão Matemática, a qual me dedico, apresentando-se como um potencial ponto de partida capaz de propiciar a produção do conhecimento matemático, por meio de criação de problemas matemáticos, que fazem parte de seu contexto sociocultural, visto estar trabalhando com sujeitos que possuem identidades próprias, constituídas por uma teia sociocultural que os faz singulares.

O conhecimento dos alunos e de suas características influencia em sua aprendizagem escolar, pois, aproveitar a vivência deles pressupõe o conhecimento de que ela influencia no modo de pensar dos alunos, como produtora de saberes que servirão de base para o saber elaborado a ser ensinado pela escola (LORENZATO, 2010). Nesse âmbito, o conhecimento dos alunos e de suas características é relevante como ponto de partida no processo de ensino e aprendizagem de um conceito matemático. Esta pesquisa permitiu que os futuros professores que ensinarão Matemática, ao criarem seus próprios problemas matemáticos, com base na sua experiência de educação escolar e sociocultural, gerassem um novo olhar sobre a Matemática, e a cultura de sala de aula, possibilitando ainda que se constituíssem por meio da perspectiva Falibilista de Matemática, a qual defende que a Matemática é passível de erro, que a verdade Matemática é corrigível, e nunca pode ser considerada como estando acima da revisão (ERNEST, 1995).

Além do trabalho de Shulman (2005, 2013), tem-se também os de Tardif *et al* (1991), Tardif e Lessard (2005) e Tardif (2014), que passei a considerar, ao me apropriar de suas ideias de que o saber docente é "um saber plural formado pelo amálgama, mais ou menos coerente de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e *experienciais*" (ênfase minha) (TARDIF, 2014, p. 27).

Para Gonçalves (2006), o saber cultural na formação dos futuros professores de Matemática deve ter a capacidade de proporcionar a seus alunos várias experiências significativas em relação à disciplina e ao seu aprendizado, relacionando, sempre que possível, com o contexto sociocultural no qual estão inseridos.

A experiência de criação de seus próprios problemas matemáticos relacionados a seu contexto sociocultural proporcionou aos futuros professores que ensinarão Matemática olhar esses saberes oriundos dos contextos em que eles estão inseridos. Possibilitou aos futuros professores a oportunidade de aprender a pensar criativamente, de serem agentes ativos de suas próprias práticas de ensino e de refletirem sobre as mesmas, nas quais o erro é uma possibilidade de aprendizagem, pois essa é uma das características do processo de construção do conhecimento matemático (LORENZATO, 2010).

A criação de problemas matemáticos pelos futuros professores propiciou a construção de seus próprios saberes e foram apresentadas várias questões durante o processo de reflexão, contribuições para melhoria de um problema matemático, uma proposta metodológica para aprendizagem dos alunos e algumas dúvidas sobre conceitos matemáticos de sua formação anterior, que, ao longo da formação, foram sendo superadas e vencidas.

Desse modo, ao me debruçar sobre esses saberes necessários à profissão docente, considero que são primordiais ao trabalho docente, pois descrevem suas características de modo que possam ser mobilizados, elaborados para as práticas dos futuros professores (TARDIF, 2014).

Ao me aproximar das ideias de Lorenzato (2010); Zeichner (2008); Tardif (2014), pude compreender durante a pesquisa que o saber vivenciado precisa ser mobilizado no início da formação da criança, quando ela chega à escola pela primeira vez, e fazer parte dos saberes legitimados pela formação de professores. Lorenzato (2010) advoga que as crianças ao chegar a escola, já sabem ou possuem um *saber vivenciado,* ou seja, saber juntar, contar, tirar entre outros, isto é, as vivências que as crianças possuem influenciam sobre a maneira de raciocinar delas, pelo menos inicialmente.

Desse modo, as características individuais dos alunos dependem de suas histórias de vida, ou seja, de suas reações, curiosidades, interesses, entre outros. Na formação básica, para ensinar Matemática, o professor precisa partir de onde o aluno está, valorizando seus conhecimentos anteriores, ou seja, *ninguém vai a lugar algum sem partir de onde está* (LORENZATO, 2010, p. 27). Toda aprendizagem a ser constituída pelo aluno poderia partir daquela que o aluno conhece, e, ao mobilizar esse saber vivenciado dos alunos, os professores estarão valorizando o passado de seus alunos, seus saberes extraescolares, a cultura primeira adquirida antes da escola.

O *saber vivenciado* poderá servir de base para aquisição do saber escolar elaborado a ser ensinado pela escola, ou seja, o saber elaborado, para ser aprendido, *deve-se apoiar no saber vivenciado, pois sabemos que é adaptando os novos conhecimentos, os já adquiridos que o aluno aprende* (LORENZATO, 2010, p. 24).

Ao compreender que o saber escolar se constitui pela adaptação do saber vivenciado, adquirido antes mesmo de os alunos chegarem à escola, TARDIF (2014) destaca as experiências familiares e escolares anteriores, que têm influência sobre a formação inicial e sobre o saber do professor necessário à realização de seu trabalho docente. Tardif (2014) diz que a imersão do futuro professor na escola, na sala de aula, seu futuro local de trabalho, ao longo da formação básica, é necessariamente formadora.

Sendo essa imersão necessariamente formadora, a mesma referência pode-se fazer para as crianças antes de chegar à escola, a imersão no contexto familiar, as vivências das crianças, poderão se configurar como um *saber vivenciado*, que poderá ser a base para a aprendizagem do saber escolar. No entanto, os professores poucas vezes fazem uso ou mobilizam esse saber, por várias razões, e uma delas seria não ter vivenciado na sua formação a reflexão e a discussão desse saber; outra seria encará-lo como déficit no caso de ser diferente daqueles tidos como dominantes (ZEICHNER, 2008). Com isso, o professor poderá desencadear falta de interesse nos seus alunos: os alunos poderão não gostar da Matemática, pois, em parte, não se identificam com o que estão aprendendo (PIROLA, 1995).

Um ensino que não valoriza os saberes dos alunos caminha contra as características individuais dos alunos, de suas histórias de vida, ou seja, suas reações, curiosidades, interesses (LORENZATO, 2010) e nenhum ser humano desenvolve uma atividade com alegria e prazer sem que desperte nele interesse, ou seja, deve ser algo próximo e familiar a seus interesses, suas curiosidades, entre outros.

Zeichner (2008), em seus trabalhos, apresenta uma contribuição que completa a construção de minha ideia sobre a integração na formação de professores do saber vivenciado como um dos saberes que o professor que ensinará Matemática nesse nível mobilizaria. No entanto, creio que sua integração como componente de formação na formação inicial do professor deva ser estabelecida antes. Portanto, seria a partir da vivências, das discussões e das reflexões na formação inicial que o futuro professor poderia vivenciar as questões epistemológicas que norteiam a mobilização desse saber, como se constitui esse saber, a partir de um conteúdo especifico presente no PCN, de forma que não se tenha uma excessiva valorização do saber vivenciado e o saber escolar não se constitua na formação do aluno.

Desse modo, Zeichner (2008), ao discutir sobre a formação de professores reflexivos, propõe para a reforma educacional um novo olhar, um outro foco, a valorização das experiências de vida e das atuais compreensões dos alunos como o ponto de partida para a educação, que envolvem o respeito pelos recursos culturais e linguísticos que os alunos trazem para a escola.

Diante das ideias de Lorenzato (2010); Tardif (2014); Zeichner (2008), pude compreender que o *saber vivenciado*, seria uma base para a aprendizagem de novos conteúdos, a partir da adaptação dos já adquiridos, pois essa imersão no contexto do saber adquirido é necessariamente formativa, tanto em seio familiar quanto na vivência das crianças e também dos futuros professores. A mobilização do *saber vivenciado* seria uma das propostas para a reforma curricular, que, a meu ver, poderia se desenvolver inicialmente na formação do professor que ensinará Matemática, pois esse será o futuro professor no ensino básico, e se o futuro professor não vivenciar essas discussões e reflexões em sua formação, dificilmente conseguirá entender para desenvolver em suas futuras práticas a mobilização desse saber.

Compreendo, então, que se deve possibilitar na formação inicial aos futuros professores vivências desses saberes, tanto do *saber do conteúdo, do saber pedagógico do conteúdo e do saber curricular* (SHULMAN, 2013). Nesse sentido, pode ser acrescido aos anteriores o *saber vivenciado,* que trago para discussão, de forma que os futuros professores compreendam como se articulam para a aprendizagem do saber escolar. Desse modo, poderá se configurar uma entrada significativa para aprendizagem, tanto das crianças na formação básica, quanto na formação inicial dos futuros professores.

No caso da formação, uma das evidencias da contribuição é a pesquisa que desenvolvi, que aponta um caminhos a partir da criação de problemas matemáticos de *situações livres,* em contextos informais, o que possibilitou a mobilização desse saber pelos futuros professores na formação inicial.

Portanto, o *saber vivenciado* seria, na configuração dos saberes que os professores mobilizam, um deles, e, na formação do professor, um dos componentes. Apresento nesta pesquisa algumas contribuições sobre a mobilização do saber vivenciados, as compreensões que o saber vivenciado propiciou para os futuros professores, as aprendizagens e os novos significados que foram atribuídos ao desenvolvimento profissional, portanto, um novo olhar sobre a cultura de sala de aula e do discurso.

No próximo tópico, apresento meu olhar sobre o desenvolvimento profissional, entendendo à luz das ideias dos autores com que venho discutindo uma nova perspectiva de desenvolvimento profissional, que, a meu ver, se inicia antes de a criança chegar à escola.

Formação e o desenvolvimento profissional do professor que ensinará Matemática

Diante dos saberes apresentados, o conhecimento pedagógico tem um caráter especializado, pois o conhecimento pedagógico especializado está diretamente ligado à ação, fazendo com que uma parte de tal conhecimento seja prático, (IMBERNÓN, 2011). A formação inicial deve fornecer bases e pressupostos para proporcionar a construção desse conhecimento pedagógico especializado.

Para tal, um dos pressupostos seria proporcionar, durante a formação inicial, uma formação por meio de reflexão, de modo a estabelecer uma ruptura com o modelo de racionalidade técnica (SCHÕN, 1992), propiciando aos futuros professores a construção de suas próprias práticas e aprendizagem, por meio de reflexão e investigação, a partir de situações práticas reais. A pesquisa que desenvolvi é um dos caminhos, por meio de criação problemas matemáticos pelos futuros professores, possibilitando desse modo seu desenvolvimento profissional, pois é uma via possível para um profissional se sentir capaz de enfrentar as situações sempre novas e diferentes com que vai se deparar na vida real e tomar decisões apropriadas diante de indefinições e incertezas (SCHÕN, 1992). A mobilização do saber vivenciado e da experiência anterior, a meu ver, constitui o desenvolvimento profissional, visto que os futuros professores reflem sobre o passado e o presente enquanto se formam e vislumbram o futuro profissional.

Para Imbernón (2011), o desenvolvimento do conhecimento profissional passa por uma metodologia que deveria fomentar os processos reflexivos sobre a educação e a realidade social por meio de diferentes experiências.

A prática e a experiência são pressupostos para a melhoria das práticas do professor que ensinará Matemática, mas, para que o futuro professor se desenvolva profissionalmente, é necessário que refleta sobre as teorias que norteiam suas práticas por meio de reflexão de sua própria prática, associada à investigação em grupo, como aconteceu na formação que desenvolvi. Esta pesquisa propiciou desenvolvimento profissional e um novo olhar sobre a cultura de sala de aula, produzindo novos saberes e valores que possibilitam desenvolver suas praticas com autonomia (IMBERNÓN, 2011; ZEICHNER, 2008; SCHÕN, 1992).

Portanto, a pesquisa tem um papel central no desenvolvimento profissional do futuro professor que ensinará Matemática, ao proporcionar que os futuros professores criem seus próprios problemas matemáticos. Busca também que os futuros professores possam desde sua formação envolver-se num processo de questionamento do discurso em relação à construção do conhecimento matemático como "disciplina de certeza", sendo alheia ao seu cotidiano, "só para os iluminados". Desse modo, poderiam aprender e construir outras concepções e crenças advindas da vivência das discussões e reflexões.

No entanto, a Matemática está presente no dia a dia, nas suas práticas sociais e em sua vivência, nos saberes que eles possuem, que podem ser considerado, e utilizados como ponto de partida para aprendizagem de conceitos matemáticos, isto é, as crianças antes de atingir a idade escolar vivem situações de contar, juntar, medir, entre outras, e chegam à escola com um saber matemático diferente do elaborado e ensinado pela escola.

Esse saber elaborado da escola pode ser aprendido apoiado no saber vivenciado. É adaptando os novos conhecimentos aos já adquiridos que o aluno apreende (LORENZATO, 2010), pois *o conhecimento científico nasceu no âmbito não cientifico* (CUPANI, 1997).

Esses saberes relegados muitas vezes para o segundo plano, como afirma MORIN (2001), são contribuições significativas para tratamento de conteúdos matemáticos, usados como ponto de partida nas práticas dos professores. São saberes que as populações detêm e passam para seus descendentes, conhecimentos esses adquiridos a partir de práticas milenares, (SILVA, 2010).

Esse processo de questionamento do discurso propiciou a construção de argumentos através dos quais os futuros professores construíram novas compreensões, diferentes das já estabelecidas pela racionalidade técnica, propiciadas pelo processo de criação e reflexão sobre os problemas matemáticos propostos e a tomada de consciência de que o conhecimento matemático é construído (ERNEST, 1995). Com isso, compreenderam que o conhecimento matemático não é uma realidade pronta, mas se constitui a partir de uma construção humana, na qual o conhecimento matemático cresce por meio de conjecturas e refutações e a verdade Matemática é corrigível e nunca pode ser considerada acima da revisão e correção (ERNEST, 1995).

O desenvolvimento profissional dos futuros professores perpassa uma pratica e uma experiência. Estas só terão sentido se norteadas por um processo de reflexão teórica sobre sua própria prática, tendo como catalisador a pesquisa.

Para Freire (2011) e Ramos (2002), os atos de ensinar são indissolúveis das práticas docentes e um dos caminhos pode passar pela formação. Tais autores reconhecem que a sala de aula, em todos os níveis, *deve sofrer transformações radicais, passando a contribuir mais decisivamente para o desenvolvimento de autonomia dos cidadãos, de modo a permitir a emancipação, transformando objetos em sujeitos.*

Desse modo, para que os futuros professores que ensinarão Matemática possam constituir-se como sujeitos de investigação, a meu ver, a pesquisa precisa ser realizada sob a modalidade de pesquisa ação, num processo de reflexão na ação.

Aproximando-me das ideias de Lorenzato (2010), Gonçalves (2006) e Tardif (2014), pude compreender que o desenvolvimento profissional inicia quando o indivíduo *entra pela primeira vez na sala de aula* (GONÇALVES, 2006). Por outro lado, Lorenzato (2010), ao lidar com a questão da aprendizagem da Matemática, explicita que existe *uma forte influência* *que a vivências causa sobre a maneira de raciocinar das pessoas, pelo menos inicialmente,* ou seja, as características individuais dos alunos dependem de suas histórias de vida, do que constitui sua curiosidade, interesses, que, na maioria dos casos, são determinados pela vivências de cada um. Nessa mesma linha, TARDIF (2014) aponta para a importância das *experiências familiares e escolares anteriores* à formação inicial na aquisição do saber-ensinar, antes de ensinar, os futuros professores vivem nas salas de aula e nas escolas, sendo este seu futuro local de trabalho e tal imersão é necessariamente formadora, pois leva os professores a adquirirem crenças, representações e certezas sobre a prática do oficio professor (TARDIF, 2014).

Diante desse olhar de Tardif (2014); Lorenzato (2010); Gonçalves (2006), pude compreender que o desenvolvimento profissional inicia antes mesmo da criança chegar à escola pela primeira vez. Reformularei, a seguir, esse meu posicionamento.

A experiência familiar é apontada por Tardif (2014) como tendo importância na aquisição do saber ensinar. Essa experiência familiar pode ser entendida a meu ver sob o olhar de Lorenzato (2010), quando afirma que existe uma forte influência que a vivência causa sobre a maneira de raciocinar das pessoas, pelo menos inicialmente, ou seja, ao chegar à escola a criança já possui não só o saber matemático, mas também saberes vivenciados, o que é diferente do saber elaborado ensinado pela escola: *as crianças antes de atingir a idade escolar, naturalmente vivem situações de contar, tirar, juntar, medir, distribuir, [...] e mais ainda o exercício profissional das crianças que trabalham* (LORENZATO, 2010, p. 24).

Essa imersão anterior à escola, como apresentei em outro momento, é necessariamente formativa, e poderá ser aproveitada pelo professor quando a criança atinge a idade escolar, e chega pela primeira vez à escola, por meio de problemas matemáticos, ou seja, de situações de sua vivências.

O professor, ao mobilizar o saber vivenciado para suas práticas como ponto de partida para aprendizagem de um saber elaborado e ensinado pela escola, estará possibilitando que os saberes que as crianças já possuem sejam valorizados, pois toda aprendizagem a ser construída pelo aluno deve partir do que o aluno possui, ou seja, partir do que o aluno conhece, do seu passado, do seu saber extraescolar, da sua cultura primeira adquirida antes da escola, da sua experiência de vida (LORENZATO, 2010).

O professor, ao mobilizar esse saber anterior à escola, o passado do aluno, está valorizando o que o aluno já possui, e desse modo tem uma influência sobre a maneira de raciocinar de seus alunos, sobre seus interesses e o resultado disso poderá ser a identificação do aluno com o que aprende. Se os interesses, assim como o exercício profissional das crianças que trabalham, forem valorizados, isso poderá, a meu ver, ser o ponto de partida para seu desenvolvimento profissional, que, no entanto, se inicia antes mesmo de a criança chegar à escola. O professor é o profissional importante e fundamental nesse momento, que irá ajudar a criança a se construir e se constituir profissional, não só como professor, mas também em outras profissões.

A tarefa do professor será criar possibilidades para a construção e constituição do profissional, apoiando-se sempre que possível no saber que o aluno possui, encaminhando seus interesses aos de suas aprendizagens. Nessa situação, não haverá necessidade de muitos esforços para que as crianças desde cedo se construam e se constituam profissionais. Se o professor tomar como ponto de partida as vivências das crianças e seus interesses para a aprendizagem, a profissionalização virá naturalmente, a educação escolar será um dos percursos através dos quais os alunos vão tomando consciência, a partir de sua imersão na sala de aulas.

Portanto, compreender o desenvolvimento profissional, neste contexto investigativo, permite-me afirmar que *o desenvolvimento profissional inicia antes mesmo de a criança atingir a idade escolar*, e vai se consolidando e se construindo à medida que aprende. Creio que se pode construir e se constituir um profissional dessa forma, seja professor ou outra profissão.

Diante da perspectiva que apresento nesta discussão, trago no próximo tópico o cenário da criação de problemas matemáticos, que foi o contexto em que se configurou a constituição do saber vivenciado e do desenvolvimento profissional.

Perspectivas sobre a criação de problemas matemáticos

Nesse sentido, diante da temática da criação de problemas matemáticos, considero que a relação estabelecida em processos formativos docentes, que lidam com criação de problemas matemáticos, quer no âmbito interpessoal, quer na comunidade de Educação Matemática, é propulsora da tomada de consciência das relações do estatuto da Matemática como ciência humana mediada pela construção do conhecimento matemático, na medida em que professores fazem reflexões críticas sobre a Matemática que é apresentada hoje nos livros didáticos, sobre a cultura e sobre as práticas de sala de aula.

Pesquisas de Silver (1994, 1997), Kilpatrick (1987); Medeiros e Santos (2007), Stoyanova (1996), Ellerton (1986), Cai (1998), Crespo (2003), Brown e Walter (2005), a partir de perspectivas diferentes, têm apontado a criação de problemas matemáticos como uma atividade importante na educação Matemática. Na criação de problemas matemáticos, os futuros professores que ensinarão Matemática envolvem-se em atividades mais produtivas e autônomas.

Muitos benefícios são obtidos na criação de problemas matemáticos pelos futuros professores que ensinarão Matemática, como melhorar a habilidade de resolver problemas matemáticos, a compreensão dos conceitos de Matemática, a geração de pensamentos diversificados e flexíveis (ENGLISH, 1997, 1997b; SILVER, 1994). A criação de problemas também desmistifica a Matemática, melhora as atitudes e a confiança dos alunos em relação à disciplina, na perspectiva de que o conhecimento matemático é corrigível e cresce por meio de conjecturas e refutações, por meio de reflexão na ação e sobre a ação, enquanto criam seus próprios problemas (ERNEST, 1995; SCHÕN, 1992; SIEGEL & BORASI, 1994).

As pesquisas sobre formulação de problemas são relativamente novas, assim como a resolução de problemas em Matemática. A pesquisa sobre formulação de problemas, embora seja relativamente mais recente, tem sido explorada por diferentes pesquisadores, a partir de perspectivas distintas.

Uma perspectiva é decorrente de estudos desenvolvidos com olhar sobre a quarta fase[19] de resolução de problemas matemáticos, proposto por Polya (1995), o *retrospecto, isto é,* o momento em que os estudantes olham para trás da resolução completa, reconsiderando e reexaminando o resultado final e o caminho que levou até este, consolidando desse modo o seu conhecimento e aperfeiçoando a sua capacidade de resolver problemas. Após esse estágio de retrospecto, Brown e Walter (2005)[20] propuseram a estratégia bem conhecida por *"Accepting"* (aceitando, Tradução livre) os dados *e "What if not"* (E se não, Tradução livre). Vários pesquisadores têm realizado estudos empíricos com olhar sobre a formulação após o estágio de *retrospecto.* Gonzales, (1998); Abu-Elwan, (2002); Cai & Brook, (2006) sugeriram a formulação de novos problemas, depois que se resolveu um problema até ao final, e levantar questionamento sobre a possibilidade de se formular outros problemas com base no que já foi resolvido, por conseguinte, a extensão do problema já resolvido. Esse novo problema, depois

---

[19] Polya (1995), em seu livro *"a arte de resolver problemas",* propõe quatro etapas para resolução de problemas: compreensão do problema; estabelecimento de um plano; execução do plano; retrospecto.

[20] Em seu livro *"The Art of Problem Posing"*, a terceira edição de 2005.

da resolução de um problema anterior, através do retrospecto, por meio de questionamentos, leva os futuros professores a responder a questões do tipo: “e se em vez de...?” ou “o que acontece se....?” Cada alternativa oferece um novo problema matemático.

Pesquisadores, entre eles, Cai (1998); Cai & Hwang (2002); Ellerton (1986a; 1986b); Kilpatrick (1987); Silver & Cai (1996), têm apontado a partir de estudos empíricos a relação entre a formulação de problemas e a resolução de problemas matemáticos.

Uma pesquisa empírica desenvolvida por Ellerton (1986a) comparou oito crianças com alta capacidade e oito crianças de baixa capacidade de formulação de problemas matemáticos e verificou que as crianças de alta capacidade de formulação de problemas matemáticos formularam problemas matemáticos mais complexos do que aqueles menos capazes.

Silver (1993, 1995) refere-se ao problema colocado como envolvendo a criação de um novo problema, de uma situação ou experiência ou ainda a reformulação de determinados problemas matemáticos. Para Silver (1993, 1995), a criação de problemas matemáticos pode ocorrer antes de resolução quando os problemas estão sendo gerados, a partir de uma dada situação artificial ou natural. Durante o processo de resolução de problemas, pode-se intencionalmente alterar algumas das metas ou condições do problema ou depois de resolver um problema.

Silver (1995) define que a criação de problemas matemáticos pode ocorrer sob três possibilidade: *antes*, quando não há ainda um problema formulado; *durante* a resolução e *depois* da resolução, que está associada à fase *looking back* (olhando para trás, tradução livre); o retrospecto, a quarta fase para a resolução de problema proposto por Polya (1995). Desenvolvi minha pesquisa com foco sobre a primeira possibilidade, em que não há problemas formulados, fase na qual os futuros professores criaram seus próprios problemas matemáticos, ou seja, *antes*, na perspectiva de Silver (1995). A proposta que adotei foi desenvolvida, pela primeira vez, por Stoyanova & Ellerton (1996). Apresento a seguir essa segunda perspectiva de criação de problemas.

Stoyanova & Ellerton (1996) identificam três categorias de situações na criação de problemas matemáticos: *situações livres, semiestruturadas e estruturadas.* Na criação de problemas matemáticos, em *situações livres*, os estudantes são desafiados a criar um problema matemático a partir de uma dada situação, natural ou artificial. Na formulação de problemas, em *situações semiestruturadas*, aos estudantes é dada uma situação aberta, normalmente, na qual podem constar fotos, desigualdades, equações, entre outros, e na *situação estruturada,* os estudantes realizam a atividade com base num problema e o professor os estimula a explorar a sua estrutura ou mesmo a completá-la.

Para Silver (1994), fazer Matemática pelos profissionais é criar problemas e re (estruturar) o mal formulado. A criação de problemas matemáticos é uma atividade que envolve a construção do conhecimento matemático, por parte dos profissionais que fazem a Matemática. Então, se fazer Matemática pelos profissionais é criar problemas e re (estruturar) os mal formulados, então, a meu ver, a criação de problemas matemáticos também confere aos futuros professores uma forma de pensar e de fazer semelhante a do profissional de Matemática que faz a Matemática.

Nesta pesquisa, adotei a perspectiva de Stoyanova & Ellerton (1996), sobre a criação de problemas matemáticos, em *situações livres,* considerando o contexto informal, com foco na formação inicial do professor que ensinará Matemática. Para tanto, apresento a seguir o senario das pesquisas atuais e anteriores a minha.

Minha pesquisa no cenário das pesquisas já realizadas

A literatura sobre a criação de problemas matemáticos que apresentei trouxe contribuição para o trabalho que desenvolvi e possibilitou outro olhar para trabalhar a criação de problemas matemáticos.

No entanto, meu olhar foi para pesquisas desenvolvidas como teses de doutorado que abordassem a criação de problemas matemáticos na formação inicial do professor que ensina Matemática. Destaco aqui uma das características do curso de Licenciatura, no qual a pesquisa foi desenvolvida, para formação de professores do ensino fundamental, em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens. Outra característica foi que, nas teses a que tive acesso nos últimos cinco anos e os trabalhos publicados em anais nacionais, ENEM, SIPEM e CIAEM internacional, as pesquisas sobre criação/formulação de problemas matemáticos na formação inicial do professor que ensinará Matemática são incipientes.

Do levantamento que desenvolvi no banco de dado da CAPES, em relação às teses de doutorado, não cheguei a encontrar nenhuma. Pesquisas de Mestrado desenvolvidas para Matemática dos anos iniciais, com professores e alunos nas escolas públicas, destacam o professor que propõe tarefas ou problemas matemáticos para seus alunos. Outras tem como proposta os alunos do ensino médio, que criam os problemas matemáticos, mas entre essas pesquisas seu foco não atendia a minha pesquisa. Pesquisas que têm como foco a formação inicial do professor de Matemática, o formador é quem seleciona os problemas matemáticos para que os participantes da pesquisa resolvam e criem novos problemas, e posteriormente o formador ou pesquisador é quem analisa os problemas propostos. Em relação às teses de doutorado, não encontrei nenhuma nessa perspectiva que desenvolvo.

O ensino baseado na criação de problemas matemáticos propõe duas possibilidades, a partir das perspectivas de Stoyanova & Ellerton (1996) e Brown e Walter (2005), autores que apresentaram os primeiros estudos registrados na literatura.

Pesquisas têm sido desenvolvidas sobre uma dessas duas perspectivas, que apresentam focos diversos, desde a educação pré-escolar, ensino fundamental, médio e superior, na formação de professores, tanto inicial quanto continuada.

Na literatura a que tive acesso, estudos como o de Boavida *et al* (2008) apresentam a estratégia para formulação *e se em vez de?* A autora propõe a modificação dos dados de um problema já apresentado, ou seja, *aceitando os dados.* Boavida *et al* (2008) não faz em referência ao autor e à perspectiva, mas, a meu ver, aproximam-se da perspectiva de Brown e Walter (2005).

A pesquisa desenvolvida por Pinheiro e Vale (2013) tem como base a perspectiva de Stoyanova & Ellerton (1996), optando por propor aos alunos do 5º ano de escolaridade situações de criação de problemas *semiestruturados.* Foram apresentadas figuras, gráficos e expressões algébricas e numéricas e os alunos tinham de criar problema, a partir desses objetos.

Estudos e pesquisas na aérea têm abordado em sua maioria os alunos da educação básica e alguns a formação inicial do professor, no entanto, são poucos estudos que envolvem futuros professores, e as pesquisas desenvolvidas no Brasil, na sua maioria, são dissertações de Mestrado.

Um dos estudos no qual os colaboradores foram alunos do ensino fundamental foi desenvolvido por Chica (2001), no livro *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender Matemática,* organizado por Smole e Diniz (2001), em sua pesquisa *por que formular problemas?* A autora discute a formulação de problemas matemáticos por crianças de 9 anos e propõe a criação de problemas sob vários enfoques, tais como: a partir de uma figura dada, a partir de uma operação, a partir de uma pergunta, de forma a criar outro problema semelhante, apresentando uma proposta para os professores utilizarem em suas práticas. Essa pesquisa teve como colaboradores alunos do ensino fundamental pela faixa etária apresentada, que estiveram envolvidos na criação de problemas matemáticos. Outra pesquisa nessa mesma linha foi desenvolvida por Medeiros & Santos (2007), que teve como objetivo descrever como os alunos formulam problemas matemáticos a partir de diferentes textos: os autores apresentam onze textos e propõem a formulação de problemas matemáticos em onze seções distintas.

Nesse âmbito, outra pesquisa que destaco é aquela referente às práticas de ensino sobre criação de problemas matemáticos, desenvolvidos ao longo de 50 anos, presente no livro eletrônico intitulado *Mathematical Problem Posing: From Research to Effective Practice*[21] (Criação de problemas matemáticos: da pesquisa à prática efectiva, Tradução livre), organizado por Singer, Ellerton e Cai (2015), no qual examinam com profundidade a contribuição da abordagem de criação de problemas para o ensino de Matemática e discutem o impacto da adoção dessa abordagem no desenvolvimento de estruturas teóricas. O livro aponta pesquisa sobre criação de problemas matemáticos a partir de vários enfoques e olhares, tendo como colaboradores estudantes, alunos do ensino básico, ensino médio e superior. As pesquisas ainda possuem como colaboradores futuros professores e professores em formação continuada de vários níveis de ensino.

No entanto, o livro possui uma dimensão relevante, por ter uma cobertura constituída por autores de diversas áreas geográficas, ou seja, o livro apresenta pesquisas desenvolvidas por autores de 16 países, sendo Austrália, Bélgica, Canadá, China, República Checa, Israel, Itália, Japão, Malásia, Noruega, Romênia, Servia, Singapura, Suécia, Holanda e Estados Unidos, ou seja, 4 continentes (SINGER, F. M., ELLERTON, N. F., e CAI, J., 2015).

Nesse livro, meu olhar se deteve sobre duas pesquisas, da Parte III, pois as outras pesquisas tratavam de professores que já exerciam sua atividade docente, ou seja, professores formados, o que me levou à pesquisa desenvolvida por Sandra Crespo, *A Collection of Problem-Posing Experiences for Prospective Mathematics Teachers that Make a Difference*

[21] O livro esta dividido em quatro partes, sendo: *Part I Defining the Field: Interpreting Problem Posing in the Context of Mathematics Education* (**Parte I**: Definição de campo: Interpretação criação de Problema Contexto da Educação Matemática, Tradução livre); *Part II Mathematical Problem Posing in the School Mathematics Curriculum* (**Parte II:** Criação de problemas matemáticos no Currículo Escolar Matemática); *Part III Mathematics Problem Posing in Teacher Education* (**Parte III** Criação de problemas matemáticos na Formação de Professor, Tradução livre) e *Part IV Mathematics Problem Posing: Some Concluding Comments* (**Parte IV** Criação de problemas matemáticos: Alguns Comentários Finais).

(Coleção de Experiências da problematização para Professores de Matemática potenciais que fazeram diferença, tradução livre), que abre a possibilidade de professores de ensino médio e de futuros professores criarem seus próprios problemas matemáticos.

Nerida Ellerton, *Problem Posing as an Integral Component of the Mathematics Curriculum: A Study with Prospective and Practicing Middle-School* (Criação de Problema como componente do currículo de Matemática: uma pesquisa com ensino médio, prospectivo e praticando, tradução livre) apresenta como a criação de problemas matemáticos pode se tornar um componente integrante do currículo de Matemática e introduz o conceito de uma pedagogia problematização.

Nesses dois estudos, o primeiro, desenvolvido por Sandra Crespo, apresenta experiência com professores formados e em formação inicial, na perspectiva de criação de problemas matemáticos. A autora entende que o fornecimento de um problema genuíno deve permitir que futuros professores selecionem ou criem um problema matemático novo que tenha relação com o saber vivenciado pelos alunos. Desse modo, ao experimentarem com seus alunos no estágio, os futuros professores poderão alterar suas práticas e usar seus novos conhecimentos e habilidades em um ambiente similar.

Essa é, a meu ver, a perspectiva de Brown e Walter (2005), na qual são criados novos problemas matemáticos, a partir da resolução de um problema anteriormente resolvido, ou ainda de um problema fornecido. Esses novos problemas são apresentados aos alunos, e, nesse processo, os futuros professores vão refletindo a partir do retorno de seus alunos. Desse modo, os futuros professores poderão mudar seus pontos de vista e crenças sobre o ensino e aprendizagem.

No segundo estudo, Nerida Ellerton propõe a introdução no currículo da criação de problemas matemáticos como componente curricular que pode ser integrado no currículo de Matemática e introduz o conceito de pedagogia de problematização.

As pesquisas sobre a criação de problemas matemáticos em sua maioria presentes nesse livro tratam de professores e muito pouco de futuros professores. Nas pesquisas em que a abordagem foi com os professores e algumas com futuros professores, estes são os construtores de suas próprias tarefas, ficando para os professores formadores, pesquisadores ou especialistas, a trabalho de analisar os problemas matemáticos criados. Contudo, a meu ver, mesmo que os professores ou futuros professores nessas pesquisas criem seus próprios problemas matemáticos, isto seria pouco significativo quando não se atribui aos futuros professores a possibilidade de analisar, discutir e refletir sobre os problemas matemáticos que eles próprios propuseram, de forma que possam inicialmente explorar e compreender os problemas matemáticos. Desse modo, poderiam confrontar suas ideias, a partir da construção de argumentos e questionamentos, possibilitando assim que os futuros professores sejam construtores desde a criação de problemas matemáticos até a proposta final do problema inicial.

Compreendo ser nesse processo inicial que se possa possibilitar a discussão dos pressupostos do trabalho docente pelos futuros professores, que poderão enfrentar e compreender, a partir de experiências de seus colegas, os dilemas e as situações de suas práticas futuras, ao surgirem tensões entre suas crenças e suas propostas, refletindo sobre elas, a partir de outro olhar, de seu colega e do formador de professor, o que poderá, no momento inicial, ajudar a aflorar as compreensões de suas práticas futuras (IMBERNÓN, 2011).

Creio que, desse modo, pode-se propiciar que os futuros professores entendam o processo todo de investigação Matemática e se constituam produtores de seus próprios saberes, e, além disso, aprenderão individualmente, o que poderá resultar na independência dos livros didáticos. Essa estratégia de permitir que os futuros professores construam o processo de investigação Matemática com princípio meio e fim, no qual eles estejam envolvidos, possibilitará ainda que melhorem seu raciocínio e desenvolvam a habilidade de criatividade.

Muitas pesquisas pouco ou nada têm permitido que os futuros professores analisem os problemas matemáticos que criaram, permitindo a reflexão sobre os problemas a partir do momento que criaram até a proposta ao final. Isso afigura-se pelo fato de serem considerados novatos, ou seja, pessoas sem experiência com criação de problemas. Surge então a figura do especialista, aquele profissional que tem experiência com criação de problemas matemáticos (PELCZER & GAMBOA, 2009). São os especialistas que, na maioria das pesquisas a que tive acesso, analisam os problemas propostos pelos futuros professores ou estudantes de outros níveis de ensino. Em relação à experiência, muitas vezes, esses dois últimos grupos pouco possuem ou muitas vezes não possuem compreensão profunda sobre a criação de problemas (PELCZER & GAMBOA, 2009).

No entanto, os futuros professores possuem experiências de vida, saber vivenciado e possibilitar um ambiente onde eles possam mobilizar esses saberes para aprendizagem do conhecimento matemático, a partir de um contexto e tendo como foco a criação de problemas, poderá possibilitar uma entrada mais significativa na aprendizagem e ainda uma compreensão mais profunda do processo de criação de problemas e de aproximações com a Matemática e com os princípios matemáticos.

Esse olhar sobre a possibilidade de envolver os futuros professores que ensinarão Matemática na criação dos problemas, de levá-los a refletir e a discutir a adequabilidade dos mesmos, a refletir por meio de confrontação de ideias, de construção de argumentos e de questionamentos, justificando suas ideias e posicionamentos, desde o início da criação até a proposta final, foi o que desenvolvi na presente pesquisa. Essa inquietação se constituiu por conta das dificuldades que vivenciei na minha integração, após a formação em sala de aula, então, eu me propus a discutir com os futuros professores essa possibilidade de formação.

Desse modo, meu objetivo era possibilitar que os futuros professores criassem seus próprios problemas matemáticos, "às cegas", pois a maioria estava diante dessa perspectiva pela primeira vez, o que ficou evidenciado no resultado do questionário que apliquei: a maioria possuía pouca experiência envolvendo a resolução de problemas e outros nenhuma com criação de problemas matemáticos, sendo em muitos casos uma experiência com os exames nacionais.

Nesse sentido, eles propuseram seus próprios problemas, a partir de sua experiência de educação escolar e de suas vivências, já que alguns viram em seus estágios os professores aplicarem problemas matemáticos com seus alunos. Foi com esse saber que se iniciou o desenvolvimento da pesquisa, com foco na criação de problemas matemáticos, na formação inicial do professor que ensinará Matemática. Trago a seguir para análise dos resultados as compreensões, concepções e crenças sobre a Matemática, sobre ensino a partir das respostas ao questionário, e as construções dos problemas matemáticos. Apresentou ainda as reflexões e discussões e os novos olhares que foram emergindo desse processo.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DO RESULTADO DA PESQUISA

> [...] Em vez de abordar sempre problemas matemáticos e questões colocadas pelos professores, os futuros professores precisam se envolver na criação de direções para suas próprias investigações matemáticas, colocando novos problemas, e reformular e/ou expandindo os já existentes (SIEGEL & BORASI, 1994).

Nesta seção, apresento a discussão dos resultados da pesquisa, com olhar sobre as concepções iniciais dos futuros professores, que apresentei na seção anterior, as possíveis mudanças em relação às concepções iniciais, as compreensões e a aprendizagem que se constituíram ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

A análise dos dados da pesquisa se constituiu em dois momentos: no primeiro momento das análises, apresento o processo de construção dos futuros professores, ou seja, os problemas que os futuros professores criaram, as reflexões, discussões em duplas, na turma, que se inicia, conforme consta nas tabelas, com a (i) criação de problemas matemáticos, (ii) justificação individual do problema que os futuros professores propuseram, (iii) a discussão e a reflexão em duplas, (iv) a discussão e a reflexão em plenária e as confrontações na sala de aula pelos colegas, (v) a proposta final que se constituiu das reflexões e discussões dos primeiros quatro momentos.

Os tópicos de análise emergiram das manifestações dos futuros professores, o que me levou a constituir episódios de análise a partir da construção dos futuros professores.

Um segundo momento de análise que se constituiu foi o meu olhar sobre minha vivência na pesquisa, ou seja, refleti, a partir das reflexões dos futuros professores, dos problemas criados, do questionário, dos instrumentos da pesquisa, e do relato de experiência, sobre contribuições, aprendizagens e compreensões presentes nas manifestações dos futuros professores.

As construções de novos significados que foram atribuídos à sua formação, às novas concepções, ao novo olhar que se constituiu em relação à Matemática, à criação de problemas matemáticos, ao contexto de ensino e aprendizagem, possibilitaram vislumbrar os desafios, dilemas e incertezas das práticas educativas. No entanto, procurei compreender a partir das experiências dos futuros professores de sua formação básica, que concepções e crenças possuíam sobre a Matemática, a resolução de problemas, o professor de Matemática e ensinar

Matemática, e apresento, a seguir, minhas compreensões sobre essas concepções e crenças em diálogo com os autores que discutem essas filosofias que são adotadas pelos professores em suas práticas, Ernest (1995); Zeichner (2008), entre outros.

Matemática e resolução de problemas: concepções, crenças dos futuros professores que ensinarão Matemática

Nesta seção, busquei as informações que estavam presentes nas respostas do questionário que apliquei com os futuros professores, para compreender as concepções e crenças deles, em que perspectiva estava embasada sua formação básica, como eles se manifestavam em relação à visão de resolução de problemas, a partir do olhar sobre sua experiência de ensino básico. Compreendo que a concepção que os futuros professores possuem de Matemática poderá influenciar a criação de problemas matemáticos.

No entanto, o processo de ensino e aprendizagem em Matemática e a resolução de problemas matemáticos se entrecruzam no processo de construção, que ocorre quando se faz Matemática e se resolve problemas. Contudo, essa perspectiva tem sido pouco discutida na formação de professores que ensinarão matemática, tratando a Matemática e a resolução de problemas como campos distintos. A resolução de problema é desenvolvida em Matemática em muitas situações como meio para consolidação de um conteúdo aprendido, sem, no entanto, desempenhar seu papel construtor de um conceito matemático nos alunos, sendo relegada apenas à exercitação dos conteúdos já aprendidos. Desse modo, o modelo que os professores têm aplicado para ensinar Matemática e/ou resolução de problemas perpetua-se com o exercício de sua profissão docente, desenvolvendo nesse processo em seus alunos a crença de que a resolução de problemas em Matemática seria apenas para consolidar e exercitar uma aprendizagem estabelecida anteriormente por meio de um algoritmo.

Diante disso, a Matemática conceituada como um conhecimento “pronto e definitivo” (BRASIL, 1997; ERNEST, 1995), em que os alunos e os professores precisam apenas aplicar o previsto nos livros didáticos, estabelecido o algoritmo e o procedimento para resolução e/ou aplicação do que já foi aprendido anteriormente, pouco espaço é concedido aos alunos e professores para buscar caminhos a seguir para solucionar uma determinada tarefa, tornando-os desse modo, “bons reprodutores” do conhecimento já produzido.

Esse modelo de ensino encontra-se na maioria de práticas dos professores e formadores de professores que atuam na formação de professores que ensinarão Matemática ainda nos dias atuais. Um modelo da racionalidade técnica discutida por Schõn (1992), Zeichner (1993), no qual o processo de ensino e aprendizagem ainda consiste na transmissão de conhecimento. Esses professores e formadores de professores desenvolvem suas práticas como fruto de sua formação, tendo desse modo poucas alternativas que possam alterar esse cenário.

Outra situação que se tem ainda hoje é a de que os professores que ensinarão Matemática têm "sofridos imposição" para que desenvolvam práticas que sua formação pouco ou que quase nada proporcionou, que está em pauta nas práticas dos professores nos dias atuais, a saber, a aprendizagem a partir do cotidiano do aluno (GIARDINETTO, 1999).

Pesquisadores, dentre eles Zeichner (2008); Ernest (1995); Tardif (2014), têm mostrado que a filosofia concebida pelo professor que ensina Matemática com relação à Matemática e suas práticas reflete no modo como se formou e como ensina, e isso se verifica nas crenças e concepções dos alunos sobre a Matemática. Os professores e o formador de professor que ensinará Matemática têm um papel fundamental na construção do conhecimento matemático de seus alunos e de suas crenças diante da Matemática. As concepções e práticas de ensino, adotadas pelo professor, são muitas vezes resultantes de sua compreensão sobre a Matemática e as experiências vivenciadas durante seu processo de formação.

Nesses termos, superar suas próprias limitações formativas, com bases no positivismo, na perspectiva de criação de seus próprios problemas matemáticos, constitui-se um desafio à desconstrução de suas concepções e crenças sobre a Matemática, para que o futuro professor supere o processo de transmissão do conhecimento em busca de um modelo que possibilite a produção de seu próprio conhecimento matemático (SCHÕN, 1992; SIEGEL & BORASI, 1994).

Essa seria uma prática que venho buscando superar como formador de professor que ensina Matemática, posto que, por vezes, me vejo nesse modelo positivista de transmissão de conhecimento, procurando outros caminhos diferentes dos do "absolutismo" da construção do conhecimento matemático, pois um dos frutos desse modelo sou eu.

Compreendo que, na formação inicial de professores que ensinarão Matemática, para o ensino de ciências, Matemática e linguagens nos anos iniciais, esse processo precisa ser estimulado por meio da proposta de criação de problemas matemáticos, ou uma prática problematizadora, na qual os futuros professores possam vivenciar o contexto da construção do pensamento matemático.

Essa proposta de criação de problemas matemáticos, ou prática problematizadora, é baseada no entendimento de que o estudante poderá melhorar seu olhar sobre a cultura de sala de aula e de sua prática, em situações em que possa ensinar a agir na urgência e decidir na incerteza (PERRENOUND, 2001).

Nesse âmbito, venho em busca de caminhos que me permitam compreender e propiciar, na formação inicial, uma oportunidade de desenvolvimento profissional, reflexões sobre a ação docente, proporcionando aos futuros professores durante o seu curso de formação uma experiência de ensino, por meio da criação de problemas matemáticos e da minha auto-formação, uma prática antecipada à docência, na qual o futuro professor que ensinará Matemática esteja imerso em experiência inovadora e criativa, formando desse modo novas referências e um novo discurso sobre o fazer/aprender Matemática e sua relação com a resolução de problemas matemáticos em suas práticas docentes. Nesse sentido, creio que o movimento de uma proposta que propicie a criação de problemas matemáticos assemelhando a construção do conhecimento Matemático com uma construção social e humana, e sua relação com a resolução de problemas matemáticos, constituída a partir de onde o aluno está, na formação inicial do professor que ensinará Matemática, pode constituir-se uma força motriz que influirá nas suas práticas futuras e nas concepções de seus alunos sobre Matemática e resolução de problemas e na educação no seu todo (ZEICHNER, 2008).

As contribuições de Imbernón (1994) e Nóvoa (1992) me levam a essa crença, ao pontuarem que, nesse processo, se constitui uma nova geração de professores que ensinam Matemática, e a formação de um novo discurso e de uma nova cultura de sala de aula, a produção do conhecimento pelo futuro professor que ensinará Matemática, e uma nova cultura de formação de professores pelos formadores de professores de Matemática. Essa nova cultura de formação teria como resultado uma nova cultura profissional, diante da experiência que o futuro professor vivenciou, que se constituirá de um saber construído, produzido, que lhes possibilitará desenvolver suas práticas com autonomia (IMBERNÓN, 1994, 2011; NÓVOA, 1992).

Entretanto, para saber que concepções e crenças os futuros professores possuem, foi aplicado um questionário para confirmar a tese de que a proposta de criação de problemas matemáticos possibilitou mudanças de suas crenças em relação à Matemática e que a resolução de problemas possibilitou um novo olhar sobre o fazer Matemática, a cultura de sala de aula, autonomia e desenvolvimento profissional.

O questionário (em anexo) foi adaptado da proposta de ERNEST (2015), como já mencionei anteriormente, do seu artigo *problem solving: its assimilation to the teacher's perspective,* (resolução de problemas: a sua assimilação na perspectiva do professor, tradução livre) para que se adequasse à proposta de criação de problemas matemáticos.

Ernest (2015) discute em seu artigo a resolução de problemas e sua assimilação à perspectiva do professor, sendo esta uma pesquisa que visa à criação de problemas matemáticos, por isso, a adaptação para que se adequasse à minha pesquisa. Com objetivo de verificar as concepções e as crenças dos futuros professores que ensinarão Matemática sobre seu olhar em relação à Matemática, parti de suas experiências da formação básica com Matemática e resolução de problema.

Ao questionar sobre o conceito da Matemática, buscava saber em que termos os significados dos futuros professores se relacionam com o sistema de crenças da Matemática, especificamente suas filosofias da Matemática, as crenças e/ou concepções dos futuros professores acerca da Matemática, analisando por meio da influência da filosofia da Matemática na constituição do professor. Nesse sentido, dependendo da perspectiva da filosofia que o constituiu, esta poderá criar nele ou aceitação rejeição da resolução de problemas, pois as crenças em relação à Matemática, como “disciplina de certeza”, não abrem espaço para se acreditar na resolução de problemas como um dos caminhos para se fazer Matemática como processo social que ocorre dentro de uma comunidade de prática (SIEGEL & BORASI, 1994; SILVER, 1994).

As respostas ao questionário são apresentadas a seguir, no entanto, trouxe excertos das respostas que eram distintas. A organização das tabelas sobre as respostas foi a partir de aproximações das que eram semelhantes, o que fez com que as tabelas apresentadas com respostas às perguntas constituíssem número inferior ao dos anunciados dos colaboradores de pesquisa em número de 13. Outras repostas não respondiam ao questionamento, as quais não levei em consideração. Contudo, apresentei algumas, sendo uma delas na tabela sobre a construção/criação dos problemas matemáticos a terceira resposta.

Quanto ao conceito de Matemática como disciplina, a resposta foi unânime, diferindo apenas no modo como a definiam, mas elas convergiam a um ponto comum, como apresentado a seguir.

O que é Matemática?

Sobre a referida pergunta, foram apontados os seguintes posicionamentos:

Ciência que estuda os números e ***desvenda os mistérios da vida****...*
Matemática é uma disciplina que tem sua parte teórica (conceitos), ***mas se resume muito em cálculos, formulas teorias…***
É uma área do conhecimento em que ***utiliza números e algoritmos*** *para explicar determinados eventos ou para quantificar e qualificar objetos, pessoas e etc.*
E a ***ciência de organização, padronizada de conceitos específicos****, numericamente.*
É uma ***ciência que auxilia muito no "mundo letrado"****, que somos mobilizados a pensar e a organizar nossas vidas.*
Disciplina que abrange o mundo dos números, ***eixo temático que é objetivo****,* ***certa****, que visa a desenvolver o raciocínio lógico.*
São questões abstratas *que padronizam e facilitam as questões cotidianas*
É a ***base para se entender vários aspectos científicos*** *que utilizam números.*
Matemática ***é resolver operações sejam estas simples ou complexas****, entendo a linguagem usada na escola e no dia a dia.*

As posições se assemelharam em termos do conceito de Matemática para eles, diferenciando apenas na forma como cada um apresentou suas ideias embasadas em suas experiências com a Matemática e com o professor que ensinou Matemática, pois, dependendo da filosofia adotada pelo professor, isso representa em parte aquilo que são suas concepções e crenças sobre Matemática (ERNEST, 1995). Essas concepções e crenças representam um grupo de futuros professores que ensinarão Matemática, que vêm de uma formação básica, na qual a visão da Matemática é norteada tanto nas práticas como no discurso e na cultura de sala de aula pela filosofia absolutista no modelo matemático, relacionado com o conjunto de crenças e filosofia do professor de Matemática (ERNEST, 1995, 2015).

Diversos estudos e pesquisas na área de Educação Matemática têm mostrado que a filosofia concebida pelo professor com relação à Matemática e suas práticas de ensino reflete no modo como ensina e consequentemente no modo como os alunos encaram a Matemática, visto que os professores têm grande responsabilidade na construção do conhecimento matemático do aluno e certamente na constituição das concepções dos mesmos perante a Matemática.

Esta perspectiva absolutista vê a Matemática como um corpo de conhecimento objetivo, fixo e certo (ERNEST, 1995), como é apontado em vários posicionamentos, *eixo temático que é objetivo, certa...; ciência organizada, padronizada de conceitos específicos; utiliza números e algoritmos; se resume muito em cálculos, formulas e teorias…*

A Matemática é conceituada por meio de suas naturezas ou características, ela é objetiva, certa, padronizada, que utiliza algoritmos, muitos cálculos, fórmulas... Essa visão é característica da perspectiva absolutista, a crença que a produção do conhecimento matemático é uma "coisa certa", deixando transparecer que o conhecimento matemático é produzido de uma forma organizada, como apresentada nos livros didáticos. Contudo, contrariamente, o conhecimento matemático é produzido por meio de conjecturas iniciais, de tentativas não lineares, que, no entanto, quando são resolvidas e codificadas passam a constituir saberes formalizados, reconhecidos pela comunidade de matemáticos, prontos para serem comunicados e difundidos por meio de publicação cientifica (SIEGEL & BORASI, 1994). Desse modo, o que resta de todos os processos de conjecturas, de tentativas não lineares, é uma elegante série de movimentos aparentemente dedutivos que nega seu status de construção através de sua estrutura retórica, (SIEGEL & BORASI, 1994). Com isso, o discurso da Matemática escolar trunca a prática real das comunidades matemáticas e ao fazê-lo nega aos alunos a entrada significativa para aprendizagem matemática, o que gera crenças que os alunos e professores que ensinarão Matemática têm sobre a Matemática e sua natureza.

A Matemática como corpo de conhecimento objetivo, certo, fixo, ciência organizada, padronizada, de conceitos específicos, é um fato, mas também é resultado de um processo de conjecturas, de tentativas, é não linear, sendo assim, o processo de ensino e aprendizagem deveria possibilitar esse processo de construção nos alunos, de modo a permitir compreender como esse conhecimento é construído e possibilitar mudanças nas práticas dos futuros professores, nas concepções e nas crenças de seus alunos (SIEGEL & BORASI, 1994).

Portanto, pode-se constatar, pelo posicionamento dos futuros professores, que suas concepções e crenças em grande parte estão enraizadas no modelo de filosofia absolutista, quando apontam a Matemática como corpo de conhecimentos *pronto, que utiliza algoritmos,* como disciplina *certa, objetiva*, fruto de uma concepção de que a Matemática é a ciência de verdades seguras e incontestáveis. Desse modo, a crença de o conhecimento matemático ser composto de verdades absolutas, estando acima da correção e representando o único domínio do conhecimento seguro, reflete-se nas respostas dos futuros professores, quando apontam que *desvenda os mistérios da vida*, e, na racionalidade técnica, ao apontarem que a

Matemática *se resume muito em cálculos, formulas e teorias…,* que possibilita a reprodução por meio de formulas e algoritmos, com recurso à memorização mecânica e vazia (ZEICHNER, 2008; ERNEST, 1995, 2015; SCHÕN, 1992).

Essa perspectiva absolutista está presente no discurso dos futuros professores, ao conceituarem a Matemática, e está presente ainda no ensino de Matemática atualmente, especialmente na educação básica, de onde vem nossos futuros professores que ensinarão Matemática. Nesse âmbito, o conhecimento matemático é organizado por conjunto de definições, regras, algoritmos, axiomas e teoremas (ERNEST, 1995; SIEGEL & BORASI, 1994; SILVER, 1994).

No entanto, a maioria dos professores constituídos por meio da filosofia absolutista faz pouca ou nem sequer faz reflexão sobre a natureza do conhecimento matemático, conduz suas aulas unicamente para o desenvolvimento de cálculo, como apontado que a Matemática *se resume muito em cálculos, formulas e teorias...,* limitando desse modo que os alunos possam ser questionadores e reflitam sobre o que fazem enquanto fazem Matemática (ERNEST, 1995; SCHÕN, 1992; SIEGEL & BORASI, 1994).

Esse cenário é propicio para que as concepções e/ou crenças dos futuros professores sobre a Matemática, levando à *Tricotomia,* isto é, o conhecimento cotidiano (como um conhecimento sem credibilidade, que a ciência não legitima como conhecimento científico) não tem espaço na escola, seria um saber desprovido de estrutura, de organização, e o conhecimento e a experiência dos alunos sobre seus saberes são renegados pela escola, isto é, o conhecimento cotidiano não tem utilidade na escola. O conhecimento escolar é estruturado e organizado. Esses saberes que os alunos detêm ao ingressar na universidade trazem consigo um “padrão”, uma natureza ou uma filosofia própria, que se distancia muitas vezes do conhecimento da universidade, e o conhecimento cientifico é o legitimado pela universidade. Esses saberes que os alunos têm ao chegar à universidade não são valorizados, apenas o conhecimento constituído na universidade é legitimo como sendo um saber hierarquicamente superior, gerando desse modo a *Tricotomização,* que seria o processo de distanciamento, o rompimento dos diferentes saberes (cotidiano, escolar e universitário), cada um adquirido em um momento da história de vida do aluno (SILVA, 2010; TARDIF, 2014).

Em relação ao meu entendimento, apoiado em Edgar Morin (2001), sobre a “religação dos saberes”, para superar a fragmentação do conhecimento da herança cartesiana, busco esse conceito como um caminho para a destricotomização, que seria a conjunção dos saberes matemático do cotidiano, do saber escolar e do conhecimento universitário, na formação do professor que ensinará Matemática. A pesquisa buscou propiciar aos futuros professores um ambiente onde eles pudessem criar seus próprios problemas matemáticos, a partir de situações livres, que podiam ser do cotidiano, do contexto sociocultural, entre outros, e, proporcionar que eles reflitam sobre esses processos com suas nuances, pois, o conhecimento científico nasce do conhecimento não cientifico e o não cotidiano do cotidiano (CUPANI, 1997; GIARDINETTO, 1999).

Como o conhecimento matemático é criado/construído?

Sobre essa questão, foram apontados as seguintes posicionamentos:

É criado através da necessidade de fazer um cálculo.
O conhecimento matemático é inerente ao ser humano. Então, só podemos fomentar mais ele.
A Matemática não se encontra em um determinado local para então ser estudada, ela tem que ser criada.
É criado através de explicações e exercícios sobre esse assunto.
Através de conversas, visualizações de conteúdos, leituras em vários materiais impressos (formais, revistas, figuras, etc).
O conhecimento matemático é criado através da resolução de problemas; pela busca de resolver soluções na prática, a pessoa tenta achar maneiras de resolver isso e vai agregando conhecimentos.

De acordo com Ernest (1995), a Filosofia da Matemática é uma área da filosofia que se incumbe de explicar a natureza da Matemática. Procura responder questões como: em que o conhecimento matemático é baseado? qual é a natureza das verdades em Matemática? quais as características das verdades Matemáticas? como se justificam suas afirmações? por qual motivo as verdades Matemáticas são verdades necessárias? A perspectiva falibilista contrasta com a absolutista, pois defende que a verdade Matemática é corrigível, e nunca pode ser considerada como estando acima de revisão e correção. “O construtivismo social também adota a tese filosófica de Lakatos de que o conhecimento matemático cresce por meio de conjecturas e refutações, utilizando uma lógica de descoberta em Matemática” (ERNEST, 1995, p. 42).

A construção do conhecimento matemático está interligada à natureza da Matemática, isto é, a Matemática tem sido apontada como “rainha das ciências”, como um conhecimento absoluto, que foi pensado para ser derivado por meio dedutivo de axiomas. A perspectiva de criação de problemas matemáticos desafia as crenças sobre a maneira como os resultados matemáticos são alcançados, propondo que o conhecimento matemático é falível, (apontado também pela história da Matemática), criado através de um processo não linear em que a geração de hipóteses desempenha um papel importante, sendo um processo social que ocorre dentro de uma comunidade de prática, e seu valor de verdade construído através de práticas retóricas (SIEGEL & BORASI, 1994).

A visão da Matemática conceituada como "disciplina de cálculo" tem sua influência na compreensão da construção do conhecimento matemático pelos futuros professores, o que induz a entender que o conhecimento matemático é construído/criado por meio de cálculos, como foi apontado: *criado através da necessidade de fazer cálculos, ou ainda através de explicações e exercícios sobre esse assunto* (ERNEST, 1995, 2015). Essa visão da Matemática como disciplina de cálculos, de exercícios, está presente na fala dos 13 sujeitos: 11 apontaram explicitamente a relação do conceito da Matemática com os cálculos, seja de equações, operações com números, entre outros. Outros dois apontam implicitamente a possibilidade do cálculo em Matemática. Diante disso, a implicação é a compreensão ou a crença de que a Matemática é criada através de cálculo, pois, esta tem sido a característica da Matemática escolar e da Matemática universitária. A Matemática envolve cálculos, contudo, para que ela seja compreendida como um processo em construção constante, compreendida como uma ciência que pode mudar com o tempo e levar os matemáticos ou educadores matemáticos a rever alguns dos seus pressupostos, definições e/ou resultados, é necessário que ela seja apresentada como um processo em construção (BRASIL, 1997; ERNEST, 1995).

A perspectiva que aponto da *Tricotomia*¸ a saber, que o conhecimento matemático *não se encontra em um determinado local para então ser estudado, ele tem que ser criado,* é uma visão de que na Matemática escolar o processo de criação/produção é externo ao ser humano, é visto como um processo não social, distinto da sua vida cotidiana, revelando implicitamente a tese de ser reservada a pessoas com talento especiais que criam a Matemática (BUERK, 1981).

Contudo, nem todos os sujeitos compreendem a produção do conhecimento matemático, como cálculos, ou exercícios, como externo ao ser humano. Uma compreensão que se aproxima do significado de produzir conhecimento matemático foi a de que o *conhecimento matemático é criado através e resolução de problemas; pela busca de resolver soluções na prática, a pessoa tenta achar maneiras de resolver isso e vai agregando conhecimentos.* Essa foi uma compreensão que creio ter se aproximado ao significado de produzir conhecimento matemático. Destaco aqui a compreensão de que um dos caminhos para fazer Matemática, ou para produzir o conhecimento matemático, seria a resolução de problemas matemáticos, pela sua característica de buscar um caminho para solucionar. Esse processo não seria linear, pois há geração de hipóteses, conjecturas e construção de um caminho a trilhar. No entanto, a meu ver, os futuros professores não possuem uma compreensão clara desse processo (ERNEST, 1995; SIEGEL & BORASI, 1994; SILVER, 1994).

Outro posicionamento que destaco é a compreensão da construção do conhecimento matemático, como sendo *inerente ao ser humano. Então, só podemos fomentar mais ele.* Ao se dizer que a compreensão da produção do conhecimento matemático é algo inerente ao ser humano não se apresenta como se processa sua construção, mas se deixa implícito que a produção do conhecimento matemático é um processo ou uma prática social (LAVE, 1988; RESNICK, 1988; SCHOENFELD, 1988,1992). Por ser inerente, não quer dizer que não faça parte do ser humano tanto no seu dia a dia, nas suas relações sociais, como a escolar, podendo ser aperfeiçoado. Pelo fato de a visão da construção do conhecimento matemático dos alunos estar atrelada ao livro didático, que é a ferramenta que os professores possuem, existem implicações da crença no olhar sobre a Matemática dos livros didáticos, como “algo certo”, “acabado”, um fim em si mesmo. Esse posicionamento sobre a construção do conhecimento matemático, conceituado como resolução de problema, permite compreender como eles conceituam um problema matemático (ERNEST, 1995; SIEGEL & BORASI, 1994).

O que você entende por problema matemático?

Em relação à essa pergunta, foram apontados os seguintes posicionamentos:

Um problema matemático é uma questão que pode ser enunciada em linguagem Matemática e/ou analisada por métodos matemáticos.
São questionamentos que podem ser solucionados através dos números.
Solução. Talvez uma ideia muito "atrasada" porém solucionar problema cotidiano que envolva cálculos ou estar em um "conflito" matemático cotidiano que precisa ser solucionado.
O problema matemático é dado como um desafio de resolução de uma determinada situação que pode ocorrer no seu cotidiano.
São textos com propostas de pensar e reagir diante de várias resoluções que poderão surgir.
Problema matemático serão equações, operações, que têm de ser resolvidas.

Ao analisar as respostas dos futuros professores na tabela sobre a construção do conhecimento matemático e do problema matemático, compreendo que ambos possuem relação, pois precisam de um caminho a seguir para constução ou resolução, respectivamente.

Os futuros professores responderam que o conhecimento matematico é construído *pela busca de resolver ... o solucionador procura caminhos para resolver....*

Em relação à resposta sobre o que os alunos entendiam por problema matemático, esta foi que são *equações, operações que têm de ser resolvidos.* Estes dois posicionamentos não apresentam relações, conforme apresentei anteriormente, pois a Matemática é criada ou construída a partir de busca, da procura de caminhos para sua construção (ERNEST, 1995; SIEGEL & BORASI, 1994). O problema matematico também precisa encontrar uma solução, no entanto, existe a necessidade da construção de um caminho, como apresentarei na próxima tabela, quando discutirei a resolução de problemas..

Isso me levou a compreender que existe um entendimento sobre a construção do conhecimento matemático, mas o mesmo ainda carece de apropriação, em contrapartida, prevalecem as crenças e concepções enraizadas na racionalidade técnica, na qual se resolvem equações, se envolvem operações, deixando implícito que há um algoritmo para resolver as operações.

Em problemas matemáticos, envolvem-se sim operações, no entanto, há um caminho a seguir, por meio de levantamento de hipóteses, conjecturas, para que se chegue a uma operação, ou a um cálculo, ou a um algoritmo, não sendo este último o ponto de partida para solucioná-la, mas sim uma desembocadura (ERNEST, 1995; SIEGEL & BORASI, 1994). Nesse âmbito, os futuros professores relacionam o processo de solucionar a cálculos, números, operações, em suas falas, à sua compreensão sobre problemas matemáticos, associando desse modo a resolução a cálculos, a operações entre outros.

A crença, presente no discurso da maioria dos professores de Matemática, de que o aluno precisa ter algum conhecimento sobre operações matemáticas pode influenciar a crença dos futuros professores de Matemática de que para resolver problemas matemáticos seria suficiente a aplicações de técnicas operatórias. A visão de problema associada à resolução por meio de cálculos, de operações, opõe-se à visão de resolver problemas, pois, ao resolver um problema matemático, o solucionador desconhece o caminho a seguir, ele sabe que precisa resolver (ERNEST, 1995; SIEGEL & BORASI, 1994, POLYA, 1995). Contudo, não sabe se irá fazer uso de cálculos, não sabe que operações terá de levar em conta, se haverá necessidade de problemas secundários, de levantamento de hipóteses e conjecturas que o direcionarão para um caminho. Esse processo tem idas e vindas até que o solucionador entenda que o caminho que adotou o levará a uma solução, ou ainda perceba que não tem solução o problema em questão.

Mas essa crença em parte advém dos objetivos do Movimento da Matemática Moderna, para o qual saber mais Matemática era importante para o professor. Os livros didáticos foram melhorando, mais exercícios foram propostos e estabeleceu-se a crença de que aprender Matemática era fazer uma série de exercícios (ERNEST, 1995; SIEGEL & BORASI, 1994). Essa crença ainda está presente nas práticas da maioria dos professores que ensinarão Matemática nos dias atuais, o que faz com que os alunos creiam que a Matemática seja uma disciplina de exercitação, de aplicação de técnicas operatória, de cálculos com recurso a algoritmos e/ou formulas, o que se pode constatar nas falas dos futuros professores, influenciados pela filosofia da Matemática, adotada por seus professores, consciente ou inconscientemente (ERNEST, 1995).

O que você entende por resolução de problema matemático?

Em relação à referida pergunta, foram apontados os seguintes posicionamentos:

São soluções e respostas que precisam ser apresentados mediante os problemas com números e formulas.
É quando você encontra uma resposta/saída para aquele problema.
É a compreensão de determinada pergunta ou questão Matemática que pode ser demonstrada através de números ou de uma resposta clara.
Resolução de adição, subtração, soma e divisão.
Chegar a um resultado. Criar mecanismos estratégias, que possa sair de um "conflito". Exercita o pensamento para chegar a um resultado.
Resolução são perguntas feitas para obter reposta.
A resolução é feita através de conhecimento matemático às técnicas formulas e etc…
Chegar ao resultado correto da operação pode ser apenas com números ou com uma resposta mais elaborada.

Resolver problemas seria na concepção dos futuros professores [...] *soluções e respostas que precisam ser apresentadas mediante os problemas com números e formulas.* Concepção característica de uma formação que propiciou mais produto e menos processo, isto é, uma formação na qual os professores adotaram a perspectiva da filosofia absolutista e um ensino baseado na racionalidade técnica (ERNEST, 1995; SCHÕN, 1992). O conceito de problema matemático tem influenciado a resolução do problema, e, de modo geral, a construção do conhecimento matemático. A compreensão de problema matemático seria uma situação na qual se desconhece o caminho a seguir, que precisa ser construído, e isso acontece por meio da resolução, que é a busca, a construção do caminho para solucionar o problema matemático em questão, por meio de levantamento de hipóteses, conjecturas (POLYA, 1995; POZO, 1998). Essa compreensão se equipara à da construção do conhecimento matemático, no qual se levantam hipóteses e se fazem conjecturas para sua construção. E a resolução de problemas matemáticos é um dos caminhos de se fazer Matemática, sendo a criação de problemas matemáticos uma perspectiva de investigação Matemática, na qual há geração de novos significados e conexões (SILVER, 1994).

Nesse âmbito, o movimento da Matemática moderna deixou "sequelas" sobre a aprendizagem da Matemática, uma perspectiva que reduziu a aprendizagem da Matemática, na qual os alunos precisavam passar por etapas de resolução de uma infinidade de exercícios, de modo a avançar na aprendizagem (BROLEZZI, 2013). É claro que se aprendem várias coisas por meio de exercitação, até mesmo a Matemática. Eu – assim como a maioria dos formadores e professores - me constituí por essa perspectiva da filosofia do movimento de Matemática moderna, de aprendizagem por meio de exercitação (BROLEZZI, 2013). Lembro-me de fichas de exercício, que eram propostas e que continham 50 ou mais exercícios para cada conteúdo de ensino. Essa perspectiva de aprender por meio de exercitação ou de uma série de exercícios levou à crença de que em Matemática tudo se resolve por meio de exercícios que podem ser cálculos, técnicas, fórmulas, como aponta um dos sujeitos: *a resolução é feita através de conhecimento matemático às técnicas formulas e etc...;* ou ainda como aponta outro sujeito ao se referir às operações *resolução de adição, subtração, soma e divisão,* não que não se chegue a essas operações, no entanto, não é esse o ponto de partida, mas, sim podem durante o processo serem necessárias essas operações, algoritmos, entre outras.

Em outra compreensão que foi apontada sobre a resolução de problemas matemáticos - *chegar ao resultado correto da operação pode ser apenas com números ou com uma resposta mais elaborada* -, percebe-se a presença nas falas de uma visão tecnicista, na qual o processo é pouco valorizado, destacando mais o resultado, o produto, percorrido até chegar ao resultado correto, característica da visão e objetivo do movimento da Matemática moderna e da racionalidade técnica (SCHÕN, 1992). Ao conceituar a resolução de problema matemático como exercícios e mais exercícios, sem uma relação com as experiências, as vivências, os saberes dos alunos, pode haver distanciamento e um ensino em que se verificará "estar alheia" a aprendizagem do aluno, ou, segundo Pirola (1995):

> Um ensino que induz a uma aprendizagem mecânica, pois o professor "transmite" a seus alunos uma Matemática desvinculada do cotidiano, sem se preocupar com a aprendizagem de significados e a formação de conceitos que sejam significativos para as crianças (PIROLA, 1995, p. 1),

Nessa relação entre a Matemática e o cotidiano do aluno, o aluno conceitua a Matemática, como exercício, que pouco ou nada tem a ver com ele. E o professor, ao desenvolver suas práticas nessa perspectiva, perpetua essa prática, como sendo "modelo" de ensino de Matemática, o que não permitirá que o aluno consiga relacionar a Matemática da escola com a Matemática do seu cotidiano, para ele esses dois campos são disjuntos, ou dicotômicos. A aprendizagem da Matemática na escola para eles são exercícios e mais exercícios, se são propostos problemas matemáticos para serem resolvidos, são tidos pelos alunos, como aplicação de técnicas, as quais "não estão presentes" no cotidiano do aluno, no seu dia a dia. O conhecimento que emerge do cotidiano necessita ser utilizado como ponto de partida para trabalhar os conceitos matemáticos, o que o movimento da Matemática moderna "amputou" como proposta para as práticas dos professores, levando a essa visão de resolução de problemas matemáticos ou mesmo a Matemática como exercitação, delineando desse modo que a Matemática da escola pouco ou nada tem que ver com a Matemática do cotidiano (BROLEZZI, 2013). Isso leva a resolução de problemas matemáticos a se constituir como aplicação de técnicas e exercitação de questões unicamente escolares por parte dos professores que ensinarão Matemática, e posteriormente, por seus alunos.

O que você pensa sobre a importância de resolução de problemas na sala de aula de Matemática?

Em relação à essa pergunta, foram apontados os seguintes posicionamentos:

É uma maneira de passar o conteúdo, ensinando a Matemática e promovendo a prática que tem como resultado uma melhor compreensão e um resultado.
É a teoria colocada em prática sobre os problemas relacionados aos conteúdos ministrados pelo professor.
É importante, pois ali o aluno verá que é importante e necessário conhecer as operações matemáticas e esse problema irá levá-lo a entender que é necessário o uso das operações para desenvolver as habilidades matemáticas.
Acho importante que o aluno tenha esse contato com problemas matemáticos desde cedo. Pois, com eles, moldamos nossos alunos para o futuro.
É importante, pois vai ser colocado em prática o que está sendo ensinado.

Diante dessa visão da resolução de problemas, creio que a maioria se formou pelo modelo de racionalidade técnica, discutido por Schõn (1992) e outros autores; sua formação privilegiou a reprodução, em detrimento da produção. No entanto, quando um novo conhecimento entra no campo cognitivo do individuo, interage com um sistema conceitual relevante e mais inclusivo já estabelecido na estrutura cognitiva[22], o que poderá não acontecer porque não se estabeleceu uma relação entre a nova matéria e a já estabelecida, a partir de conhecimentos prévios (ARAGÃO, 1976). Hoje a pouca valorização que se atribui à resolução de problemas matemáticos, evidente nas falas e discursos entre os professores e formadores de professores, deve-se em parte ao "modelo" de formação que tiveram, enraizado na racionalidade técnica, no ensino tecnicista, com que se constituiram os professores. Contudo, a resolução de problemas como uma metodologia passa a ser o lema das pesquisas e estudos de resolução de problemas, a partir dos anos 90, no Brasil (ANDRADE, 1998), uma possibilidade de fazer Matemática ou um caminho para se fazer Matemática. A resolução de problemas matemáticos permite que os alunos conheçam os passos, as conjecturas, as heurísticas, as refutações, até chegar a uma solução, por meio de um caminho que não se conhece a priori e busca-se construir, através de um processo não linear.

Nas pontuações dos sujeitos, é importante a resolução de problemas na sala de aula de Matemática, em vista de ser *a teoria colocada em prática sobre os problemas relacionados aos conteúdos ministrados pelo professor.* Esse posicionamento remete à visão de resolução de problemas como aplicações de técnicas operatórias, para complementar um conteúdo. Ou ainda, para a consolidação, o professor propõe exercícios de aplicação que envolvam problemas matemáticos, quando diz que ainda *é importante, pois vai ser colocado em prática o que está sendo ensinado,* uma crença oriunda ou com "sintomas" do racionalismo técnico, de exercitação e mais exercitação, como meio para aprendizagem da Matemática, pouco espaço é concedido para que o aluno possa produzir seu próprio conhecimento, de forma que se torne produtor, questionador, e não consumidor passivo do que já foi produzido historicamente (SIEGEL & BORASI, 1994, SCHÕN, 1992).

Outro posicionamento sobre a importância da resolução de problemas na sala de aula de Matemática é o fato de ser o momento em que o aluno verá que é necessário conhecer e usar as operações matemáticas, conforme mencionado: é *importante, pois ali o aluno verá*

[22] Estou me apropriando do estudo desenvolvido por Aragão (1976), que se situa em Ausubel. Não foi meu interesse me aprofundar sobre a teoria, mas como resultado da minha pesquisa trouxe alguns aspectos teóricos.

que é importante e necessário conhecer as operações matemáticas e esse problema ira lhe levar a entender que e necessário o uso das operações para desenvolver as habilidades matemáticas. A compreensão de resolução de problemas matemáticos como exercitação, aplicação de técnicas, operações, leva à crença de que a importância da resolução de problemas matemáticos é para conhecer as operações matemáticas, e leva a entender que é necessário o uso dessas operações. No entanto, a importância de resolução de problemas matemáticos é possibilitar que os alunos, assim como os futuros professores que ensinarão Matemática, possam resolver problemas ou mesmo criar seus próprios problemas matemáticos, e à medida que eles constroem seus entendimentos, estarão fazendo investigação Matemática, e compreendendo e envolvendo-se na geração de novos significados e conexões, criando direções para suas próprias investigações matemáticas, através de colocação de novos problemas matemáticos, reformulando os já existentes (ERNEST, 1995; SIEGEL & BORASI, 1994; SILVER, 1994).

Em momentos posteriores, no processo de construção de seus próprios problemas matemáticos, os futuros professores compreenderam a importância de construção, como resultado de sua própria investigação Matemática e a geração de novos significados e conexões de problemas matemáticos por eles próprios. A resolução de problemas matemáticos coloca o aluno e o futuro professor que ensinará Matemática no centro do processo de ensino e aprendizagem em sala de aula de Matemática: ele torna-se um integrante ativo, a quem é propiciado planejar, conduzir e refletir sobre o processo, com a colaboração do professor/formador de professor que ensinará Matemática (IMBERNÓN, 1994, 2011; ZEICHNER, 2008; SCHÕN, 1992, 2000).

Para ter uma compreensão sobre as crenças, investiguei suas experiências com resolução de problemas como ponto mais alto, como foram constituídas essas crenças, como foi essa experiência em termos de sentimento e impressão e a partir da experiência e verificar como era proposto o problema matemático pelo professor de Matemática na educação escolar dos futuros professores que ensinarão Matemática.

Como aluno você já resolveu problemas matemáticos?

Em relação à tal pergunta, foram apontados os seguintes posicionamentos:

Sim, houve uma ocasião em que o professor passou algumas questões como recuperação da prova para resolvermos sozinhos. Precisávamos pesquisar e responder quanto melhor. Não consegui todas, mas estudei, pedi ajuda até consegui.

Sim, estudei em escola pública, não gostava de aulas de Matemática, justamente por isso, pois elas se resumiam em resoluções, cálculos, formulas (não que não fosse boa nisso, eu era muito). Mas era chato! A Matemática sempre foi vista como algo exato, que só havia um caminho para se chegar a uma resposta.
Sim, eu tinha a prática de sempre depois das aulas quando chegava à casa de resolver problemas sobre o assunto que havia aprendido.
Sim. Fui instigada a resolver problemas, pensar em quais formulas, quais operações, mobilizar conhecimentos que me ajudassem a chegar na resposta para a pergunta.
Sim. Foi uma experiência complicada, pois tive que fazer cálculos que não aprendi e outros que já tinha esquecido.
Sim. No ensino fundamental as contas básicas não tinham resoluções grandes, já no ensino médio, que encontrei dificuldades.

O relato de experiências dos futuros professores mostra o quanto suas crenças sobre a resolução de problemas matemáticos estão vinculadas à aplicação dos conteúdos já aprendidos, *questões para recuperação,* nas quais o professor utiliza a resolução de problemas para exercitação dos conteúdos ou conceitos matemáticos, que os alunos já aprenderam por meio da definição, para consolidar a aprendizagem. Ainda pode-se aferir que a experiência com resolução de problemas resumia-se a cálculos, à resolução de exercícios, como é apontada: *se resumiam em resoluções, cálculos, formulas (não que não fosse boa nisso, eu era muito). Mas era chato! A Matemática sempre foi vista como algo exato, que só havia um caminho para se chegar a uma resposta*, havia um único caminho para se chegar à solução ou à resposta.

Tal fato se constitui em parte tendo em conta a formação que o próprio professor pode ter tido, o que limitou sua visão para possibilidades em outros momentos de proporcionar outro olhar em relação à solução de um problema matemático, apresentando situações que poderiam ter ou mesmo não ter uma solução, sem solução e com mais de uma solução. Desse modo, possibilitar a reformulação do problema matemático proposto, propiciando que o aluno tivesse outro olhar, outra compreensão, e outros caminhos de fazer Matemática. Portanto, desmistificando, desse modo, a visão da Matemática como "exata" e apresentando a visão da construção/produção do conhecimento matemático (ERNEST, 1995; SIEGEL & BORASI, 1994).

A crença de que a resolução de problema matemático seria uma prática para consolidar o conteúdo aprendido está presente também no relato de experiência seguinte: *sim, eu tinha a prática de sempre depois das aulas quando chegava à casa de resolver problemas sobre o assunto que havia aprendido,* o que leva aos alunos a desenvolver a crença equivocada de resolução de problemas e da Matemática no seu todo. O que acontece em relação à resolução de problemas matemáticos é que ela seria desenvolvida na aula de Matemática para reforçar a aprendizagem, na maioria das escolas de educação básica.

Esse modo de encarar a resolução de problemas matemáticos, como meio de consolidação dos conteúdos já aprendidos, "*pensar em quais fórmulas, quais operações, quais conhecimentos mobilizar que me ajudasse a chegar uma resposta para a pergunta"*, não é o cerne da resolução de problemas matemáticos, no entanto, faz parte integrante do processo, não sendo o ponto de partida, como já mencionei em outros momentos. Contudo, esse processo de instigar o aluno à procura de uma formula ou um algoritmo, de operações a seguir, é "forçar a barra". Na visão tecnicista da Matemática, na necessidade de uma fórmula ou de uma operação para efetuar a resolução do problema, formam-se alunos e professores dependentes de seus professores ou formadores de professores para poder caminhar em sua aprendizagem, o que poderá desenvolver nos alunos o questionamento clássico de muitos alunos dos primeiros anos e até mesmo de anos mais avançadas ao tentar resolver um problema, ao perguntarem, *a conta que devo fazer é de mais ou de menos* LORENZATO (2010, p. 71).

O relato de experiência mostra que eles passaram por um ensino que privilegiou resultados, produtos ou fins, e não processo, compreensão ou significado, como apontado: *foi uma experiência complicada, pois tive que fazer cálculos que não estudava há muito tempo e que já tinha esquecido* (ERNEST, 1995; SIEGEL & BORASI, 1994). No entanto, a perspectiva de resolução de problemas leva em conta as experiências passadas, os conhecimentos prévios dos alunos, os saberes anteriores que os alunos possuem, para construir o caminho de resolução e desse modo constituir-se como ponto de partida (POZO, 1998; POLYA, 1995). Essa visão de conceber-se a resolução e problemas como cálculos e mais cálculos distorce o entendimento de problema e resolução de problema matemático, quando aponta que *no ensino fundamental as contas básicas não tinham resoluções grandes, já no ensino médio, que encontrei dificuldades.* Os futuros professores que ensinarão Matemática entendem, como resultado de sua aprendizagem e formação na educação escolar, de uma visão tecnicista, absolutista da Matemática, que quando se está diante de "grandes resoluções", está-se diante de problemas matemáticos que exigem maiores conhecimentos matemáticos. Essa seria uma visão que concebe a Matemática como exercitação e aplicação de exercícios, e, como resultado dessas pratica ou "modelo", a resolução de problemas é tida apenas como resolver exercícios mais complexo, ou, na fala dos futuros professores, que envolva "grandes resoluções" (ERNEST, 1995; SIEGEL & BORASI, 1994).

Essa visão tem levado muitos alunos a não terem alegria em fazer Matemática, pois pouca relação existe entre o que eles veem na escola e o conhecimento com que chegam à escola, com aprendizagem advinda de suas práticas sociais, do seu cotidiano, pouco sabem da utilidade de tantos exercícios (ERNEST, 1995; SIEGEL & BORASI, 1994; LORENZATO, 2010). Não defendo com isso que não seja necessária exercitação, mas que se precisa levar os alunos a construirem seus conceitos matemáticos, a partir da experimentação, que é uma característica inerente ao ser humano, própria da natureza humana. Diante dessa experiência, busquei entender se o professor precisa saber resolver problemas matemáticos, e apresento os relatos a seguir.

Você acha que o professor que ensina Matemática precisa saber resolver problemas matemáticos?

Em relação à essa pergunta, foram apontados os seguintes posicionamentos:

"Sim, imagine você se, quando percebêssemos que os questionamentos levantados pelos alunos sobre determinado assunto, não fossem respondidos por aquele que eles acreditam ser o "bam, bam, bam" sobre o tema, que estudou para tal; seria um desastre".
Sim, com certeza, assim como qualquer outro assunto de qualquer outra disciplina. Não domínio pleno, pois o conhecimento pode ser construído com as dúvidas dos alunos, mas acima de tudo a clareza e firmeza para ministrar esses problemas.
Sim, O professor tem que estar preparado para qualquer situação que envolva o aprendizado. Um conhecimento a mais nunca e demais.
Sim. Precisa sim saber, pois se não souber como vai ensinar para as crianças ou como vai passar tal assunto sem conhecer?

O posicionamento foi unânime: o professor precisa saber resolver problemas, pois terá possibilidade de ajudar seus alunos quando não conseguirem avançar na aprendizagem, como apontado, *imagine você se, quando percebêssemos que os questionamentos levantados pelos alunos sobre determinado assunto, não fossem respondidas por aquele que eles acreditam ser o bam, bam, bam sobre o tema, que estudou para tal; seria um desastre.*

O professor que ensinará Matemática nessa visão tem de ter conhecimento sobre tudo e ter a capacidade de responder a qualquer questionamento dos seus alunos, caso contrário seria um desastre (ERNEST, 1995). Em parte, esse pensamento é valido quando se está em um campo de aprendizagem por meio de técnicas, formulas, cálculos, pois o professor *precisa* *sim saber, pois se não sabe como vai ensinar para as crianças ou como vai passar tal assunto sem conhecer*, mas na resolução de problemas, os questionamentos surgem, mas o professor guiará, direcionará o pensamento do aluno até que ele supere a dificuldade, pois, diferente da exercitação em Matemática, em que o aluno apenas vai fazendo aplicação de fórmulas e de procedimento, e errar seria realmente um desastre, pois o professor precisa saber resolver o exercício, se foi ele que propôs (ERNEST, 1995; SIEGEL & BORASI, 1994; LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008).

Não faço apologia aqui que o professor não precise saber o conhecimento/conteúdo especifico da disciplina, contudo a habilidade em resolução de problema poderá proporcionar abertura para situações imprevistas, que tenham um raciocínio lógico, o aluno constrói a partir de suas experiências e vivências. O professor, diante dos saberes dos alunos, pode não estar familiarizado com os mesmos, mas quando o aluno for explicar seu pensamento/construção, o professor entenderá seu raciocínio e o ajudará a generalizar para outras situações, nas quais o professor percebe que poderá fazê-lo, propiciando ao aluno uma visão mais ampla da aplicação de um raciocínio lógico, construído a partir de seu contexto social e cultural, de sua experiência e vivências.

Em resolução de problemas, situações podem surgir, questionamentos, no entanto, os professores estão menos inclinados a assumir o papel de peritos e a esclarecer as coisas para os alunos, e mais a ajudar os estudantes na construção de seu conhecimento e encaminhar as respostas e os questionamentos. Pessoalmente, comungo da perspectiva de Shulman (2005, 2013) e Tardif (2014), na qual o professor precisa saber criar possibilidades para que o aluno possa compreendê-lo, o que envolve o conhecimento pedagógico do conteúdo, enquanto que a outra perspectiva concebe a aprendizagem apenas pela resolução de vários exercícios rotineiros, por meio de resolução de um exercício: os alunos resolvem uma bateria de exercícios para aprender e o professor assume o papel de perito nesse processo.

Que critérios você usaria para selecionar problemas que envolvam conteúdos matemáticos para seus alunos?

Em relação à tal pergunta, foram apontados os seguintes posicionamentos:

Nível de cada um (conhecimento prévio) e a partir disso estabelecer quais conteúdos a serem ministrados.
Seria mais fácil com objetos ou figuras que façam com que o aluno compreenda na prática as questões de subtração, divisão, multiplicação e soma. Assim poderá saber o que realmente acontece.

Vivências do cotidiano; quais conhecimentos eles já sabem e quais eles podem apresentar naquela oportunidade; Alguns que possam calcular mentalmente; Alguns que possam ter várias resoluções.
Selecionar conteúdos que meus alunos tivessem um bom embasamento, tendo em vista o que foi trabalhado em sala de aula.
Situações de problemas principalmente os que tragam conteúdos do cotidiano, tais como: Comprar em supermercado, feira, jogos de futebol vôlei, divisão de alguns objetos, alimento etc.

Nesse sentido, diante da afirmativa de que os professores que ensinarão Matemática precisam definir critérios para selecionar problemas matemáticos, minha intenção, com esses relatos das experiências dos futuros professores de sua educação escolar, das suas aulas de Matemática, foi investigar que critérios norteariam a escolha dos problemas matemáticos para a educação básica e para Matemática no geral. Foi unânime que um dos critérios é o conhecimento prévio, o que permitirá aos futuros professores aproveitarem a vivência dos alunos, pois o aluno antes de atingir a idade escolar tem influência do meio onde está imerso, o meio tem influência sobre sua aprendizagem, então, o professor precisa reconhecer esses saberes, ou seja, esses saberes servirão de base para aquisição do saber elaborado a ser ensinado pela escola (POZO, 1998; LORENZATO, 2010).

Nesse âmbito, outro critério que foi apontado pelos futuros professores foi que os problemas matemáticos propostos pudessem ser de situações relacionadas ao cotidiano dos alunos, ao seu dia a dia, a suas vivências, no seguinte: *principalmente os problemas que tragam conteúdos do cotidiano, tais como: Comprar em supermercado, feira, jogos de futebol vôlei, divisão de alguns objetos, alimento etc.* Esse foi o contexto apontado por quase todos os futuros professores, tanto implícita quanto implicitamente, com a compreensão que eles têm sobre os conhecimentos prévios, não sendo especificamente um critério, mas um contexto a partir do qual o professor poderá criar situações problemas matemáticos.

Contudo, nas falas, os problemas matemáticos relacionados a situações e práticas do cotidiano dos alunos, em sua maioria, estão relacionados com conhecimentos prévios dos alunos, pois, considerar as vivências em cada momento que ele se encontra significa também conhecer o aluno, pois essa vivência é parte de sua constituição como ser humano, tem uma história de vida (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008).

A partir das crenças e compreensões dos futuros professores que ensinarão Matemática, constatei que eles creem que o professor precisa saber resolver problemas. Mesmo diante de algumas experiências pouco salutares, relatadas por alguns, eles têm uma compreensão construída sobre critérios a ter em conta. Nesse sentido, os futuros professores precisam primeiro saber quais os objetivos do currículo da educação básica, o conhecimento especifico da disciplina e o conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 2005, 2013). Entendo que o conhecimento curricular, os parâmetros norteadores de educação básica e seus objetivos permitirão que os professores possam, a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, mobilizar práticas, situações do cotidiano, sejam sociais ou de sua vivência, que podem ser utilizaas como ponto de partida para se trabalhar conceitos matemáticos, que "não devem ser restritos ao início do aprendizado escolar, pois ele é valido para todo o processo de ensino" (LORENZATO, 2010, p. 24).

Portanto, ao ter definido o que realmente é um problema matemático, ao compreender quando se está diante de um problema matemático, este pode ser construído a partir do cotidiano do aluno, das experiências, vivências, que podem ser utilizadas como ponto de partida na aprendizagem de conceitos matemáticos. E finalmente uma pergunta capciosa que propus, cujo objetivo era compreender a crença dos futuros professores sobre "bons problemas matemáticos", buscando conhecer sobre que perspectiva estão alicerçadas suas concepções e crenças. Essa questão será analisada à luz do conceito de problemas e de todas as crenças e concepções que os futuros professores têm sobre o que seria um problema, resolver um problema, a importância dos problemas matemáticos, as experiências com resolução de problemas matemáticos, critérios que os professores precisam conhecer para escolha de problemas matemáticos para suas práticas e possibilitar que os alunos construam conceitos matemáticos a partir de situações do seu cotidiano, seus saberes, experiências, entre outros, de seu contexto sociocultural.

Existem "bons problemas matemáticos"?

Foram apontados os seguintes posicionamentos, como resposta à pergunta acima.

Não sei o que seriam "bons problemas matemáticos". Tive muitas dificuldades no aprendizado, nas series iniciais quanto à Matemática. Com o tempo procurei aprender, mas foi difícil e hoje busco desenvolver e trabalhar isso de forma intensiva.
Não, Existem aqueles que melhor se adéquam ao momento e o assunto trabalhado.
Sim, bons exercícios poderão capacitar o aluno a compreender o estudo. Mas esta prática terá de ser constantemente treinada tanto em casa como em sala. Sendo colocado o senso critico.
Sim. Existem, pois nem todo é um "bicho de sete cabeças", há bons problemas, dependendo do professor, como vai repassar determinado assunto.
Sim. Os problemas que trazem a lógica embutidos neles, aqueles que levam os alunos a sentirem prazer em resolve- lós, pois aquilo faz parte do seu cotidiano.

Não, Acredito que não existem "bons problemas matemáticos", pois não vai depender do conteúdo, e sim se o aluno estiver apto a resolver e se entendeu o assunto. Pois se ele não entende o conteúdo, mesmo sendo fácil, não conseguirá responder o que se pede.

Nesses termos, finalizo com essa última questão proposta, fazendo referência à minha fala acima no final da questão anterior. Essa questão foi mesmo para compreender, à luz das experiências de educação básica, o conceito de problemas matemáticos, de Matemática, dos futuros professores que ensinarão Matemática, e emergiram do questionário respostas diversificadas, mas, dessas, a resposta afirmativa “sim” foi a maioria. Três disseram “não” e uma disse não saber. A diversidade surge para justificar a afirmativa ou negativa, ou mesmo a neutralidade. Justificando a neutralidade, aponta para a experiência na educação básica com a Matemática, que *não sei o que seriam "bons problemas matemáticos". Tive muitas dificuldades no aprendizado, nas series iniciais quanto à Matemática*. Essa foi uma experiência com Matemática como disciplina, em que foi pontuada a dificuldade de aprender Matemática nos anos iniciais, sendo esse outro resultado parte de como a Matemática é apresentada na educação básica: toda “polida”, “refinada”, muitas vezes sem identidade com os alunos. Nesse sentido, a maioria dos professores pouco valoriza o saber do seu aluno, isto é, partir de onde o aluno está, aproveitar as vivências dos seus alunos, os conhecimentos prévios relegando ou negando os saberes dos alunos, o que poderá em certos casos dificuldades na aprendizagem (LORENZATO, 2010).

No entanto, esses pressupostos são também apontados por pesquisas e pesquisadores que consideram que a prática do professor em valorizar o passado do aluno, do saber extraescolar, da experiência de vida, possibilita uma aprendizagem significativa, pois esses conhecimentos que o aluno tem quando chega à escola, que são do seu contexto social e cultural, influenciam fortemente em seu modo de pensar e agir (LORENZATO, 2010; TARDIF, 2014; POZO, 1998).

Na compreensão de Tardif (2014), a experiência familiar e a experiência escolar, anteriores à formação, são necessariamente formadoras, e esses saberes herdados das experiências escolares anteriores são muito fortes e persistem através do tempo, e a formação universitária não consegue transformar, muito menos abalar. Esse pensamento de Tardif (2014) está presente a meu ver na fala do futuro professor sobre a dificuldade de aprender Matemática, c*om o tempo procurei aprender, mas foi difícil e hoje busco desenvolver e* *trabalhar isso de forma intensiva,* e hoje busca desenvolver e trabalhar para vencer essa dificuldade de forma intensa.

Nesse âmbito, a construção de uma prática formadora, a partir de uma construção coletiva, foi o que propus aos futuros professores de forma que pudessem criar seus próprios problemas matemáticos. Creio que se trata de uma experiência que mobiliza vários conhecimentos, do conteúdo, do currículo e pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 2013). Creio que possibilita aos futuros professores, a partir de várias situações do seu contexto, cotidiano e experiência de vida de seus alunos, propor tarefas para os alunos que lhe sejam familiares, no entanto, essa prática precisa iniciar a partir da formação do professor que ensinará Matemática. Com isso, nesta pesquisa, desenvolvi e propiciei essa vivência na formação inicial, pelo fato de ser um lugar privilegiado para prática antecipada à docência (GONÇALVES, 2006).

Outro posicionamento que emergiu do questionário foi: *existem, sim "bons problemas" pois nem tudo é um "bicho de sete cabeças", há bons problemas, dependendo do professor, como vai repassar determinado assunto.* Muitas falas se confundem umas com as outras, o fazer Matemática e a resolução de problemas matemáticos. O processo de construção do conhecimento Matemático e a resolução de problemas matemáticos partem de situações novas (criação de problemas, naturais ou artificiais) que vão sendo construídas ou de problemas mal estruturados, pois necessitam de uma ampla gama de processos na formulação e resolução de problema. Ressalto aqui a atividade de criação de problemas matemáticos pode ocorrer não só na criação da Matemática, por matemáticos profissionais, mas também na aplicação do pensamento matemático pelos alunos (SILVER, 1994).

Essa visão de considerar alguns problemas matemáticos como "bicho de sete cabeças" tem sua explicação histórica, é um conceito que surge e está registrado ao longo da desenrolar da construção do conhecimento matemático, na história da Matemática, nos dias atuais. Essa visão de que a Matemática ainda é disciplina "do professor", que "é o conhecedor", o *"bam, bam, bam"* da Matemática, e os alunos são os "aplicadores", como disse um dos futuros professores, é característica do racionalismo técnico, discutido por Schõn (1992). Essa perspectiva de formação ainda está presente nas práticas de muitos professores, pois se constituíram dessa forma. Fica implícito nesse posicionamento que o aluno é alheio ao processo de ensino e aprendizagem, que todo processo inicia e termina no professor, o aluno é apenas o receptáculo do que o professor entende (mesmo programado) trazer para sala de aula, seja “um bicho de sete cabeças” ou um bom problema (ZEICHNER, 2008; SILVER, 1994; CRESPO, 2003).

Essa é uma experiência que muitos, enquanto professores ou formadores de professores, passaram ao longo de seus anos de formação básica, magistério ou mesmo superior. A pesquisa buscou, ao propor uma experiência de formação coletiva, propiciar uma experiência e prática diferenciada em relação à experiência dos futuros professores com a Matemática, visto que muito em breve estarão formados e em sala de aula. Suas crenças que advém de sua educação básica, aqui apontadas, evidenciadas pelas suas colocações acima pontuadas, precisam ser questionadas, testadas e legitimadas, ou não, apresentando necessidade de uma proposta que vá contrapor as crenças que possuem de suas experiências de vida escolar, sobre o ensino aprendizagem, a Matemática, a resolução de problemas, entre outros (TARDIF, 2014). Com isso, poder-se-á gerar um novo olhar sobre a cultura de sala de aula e sobre a Matemática no geral, a partir da criação de problemas matemáticos, envolvendo-os na reflexão sobre os problemas, que eles mesmos criaram, apoiados em pesquisa e pesquisadores que discutem a reflexão, resolução de problemas, formação de professores de que ensinarão Matemática, conforme apresentarei na próxima seção: a construção da prática formadora.

Ao apresentar as crenças dos futuros professores em relação à Matemática, à criação/construção do conhecimento matemático, ao problema matemático, à resolução de problemas matemáticos, entre outros que constituíram o questionário inicial da pesquisa, quero esclarecer que não foi minha intenção fazer um juízo temerário sobre os conhecimentos e/saberes de cada um dos sujeitos. No entanto, conhecê-los serviu como ponto de partida, partindo de onde o aluno está, para se construir um norteador para o direcionamento da pesquisa e do próprio formador de professor (LORENZATO, 2010). Com isso, compreender que crenças e as experiências que eles possuem em relação à Matemática e à resolução de problemas matemáticos, suas agonias, dificuldades e limitações, sua história de vida, até mesmo suas lacunas, sendo a motivação, minha própria formação: enquanto busco formar os futuros professores que ensinarão Matemática tenho em vista a auto-formação.

Nesse âmbito, apresento uma contribuição para esses futuros professores que ensinarão Matemática, possibilitando que, enquanto se formam, se constituam profissionais autônomos, reflexivos, que possam refletir sobre suas práticas enquanto fazem, permitindo desse modo a continuação de seu desenvolvimento profissional (IMBERNÓN, 1994, 2011; ZEICHNER, 2008; SCHÕN, 1992, 2000).

Creio que ninguém se transforma de um dia para o outro, a transformação é uma obra de uma vida inteira. Assim também é o desenvolvimento profissional: não ocorre de um dia para o outro, mas a esperança de estar propiciando a construção de suas próprias práticas aos futuros professores, de modo que eles pudessem ter essa experiência formadora, contrabalançando com a que eles já possuíam, foi meu maior desejo, isto é, possibilitar-lhes se tornarem professores com uma mente independente, capaz de julgar por si mesmo o que seria adequado ou não, de forma a propiciar que seus futuros alunos possam construir suas próprias aprendizagens. Nesse processo, cada um terá possibilidade de raciocinar sozinho, e o professor/formador precisa ter como maior objetivo proporcionar ou criar condições para o aluno raciocinar por ele mesmo, constituir-se cidadão reflexivo, para poder contribuir para a construção/formação de uma sociedade melhor, formando uma geração com mente independente (ZEICHNER, 2008). Portanto, se, dentre os treze sujeitos, um continuar o que proponho, tomarei esse um como os treze.

Criação de Problemas Matemáticos: a construção coletiva de uma prática de formação

O processo de criação de problemas matemáticos na formação inicial de professores que ensinarão Matemática, desenvolvido nesta pesquisa, constitui-se de vários elementos, conforme definido na metodologia. Era um cenário que se constituía pela mobilização dos saberes, da vivência e das experiências de vida, que constitui identidades de cada um dos futuros professores. Portanto, nesta seção, discuto o processo de criação de problemas matemáticos pelos futuros professores que ensinarão Matemática, quando envolvidos na reflexão sobre os problemas criados por eles.

As manifestações dos futuros professores que ensinarão Matemática na resposta ao questionário, sobre a Matemática, sobre a construção do conhecimento matemático, o problema matemático, a resolução de problemas, a importância da resolução de problemas na sala de aula de Matemática, entre outras questões presentes, apresentadas na secção anterior, tinham como objetivo compreender em que perspectiva filosófica se enquadravam as crenças dos futuros professores em relação ao exposto (ERNEST, 1995).

Com isso, confirmei as hipóteses que as pesquisas e estudos em Educação Matemática têm apontado de que a filosofia concebida pelo professor influencia nas concepções e crenças dos seus alunos em relação à resolução de problemas e à Matemática (ERNEST, 1995). A meu ver, também tem influência na resolução de problemas, pois creio ser um dos caminhos de se fazer Matemática (ERNEST, 1995).

As concepções dos futuros professores que ensinarão Matemática mostraram que suas crenças ainda estão embasadas na perspectiva da filosofia absolutista da Matemática e da racionalidade técnica (ERNEST, 1995; SCHÕN, 1992). Minha intenção não é fazer um juízo sobre as crenças dos futuros professores que ensinarão Matemática, no entanto, tomar essas crenças como uma contribuição para que possa contrapor sob o olhar da perspectiva falibilista da construção do conhecimento matemático e partir de onde os futuros professores estão, e, a partir de suas crenças, vivências e história de vida, construir juntos, uma prática diferenciada. E, desse modo, contribuir para a construção de um novo olhar sobre a cultura de sala de aula, possibilitando que os futuros professores sejam construtores de seus próprios saberes experienciais, de suas próprias práticas, dos seus saberes, refletindo enquanto constroem, de forma que possa gerar neles autonomia profissional, e, ainda, possibilitar o desenvolvimento profissional (ERNEST, 1995; IMBERNÓN, 1994, 2011; ZEICHNER, 2008; TARDIF, 2014).

Portanto, minha finalidade era propiciar que os futuros professores que ensinarão Matemática, que são professores em formação, pudessem vivenciar, a partir de suas experiências, e compreender como o conhecimento matemático é construído, por meio de criação de problemas matemáticos. Desenvolvi a pesquisa, a partir da reflexão na ação, sobre a ação, na perspectiva de Schõn (1992) e Zeichner (2008), para formação de professores reflexivos. Creio que se pode formar professores reflexivos permitindo que eles se envolvam no processo de reflexão, com a orientação de um professor formador, companheiro e conselheiro, que Schõn (2000), usando a linguagem do desporto, denomina de *coach* (treinador, tradução livre), e que a formação do futuro professor inclua uma forte componente reflexiva, a partir de situações práticas reais (SCHÕN, 2000).

Essa seria uma possibilidade, a meu ver, de o profissional, a partir da realidade ou de situações práticas reais, possibilitar ao futuro professor uma visão do mundo do trabalho e de seus problemas, por meio de reflexão, para que os futuros professores se sintam capazes de enfrentar situações novas e possam compreender como o conhecimento matemático é construído (IMBERNÓN, 2011; SIEGEL & BORASI, 1994). Desse modo, abre-se um caminho para a desconstrução da crença da Matemática como “disciplina de certeza”, que tem criado muitas dificuldades no processo de sua aprendizagem (ERNEST, 1995; SIEGEL & BORASI, 1994).

Em relação ao meu entendimento, sobre formação de professores reflexivos, apoiado em Zeichner (2008), compreendo que a preparação de futuros professores reflexivos e analíticos, que venham a desempenhar um papel ativo, seria uma contribuição para a reforma educacional. Essas mudanças incluem a valorização das experiências de vidas e das atuais compreensões dos futuros professores como ponto de partida para a educação. Ainda incluem respeito pelos recursos culturais e linguísticos que os futuros professores trazem para a universidade, mais ênfase na matéria de estudo e menos na memorização e na repetição mecânica (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010).

Esses pressupostos da *formação de um profissional reflexivo* (SCHÕN, 1992; ZEICHNER, 1993, 2002, 2008) e as três categorias do conhecimento do professor, *conhecimento do conteúdo*, *conhecimento curricular* e *conhecimento pedagógico de conteúdo* (SHULMAN, 2005, 2013), a valorização do *saber vivenciado* (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010), foram os norteadores da análise dos problemas criados pelos futuros professores, sobre a reflexão dos futuros professores, entre outros.

Tendo em vista o desenvolvimento da pesquisa, propus um momento capaz, a partir da criação dos problemas matemáticos, de possibilitar aos futuros professores um caminho para reflexão e discussão dos problemas matemáticos ou tarefas entre duplas, possibilitando a reformulação, caso se chegasse a um consenso ou o abandono, em caso de não ser a proposta um problema matemático. Durante a formação, os futuros professores propuseram que as tarefas que não foram consideradas situação problema[23], ou seja, que não eram problemas matemáticos, fossem reestruturadas para que se constituíssem problemas matemáticos. Nenhuma questão foi abandonada sem uma reflexão.

Quanto aos futuros professores que desistiram da formação, suas tarefas ou situações problemas propostas foram analisadas pelos oito colaboradores da pesquisa. No meu entender, isso possibilitou a esses últimos um olhar sobre várias propostas, assim como vivenciar experiências com várias situações em diversos contextos e situações do cotidiano.

O olhar dos futuros professores sobre as tarefas propostas, as reflexões e as discussões possibilitou que emergissem questões que nortearam esse processo como a compreensão do texto do problema, quando os futuros professores disseram que alguns problemas não tinham

[23] Adotei na pesquisa que desenvolvi a terminologia *situação problema* matemático, como sendo as *tarefas* (o que o professor propõe a seus alunos) que os futuros professores criaram, ou simplesmente *problema* matemático, pois na literatura essas terminologias se confundem muitas vezes. *Tarefa* seria nesse contexto a elaboração do professor, ou seja, o que o professor propõe para seus alunos. Nesse contexto de pesquisa, pode ser tarefa: exercício de aplicação, problemas matemáticos, entre outras, que o professor propõe para seus alunos.

clareza; aproximações com a aprendizagem da Matemática, quando perceberam que algumas tarefas poderiam ser desenvolvidas para aprendizagem da Matemática, pelo menos como propostas inicialmente; tarefas que tinham mais de uma operação Matemática necessária para solucionar e tarefas que possuíam várias perguntas propostas. Esses tópicos, que emergiram das reflexões e das discussões dos futuros professores, foram organizados por meio de episódios, para as análises dos problemas matemáticos propostos, que os futuros professores criaram durante a formação:

(i) A compreensão do texto do problema matemático proposto;

(ii) Aproximações [24] dos problemas para aprendizagem da Matemática;

(iii) Operações necessárias para solução do problema proposto;

(iv) Aproximações dos problemas aos princípios matemáticos.

(v) Perguntas nos problemas propostos.

Diante das manifestações dos futuros professores, que se constituíram das reflexões e das análises, criei episódios de análises. Em relação aos problemas criados ou propostos pelos futuros professores, durante o desenvolvimento da pesquisa, ou seja, para o episódio sobre a *compreensão do texto do problema matemático proposto*, foram feitas reflexões e análises de todos os problemas, tanto os compreensíveis como os que não seriam compreendidos por alunos do 1º a 5º ano; para o segundo episódio, todas as situações problemas que apresentavam *aproximações dos problemas para a aprendizagem da Matemática* do 1º a 5º ano, e, assim por diante, para os outros episódios, para não ser repetitivo, mas também para uma análise mais profunda das questões.

Desenvolvi o estudo, junto aos futuros professores, dos PCN de Matemática do 1º a 5º ano do ensino fundamental para o desenvolvimento da pesquisa, sobre os conteúdos da disciplina de Matemática. Esse estudo aconteceu, porque a meu ver esse é o conhecimento do *currículo* e do *conteúdo* necessário para que o futuro professor possa partir dessas duas categorias para a terceira que seria o *conhecimento pedagógico do conteúdo* (SHULMAN, 2013). Ao buscar realizar o estudo dos PCN, o documento norteador das práticas dos

---

[24] Entendo, ao propiciar que os futuros professores criem seus próprios problemas matemáticos, a partir de seus entendimentos sobre a Matemática, e a aproximação como os saberes vivenciados, que se constituíam pela primeira vez, como evidenciam as respostas ao questionário *aproximações iniciais*. Esse fato me levou a conceituar *proximidade*, que seria aproximações iniciais em relação à Matemática e aos saberes e sua relação com os princípios matemáticos, e poderá requerer dos futuros professores buscar em suas praticas futuras, relações possíveis sobre esses saberes, o saber escolar e saber vivenciado, respectivamente.

professores, tinha por objetivo que os futuros professores se familiarizassem com os PCN e buscassem um conteúdo que fosse próximo à sua vivência.

O estudo dos PCN não se esgota em um semestre ou mesmo em um ano, caminha junto com o desenvolvimento profissional do professor, que reflete a cada momento sobre suas práticas, de forma a se adequar às mudanças ou mesmo ao desenvolvimento de práticas diferenciadas, pois esse é apenas um documento norteador dos professores de educação básica. Esse estudo aconteceu paralelamente ao desenvolvimento da minha pesquisa, em um dos eixos de formação do curso de Licenciatura e possibilitou que o entendimento dos PCN, por parte dos futuros professores, fosse mais significativo. Com isso, os futuros professores tiveram a capacidade de poder escolher um conteúdo de que gostassem e que lhes fosse familiar para propor uma tarefa.

Desse modo, cada um dos futuros professores escolheu o(s) conteúdo (s) que gostaria de trabalhar, propondo uma tarefa. Pedi que cada um propusesse uma tarefa para cada ano do ensino fundamental, de forma a trabalhar o grau de desafio de nível crescente do nível de ensino, o nível de exigência em relação ao conteúdo para cada nível, de forma que eles pudessem refletir sobre a exigência em nível crescente dos anos iniciais. As análises seriam feitas com o olhar sobre os objetivos do PCN, em relação ao conteúdo escolhido, e todos os colegas iriam analisar tanto seus problemas como os de seus colegas. Em seguida, os futuros professores apresentariam os conteúdos que gostariam de trabalhar.

Após o momento de análise, houve a escolha dos conteúdos matemáticos com que os futuros professores gostariam de trabalhar e, em seguida, houve o momento em que eles criaram seus problemas matemáticos, tendo como base *situações livres*, a partir de uma situação natural ou artificial (STOYANOVA & ELLERTON, 1996). Para tal, cada futuro professor, individualmente, buscou propor seu próprio problema matemático, a partir de uma situação livre, ou seja, de contextos informais. Em seguida, depois que apresentaram suas propostas de tarefas por escrito, pedi que cada um justificasse sua proposta, apresentando como faria para desenvolver essa tarefa com seus futuros alunos. As justificações foram apresentadas por escrito, com possíveis propostas de tratamento do problema proposto em sala de aula. As tarefas propostas pelos futuros professores foram por mim organizadas em anos de ensino, mas não foram identificados os nomes dos proponentes, de forma que não causasse constrangimento no processo de reflexão. Com isso, solicitei que formassem duplas com o colega com quem tivesse mais proximidade e disponibilidade de tempo para poderem analisar os problemas propostos.

Cinco grupos foram formados num primeiro momento. No entanto, dois futuros professores não continuaram a formação, o que fez com que ficassem 4 grupos. Para suprir essa lacuna, fiz a apresentação reservada ao quinto grupo. Meu papel foi apresentar os problemas matemáticos aos futuros professores, por meio de questionamentos, para discussão. A cada discussão, surgiam questões referentes ao processo investigativo de criação de problemas matemáticos, desde aspectos da lógica dos problemas propostos até a compreensão do problema, a aproximação dos problemas aos princípios matemáticos.

Durante as apresentações das duplas, eram feitos registros concernentes às sugestões, da turma (outros colegas), como reformulações e correções sugeridas pelos outros colegas, de forma a apresentar o processo de construção e análise dos problemas matemáticos que os futuros professores propuseram, os quais apresentarei no próximo tópico, nos quadros analíticos sobre cada episódio de análise, com base nos critérios que emergiram das reflexões e se constituíram episódios de análise.

Compõem os episódios de análise as reflexões dos futuros professores em cada momento, que aconteceram como resultado do estudo dos PCN. Em seguida, houve a escolha do conteúdo, a criação de um problema matemático, a partir de uma *situação livre*, natural ou artificial, do cotidiano dos futuros professores. Posteriormente, houve a justificação do problema matemático proposto, apresentando as ideias iniciais, ou seja, o porquê de se acreditar que o problema proposto poderia possibilitar a aprendizagem da Matemática daquele conteúdo, e, como, no papel de professor, procederia para desenvolver a tarefa com seus futuros alunos.

Nesse sentido, foram formadas duplas, que iriam analisar as propostas de problemas matemáticos que seus colegas apresentaram, e seu próprio problema matemático, a partir de critérios já definidos, que apresentei na metodologia da pesquisa. Decorrido o momento de análise e reflexão em duplas, os futuros professores apresentaram em plenária suas reflexões diante de outros colegas da turma. Nessa ocasião, outros olhares surgem e sugerem algumas propostas de alterações e outras de reconhecimento das propostas que poderiam ser adequadas ao nível de ensino proposto. Desse confronto das reflexões das duplas e dos outros colegas da turma, foram propostas algumas reformulações ou a manutenção de problemas matemáticos. Os futuros professores buscaram apresentar suas manifestações, ao argumentar porque consideravam ser ou não problemas matemáticos, e porque defendiam a reformulação.

As tabelas do problema matemático proposto e as reflexões dos futuros professores são apresentadas considerando esses momentos de reflexão dos futuros professores e suas manifestações diante do olhar de seus colegas. As tabelas apresentam as reflexões dos problemas matemáticos propostos, sem desconsiderar as propostas dos futuros professores que não continuaram a formação, de modo a possibilitar ao futuro professor que pudesse continuar como colaborador deste estudo. A ideia era que os futuros professores pudessem ter uma compreensão sobre o nível de aproximação a Matemática em relação ao crescimento em nível do ensino, ou seja, as exigências Matemática em termos de grau de compreensão do 1º ao 5º ano, pois, o nível de aproximações cresce proporcionalmente em relação ao nível de ensino. Diante disso, a reflexão dos mesmos tendo em conta esses aspectos poderia possibilitar uma compreensão sobre os problemas matemáticos e o nível de aproximações em cada nível de ensino.

A reflexão e a discussão dos problemas possibilitaram que o processo de reflexão, confrontado com olhar de outros colegas, permitisse a construção de argumentos para seus posicionamentos durante a formação. No entanto, para a análise, considerei ainda as situações que não foram consideradas problemas matemáticos pelos futuros professores, que, segundo eles, não poderiam ser utilizadas como ponto de partida, para iniciar um conteúdo matemático. Para o caso dos problemas propostos considerados exercícios, levei em conta aqueles que possibilitaram reflexões significativas para os futuros professores e para sua aprendizagem, tomada de consciência e decisão de fazer diferente em suas futuras práticas.

Os problemas matemáticos propostos pelos futuros professores, que foram considerados exercícios, foram analisados por meio de alguns pressupostos, a saber:

(i) Ser apenas exercício de aplicação, não havendo necessidade de uma heurística para resolução, ou seja, métodos e regras que conduzem à descoberta, à inovação e à investigação (POZO, 1998; POLYA, 1995).

(ii) Não ser adequado para o nível proposto, por conta do grau de desafio da situação problema proposto.

O quadro analítico apresenta o processo que me propus a desenvolver que se concilia com os objetivos iniciais da pesquisa. O quadro apresenta o processo de construção dos problemas matemáticos pelos futuros professores, desde a criação dos problemas matemáticos, justificativa, discussão em duplas, apresentação em plenária na turma aos outros colegas, as reflexões que emergiram dessas discussões até a proposta final do problema.

Diante disso, os problemas matemáticos propostos, refletidos e analisados pelos futuros professores foram organizados em episódios. Faço igualmente reflexão da minha vivência no processo de criação de problemas matemáticos, a partir das ideias dos autores que apresentei anteriormente.

Nas tabelas, que constituem os episódios, estão os resultados iniciais das construções dos futuros professores, as discussões, as reflexões, as manifestações, as aprendizagens e as compreensões. Em seguida, trago minhas reflexões e vivências. Fiz o cruzamento entre as reflexões dos futuros professores, os problemas propostos, meu olhar e o dos autores que fundamentam a análise da pesquisa.

Meu olhar sobre a experiência desenvolvida em relação à criação de problemas matemáticos e às reflexões dos futuros professores

Delineio, nesta etapa, a contribuição da experiência da perspectiva de criação de problemas matemáticos, pelos futuros professores, sob minha perspectiva, a partir do "meu olhar" de formador de professor e pesquisador, em diálogo com os autores que fundamentam o estudo teórico da pesquisa, como Zeichner (2008); Lorenzato (2010); Shulman (2005, 2013); Schõn (1992, 2000); Imbernón (1994, 2011), dentre outros. Em relação à criação dos problemas matemáticos, as reflexões dos futuros professores, suas aprendizagens a partir do confronto das reflexões de cada um e do grupo no seu todo, caracterizaram um processo de construção coletiva de uma prática de formação. Os futuros professores puderam tornar-se membros ativos de uma comunidade de professores em formação, partilhando a responsabilidade de planejar, conduzir, refletir, sobre suas construções e confrontar com outros membros da comunidade, ou seja, o professor formador e seus colegas (ZEICHNER, 2008; IMBERNÓN, 1994, 2011; SCHÕN, 1992, 2000).

Como formador de professor, neste processo, ajudei os futuros professores a refletirem, por meio de questionamento, sobre seus posicionamentos, e a usar seus conhecimentos e saberes para criar problemas matemáticos. Os futuros professores, na qualidade de questionadores, compreenderam que seu conhecimento depende dos valores e do contexto que emolduram o problema, bem como das escolhas e das decisões que fizeram ao longo de suas investigações, envolvendo a geração de novos significados e conexões. Nesse sentido, as tarefas não foram colocadas aos futuros professores pelo formador de professor, não obstante, os futuros professores se envolveram na criação de seus próprios problemas matemáticos, na direção de suas próprias investigações matemáticas, não apenas criando problemas matemáticos, mas também durante o processo colocando novos problemas, reformulando e/ou propondo novos problemas ao já existente (SIEGEL & BORASI, 1994).

Diante das manifestações dos futuros professores, ouvi, percebi, observei, questionei sempre que possível seus posicionamentos e questionamentos, buscando apresentar as contribuições para suas aprendizagens, suas compreensões, suas conquistas, seus reconhecimentos. O processo de formação de cada um dos futuros professores, relacionar suas construções matemáticas anteriores às novas e às do seu cotidiano, de forma a dotar de sentido e captar detalhes inerentes ao processo de formação, estabelecido na experiência de investigação de criação de problemas matemáticos. O que destaco são aprendizagens, compreensões, tomada de consciência, saberes, que já haviam sido constituídos, mas que necessitavam de relacionar aos novos, de forma a se constituírem saberes apreendido. Para isso, compreendi a partir do meu olhar e das ideias dos autores que fundamentam essa pesquisa e das compreensões dos futuros professores colaboradores da pesquisa sobre suas experiências na criação de problemas matemáticos, o que lhes possibilitou a produção de saberes.

Apresento minhas reflexões sobre as reflexões dos sujeitos, seus questionamentos, a construção de seus argumentos, suas justificativas, suas manifestações, ancorados nos dados coletados durante a pesquisa. Outra âncora que embasou meu olhar foi o relato de experiência, construído pelos futuros professores, posteriormente à pesquisa, com foco em suas trajetórias na formação, que constituiu o campo de desenvolvimento da pesquisa e as ideias dos autores que fundamentam a pesquisa.

Pelos caminhos de uma nova experiência a partir da criação de problemas matemáticos

> Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender...
>
> Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino...
> Enquanto ensino contínuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago.
> Pesquiso para constatar, constatando intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade (Paulo Freire, 2011, p. 25)

O processo de criação de problemas matemáticos desenvolvido com os futuros professores buscava compreender em que perspectiva a criação de problemas matemáticos, com olhar no seu contexto sociocultural e sua experiência de formação básica, poderia gerar um novo olhar sobre Matemática e uma nova cultura de sala de aula nesse processo de reflexão. Entretanto, ao refletir sobre o material empírico dos problemas matemáticos propostos, e as reflexões dos futuros professores produzidos durante a investigação, encontro indícios de aprendizagens, de tomada de consciência, de compreensões e de novas concepções que foram constituídas.

O ensino pela pesquisa na sala de aula constituiu um dos aspectos que norteou o processo de formação. Para Moraes (2002, p. 136) *o professor transforma sua forma de considerar os alunos, vendo neles sujeitos autônomos, capazes de questionamento, argumentação e produção próprias.* Nesta pesquisa, os futuros professores que ensinam Matemática foram considerados colaboradores autônomos, capazes de questionamentos, argumentação e produção próprias, a partir de criação de problemas matemáticos e suas reflexões, ou seja, os futuros professores *[...] passam a ser considerados como sujeitos pensantes, capazes de tomar as iniciativas de sua aprendizagem* (MORAES, 2002, p. 136). A constituição do futuro professor apresenta indícios de uma aprendizagem significativa, de um novo olhar sobre a prática e a cultura de sala de aula.

Diante disso, apresentei minhas compreensões a partir do "olhar" do processo de formação, da imersão de que pude participar na criação de problemas matemáticos pelos futuros professores, das reflexões, dos questionamentos, da construção de argumentos, das aprendizagens e das novas concepções que emergiram. Apresento no próximo tópico minhas reflexões e compreensões a partir das ideias dos autores acima referenciados, em episódios de análises, que, como anunciei, emergiram das reflexões e das discussões dos futuros professores durante o desenvolvimento da pesquisa.

As reflexões e discussões em torno dos problemas matemáticos propostos pelos futuros professores não obedeceram a um desenvolvimento linear: eles escolheram os dias que gostariam de apresentar as reflexões e as discussões, que aconteceram em duplas, o que condicionou na sequência de contagem progressiva, ou seja, a dupla que apresentaria suas reflexões e suas discussões não seguiu a sequência 1º ano, 2º ano, assim por diante, até o 5º ano. Entretanto, após a apresentação do 1º ano, seguiu-se a apresentação do 4º ano.

A opção de análise que apresento aqui foi motivada por dois fatos: i) para que o leitor pudesse entender a constituição dos futuros professores colaboradores envolvidos na construção de sua própria prática e desse modo poder gerar neles autonomia, tomada de consciência e a compreensão de conceitos matemáticos de educação anterior. Esse foi o primeiro momento para os futuros professores, que buscaram estabelecer a relação entre o saber cotidiano e o saber escolar; ii) O segundo fator esta relacionado a apresentação dos problemas matemáticos propostos, pois um desafio maior lhes era colocado, a saber, analisar um problema matemático do 1º ano, e, depois, saltar para o 4º ano, o que iria requerer um exercício cognitivo maior.

Desse modo, permiti tanto a mim como formador quanto a eles, como futuros professores, o desafio. Os futuros professores precisariam fazer um exercício cognitivo maior, na construção de argumentos e na capacidade de argumentação oral, que seriam confrontados com os argumentos e questionamentos de seus colegas. No entanto, para mim, seria um desfio, pois a intenção inicial era um processo de discussão na sequência de ordem crescente dos níveis de ensino, do 1º ano ao 5º ano, de forma a compreender o processo de constituição dos futuros professores. Consentir em mudar a sequência seria me permitir a surpresa e com mais afinco, buscar encontrar traços de constituição docente, de autonomia, do discurso e de compreensões, do crescimento dos futuros professores, a partir de um ensino pela pesquisa durante as reflexões e discussões (MORAES, 2002). Foi escolha minha deixar os enunciados dos problemas matemáticos escritos pelos futuros professores exatamente da forma como eles propuseram, pois, ao refletir sobre o processo de minha imersão, surgiram, a partir das falas deles, questões sobre o texto do problema proposto, que segundo eles não estavam bem escrito e havia erros de concordância e de verbos. Nesse sentido, também foi objeto de análise a escrita do próprio texto do problema proposto pelos futuros professores durante a pesquisa.

As repetições das análises se constituem pelo fato de cada um dos problemas propostos caracterizar uma análise singular. Isso possibilita compreender o processo de construção dos futuros professores em relação às compreensões anteriores. Para tal, optei também por manter ao longo das minhas reflexões no texto.

Compreensão do texto do problema matemático proposto

Neste episódio, sobre a compreensão do texto do problema matemático, apresento as compreensões dos futuros professores sobre os textos dos problemas matemáticos que eles criaram, a partir das reflexões e análises das expressões e manifestações deles. Durante a pesquisa, emergiram na fala dos futuros professores reflexões sobre os textos dos problemas matemáticos, dentre elas, *texto confuso*, *longo*, com verbos no mesmo texto em momentos diferentes entre outros. Constituiu-se uma experiência, uma vivência nova, para os futuros professores. As tabelas foram constituídas, primeiro pelo problema matemático proposto, e, em seguida, por reflexões e discussões durante a pesquisa, os confrontos de ideias e pontos de vista.

Ano	Problema matemático proposto
1 º	Joana ganhou de seu pai 2 bonecas que cantam, ela já possuía 4 desse tipo. Com quantas bonecas Joana ficou no total?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
Como professora, eu ensinaria aos meus alunos da seguinte forma: levaria certa quantidade de bonecas para usar como exemplo dado no problema e ensinaria a eles a contar uma a uma.	Pode ser resolvido por meio de desenho de duas bonecas, com os números, somando com os dedos. Resolver pela adição dos numerais 2 + 4 = 6; Pode-se encontrar a resposta certa por meio de diferentes formas/caminhos de resolução e é importante o professor observar a razoabilidade das respostas, pois os alunos pensam de formas diferentes, encontrar várias resoluções; Observar como os alunos chegaram essas respostas; mas é importante notar que nem todos possuem condições para aquisição de bonecas.	**Ruth:** Propôs a retirada da palavra “tipo”, uma palavra que a criança pode não entender.	Joana ganhou de seu pai 2 bonecas que cantam, ela já possuía 4 bonecas. Com quantas bonecas Joana ficou no total?

Ao debruçar-me sobre o projeto político pedagógico, pude compreender que o referido documento propõe que os futuros professores *precisam antes de resolver um problema, aprender a interpretar um texto* e desenvolver raciocínios matemáticos. Fala, igualmente, de um *ensino que ensine a pensar*, dando ênfase à interpretação de experiências e à resolução de problemas (Projeto Político Pedagógico, 2012). Isso vai ao encontro do que, nesses últimos anos, tem sido referenciado por vários pesquisadores, como Siegel & Borasi (1994) e Crespo (2003), Lorenzato (2010), a saber, o fato de os alunos *apenas repetirem o que leem: de nada criarem porque não pensam sozinhos* (Projeto Político Pedagógico, 2012).

Os PCN destacam a necessidade de a atividade Matemática escolar não se resumir a *"olhar para coisas prontas e definitivas", mas (para) a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade* (BRASIL, 1997, p. 19). Diante da compreensão que emana do projeto político pedagógico, norteador da formação, e, do plano curricular, ferramenta que norteará as práticas dos futuros professores, que ensinarão Matemática, faz-se necessária uma formação que atenda à constituição docente dos futuros professores, norteada pela ferramenta orientadora das suas futuras práticas, ou seja, a docência antecipada na construção de suas tarefas, que são os problemas matemáticos.

Nesse âmbito, por meio de criação de problemas matemáticos, possibilitei um ensino e práticas diferenciados, em que os futuros professores pudessem interpretar um texto e desenvolver um raciocínio matemático, a partir do texto criado por eles, colocando em prática, desse modo, um ensino que *ensina a pensar*, tendo como resultado a capacidade de *criar e pensar sozinho,* desde sua formação (SIEGEL & BORASI, 1994; CRESPO, 2003).

Essa capacidade de os futuros professores pensarem sozinho, depois de criarem o problema matemático, pode ser compreendida a partir das suas reflexões, na fala da Ruth, que propõe *a troca da palavra "tipo", uma palavra que a criança pode não entender o uso da terminologia*; ela propõe que a linguagem utilizada nesse problema do 1º ano ensino fundamental precisa ser apropriada, considerando a faixa etária com que se está trabalhando. O professor, ao propor problemas relacionados ao cotidiano do aluno, deve procurar que o vocábulo faça parte das vivências dos alunos, pois o mais importante para o professor é que haja clareza nos dados matemáticos e nas informações da situação problema, em vistas de possibilitar um entendimento pelo aluno sobre o que o professor solicita (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010; POLYA, 1995).

A perspectiva de criação de problemas matemáticos, que adotei, suscitou desistência no início e durante a formação: a maioria dos futuros professores que se inscreveu inicialmente desistiu da formação, como já mencionei em outro momento, por não se tratar de uma perspectiva com a qual eles estavam familiarizados. Não apresento aqui um julgamento se essa prática ou a metodologia desenvolvida em aula ou a minha posição como formador/pesquisador foi a mais adequada. Tentei desenvolver e proporcionar um movimento do processo de reflexão sobre práticas produtoras de conhecimento matemático na docência dos anos iniciais, por meio de atividades de criação de problemas matemáticos que proporcionassem experiências de reflexão, um outro olhar sobre a natureza da Matemática e da construção do conhecimento matemático no geral, que possibilitasse a autonomia docente, na qual tais experiências e reflexões seriam sobremaneira relevantes (IMBERNÓN, 1994; ERNEST, 1995; SCHÕN, 1992, 2000; SIEGEL & BORASI, 1994).

Ano	**Problema matemático proposto**
1º	João tem 7 anos e está no 1º ano. Ele estuda pela manhã e vai à escola todos os dias. Então, quantos dias na semana, João vai à escola?

Justificativa da criação do problema matemático	**Reflexão em dupla**	**Discussão em plenária** **Turma**	**Proposta final**
Nesta tarefa, podemos utilizar o calendário. Se a criança tiver noção dos dias da semana, ela vai perceber que vai à escola na segunda, na terça, na quarta, na quinta e na sexta-feira, então, seriam 5 dias (soma dos dias), e perceberá que sábado e domingo são os dias que não vai à escola. Então, uma semana tem cinco dias, que são os que ela vai à escola, e mais dois dias que não vai à escola.	Precisa ser reformulada para ficar bem compreendida. O enunciado parece estar confuso. A frase "todos os dias" pode levar a criança a questionar sobre o sábado, o domingo e os feriados, dias em que não vai à escola. **Sara:** perguntei para minha irmã, que é professora, e coloquei a tarefa: João tem 7 anos e está no 1º ano ... *Ela respondeu já está atrasado*... perguntei quantos dias João ia a escola na semana e ela respondeu 7. Questionei por que respondeu 7, ao que ela respondeu que, de primeira, a resposta seria 7, dada a pergunta do problema que diz que vai à escola todos os dias.	**Ester:** Há ainda a possibilidade de, ao falar sobre todos os dias da semana, o aluno confundir 7 anos com 7 dias da semana. **Ruth**: Na tarefa, o que interessa saber a idade e a série do João? Em nada contribuirá para solucionar o problema e a aprendizagem.	João está no 1º ano. Ele estuda pela manha e vai à escola de segunda a sexta-feira. Quantos dias, na semana João vai à escola?

O ensino por meio de ilustrações, que os futuros professores destacam em suas reflexões, é de suma importância no ensino, pois, mesmo tratando com alunos de níveis escolares mais avançados, o professor precisa ter o cuidado de tornar claras e evidentes todas as explicações, para que os alunos possam ter entendimento sobre o que está se discutindo, nesse caso, o problema matemático proposto (POLYA, 1995; WHITE, 2011).

Portanto, compreendo que tornar claras e evidentes todas as explicações passa por ter em conta a linguagem utilizada nos problemas, o que também foi manifestado pelos futuros professores, ao se referirem em suas reflexões ao fato de que a linguagem utilizada nos problemas matemáticos precisava ser apropriada: o professor, ao propor problemas matemáticos para seus alunos, com situações do seu cotidiano, deve procurar apresentá-los com clareza e de forma compreensível (LORENZATO, 2010; POLYA, 1995).

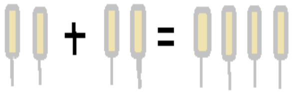
O olhar e a reflexão do outro permitiram aos futuros professores compreender que, muitas vezes, em situações problemas matemáticos, poderão encontrar textos com linguagem que não seja apropriada a determinadas faixas etárias, ao contexto em que seus alunos estão inseridos, linguagem não muitas vezes próxima à vivência, experiência e saberes das crianças (LORENZATO, 2010; POLYA, 1995; ZEICHNER, 2008).

No presente problema matemático proposto, os futuros professores afirmaram que o texto do problema possui informação que poderá atrapalhar as crianças do 1º ano, pois seria muita informação para elas, como os 7 dias e a idade do João, quando Ruth disse: *em nada contribuirá para solucionar o problema e a aprendizagem.* São compreensões que os futuros professores manifestaram em relação à compreensão do texto pelas crianças, a de que o professor precisa atentar para a compreensão do texto do problema pelos seus alunos, pois apenas a partir da compreensão do texto poderá se iniciar o processo de resolução do problema (POLYA, 1995).

No entanto, a compreensão do texto pelos alunos pressupõe valorizar as experiências de vida e as atuais compreensões dos alunos como ponto de partida para aprendizagem, respeitar seus recursos linguísticos e culturais e focar sobre o entendimento dos alunos do problema proposto (ZEICHNER, 2008; POLYA, 1995).

Compreendo que os futuros professores, ao relatarem que as informações do texto do problema pouco contribuiriam para solucioná-lo, apresentavam a necessidade desse olhar sobre o entendimento que o aluno terá em relação ao problema matemático proposto, que poderia dificultar para a resolução do mesmo e aprendizagem do conteúdo matemático proposto para essa tarefa (POLYA, 1995).

Ano	Problema matemático proposto
1º	Mauricio e Paulo compraram um picolé para si. Sabendo que faltava comprar para duas pessoas. Quantos picolés precisam comprar ao todo?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em duplas	Discussão em plenária	Proposta final
		Turma	
 2 + 2 = 4 Desenhar o picolé no quadro e pedir que os alunos adicionem o número de picolés.	Seria uma tarefa boa para ser trabalhada no 1º ano; é uma tarefa que trabalha o raciocínio.	**Josué & Ester:** a tarefa apresenta o termo ou palavra “para si”, o que chamou atenção: será que é para os dois ou para cada um? **Sara:** Sabendo que faltava comprar para duas pessoas porque não compraram *(risos)*. **Josué, Ruth** e **Ester:** Fica no problema uma dúvida na construção do próprio problema, o que seria um obstáculo para o entendimento do aluno.	Mauricio e Paulo compraram picolé para cada um. Sabendo-se que faltava comprar para mais duas pessoas, quantos picolés precisam comprar ao todo?

Nas manifestações dos futuros professores, as tarefas formuladas de problemas matemáticos precisam ter lógica, ou seja, precisam ser compreensíveis de forma que o aluno possa entender para resolver (POLYA, 1995). Quando refletiam sobre o problema proposto, questionaram: *Mauricio e Paulo compraram picolé para si e faltava comprar para duas pessoas, por que não compraram logo?* Isso significa que tarefas muitas vezes podem deixar as crianças confusas e não desenvolver nelas interesse para resolução do problema e consequentemente não ser atingido o objetivo do professor de aproximar o problema matemático do cotidiano do aluno para aprendizagem do conteúdo matemático pretendido, o que poderá desenvolver nas crianças a falta de motivação para solucionar a tarefa proposta (POLYA, 1995).

Essa experiência permitiu aos futuros professores compreender que os problemas matemáticos que outros autores ou outros professores propoõem, podem, em alguns casos, não ser adequados aos alunos, ou mesmo a linguagem não lhes ser familiar, no contexto em que estão desenvolvendo suas práticas.

Com isso, pode-se reformular o problema, adequando-o ao contexto em que os alunos estão inseridos. Nesse sentido, os futuros professores propuseram a reformulação do problema matemático proposto. O mesmo pode acontecer com problemas matemáticos presentes nos livros didáticos, nos quais os alunos podem encontrar nuances e lacunas, mas, por falta de embasamento teórico, para auxiliá-los, em muitos casos, ou deixam de aplicar ou aplicam como estava apresentado o problema matemático, sem relacionar aos saberes que o aluno já possui ou já construiu (LORENZATO, 2010; SIEGEL & BORASI, 1994; ZEICHNER, 2008).

À medida que os futuros professores foram refletindo sobre suas construções, foram percebendo a necessidade de reformulação dos problemas que estavam incompreensíveis ou confusos (POLYA, 1995).

As reflexões sobre a situação problema matemático, trazidas pelo olhar de outros colegas, permitiram que os futuros professores, desde o começo das reflexões, compreendessem seus olhares confrontados com os de seus colegas, a partir do contraste de pontos de vista, sobre a linguagem no texto ou a compreensão do texto do problema. Pois, alguns dos problemas matemáticos propostos estavam confusos para o entendimento dos alunos, nos anos iniciais, o que seria um "problema" [25], um obstáculo para aprendizagem (IMBERNÓN, 2011; POLYA, 1995). Creio ser necessário que, ao propor um problema matemático para anos iniciais, utilizar uma linguagem simples e clara, ou seja, *natural e interessante* (POLYA, 1995, p. 4). A criação de um problema natural e interessante, a meu ver, seria por meio de *situações livres* (STOYANOVA & ELLERTON, 1996), em contextos informais (CRESPO, 2003), contextos que sejam próximos dos seus alunos, isto é, das suas vivências, experiências, saberes, reconhecendo que os alunos possuem saberes matemáticos e saberes vivenciados ao chegar à escola (LORENZATO, 2010).

Ao criarem seus próprios problemas matemáticos, os futuros professores precisam organizar o texto do problema, de modo que seja compreensível, que tenha uma estrutura e possua lógica o seu pensamento, de forma que, ao comunicar, possa ser entendido. Deve ser claro e simples para as crianças (POLYA, 1995).

Neste âmbito, o professor precisa ter em conta a língua materna no âmbito da Matemática, pois, nos anos iniciais, os alunos, ao chegarem à escola, naturalmente vivem situações de contar, juntar, tirar, medir, distribuir entre outras, um saber não apenas matemático, um saber vivenciado e diferente do saber elaborado, estruturado, ensinado pela escola (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008). Ao permitir a aproximação entre a língua materna e a Matemática, propicia-se ao futuro professor a possibilidade de experienciar e vivenciar uma prática inovadora de ensino, a construção de conceitos matemáticos, enquanto se formam. Com o tempo, em suas práticas, pode-se formar uma nova cultura de sala de aula

[25] Quando apresento "problema" me refiro à dificuldade para aprendizagem, situação que impossibilitasse a aprendizagem, diferente de problema matemático.

e de discurso em relação à Matemática, possibilitando uma nova cultura profissional (IMBERNÓN, 1994, 2011). Essa vivência poderá ser referência em suas práticas futuras, a partir das vivências e saberes que seus alunos têm ao chegar à escola, que estão muitas vezes ancorados na língua materna (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008).

Uma das contribuições da perspectiva das *situações livres* (STOYANOVA & ELLERTON, 1996), em contextos informais (CRESPO, 2030), é a possibilidade de buscar situações familiares aos alunos, ou seja, do seu contexto social, do seu dia a dia, e, a partir dessas situações, contextualizar a situação problema matemático. Essa perspectiva poderá possibilitar ao futuro professor aproximar a aprendizagem da Matemática aos saberes vivenciado, do cotidiano, das vivências dos seus alunos (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008). Trazer exemplos, situações problemas matemáticos familiares aos alunos, para que o aluno apreenda o conteúdo matemático que ele propõe, a partir da relação com os objetos, práticas sociais (ZEICHNER, 2008). Esses saberes advindos de suas vivências e experiências, antes de chegar à escola, são fundamentais, pois é adaptando novos conhecimentos aos já adquiridos que o aluno aprende (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008).

Ano	Problema matemático proposto
2º	Gustavo foi à feira comprar cinco ovos, mas precisava de três para fazer bolo. Com quantos ovos ele precisava retirar?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
O Gustavo tinha 5 ovos, precisava retirar 2 ovos para ficar com 3.  5 - 2 = 3	O problema matemático precisa ser reformulado.	**Sara:** A tarefa não tem muito sentido, se Gustavo precisava de 3 ovos porque foi comprar 5? **Vladimir**[26]**:** Gustavo foi a feira comprar 3 ovos e cada ovo custava R$ 3. Quantos reais ele precisava para comprar? **Moises:** Gustavo precisava fazer 10 bolos. Sabendo-se que cada bolo precisava de 3 ovos, quantos ovos ele precisava comprar?	Gustavo precisava fazer 10 bolos. Sabendo-se que cada bolo precisava de 3 ovos, quantos ovos ele precisava comprar?

[26] Ao propor esse novo problema matemático, o objetivo foi levar os futuros professores a refletirem e discutirem sobre outras perspectivas do problema proposto. E uma das manifestações foi que o preço do ovo era muito caro! Quando estamos desenvolvendo práticas que envolvam saberes anteriores e os saberes vivenciados, o texto dos problemas matemáticos propostos precisam ter dados reais. Esse foi um dos motivos por que a proposta não foi considerada, pois no momento em que se desenvolvia a pesquisa o ovo a 3 reais estava caro.

Durante as reflexões, pude compreender que, ao propiciar a criação de problemas matemáticos e a reflexão pelos futuros professores, com situações próximas ao seu cotidiano, eles explicavam por meio de relações decorrentes do meio, como manifestei em outro momento, muitas vezes, distanciando-se da lógica formal dos livros didáticos. Esta pesquisa possibilitou trabalhar conteúdos do seu cotidiano, e, desse modo, propor um problema para iniciar um conteúdo matemático (ZEICHNER, 2008).

Sara, ao se manifestar sobre o problema proposto, disse que o problema matemático proposto não tem sentido, pelo fato de se desejar 3 ovos e comprar 5. Quando disse *a tarefa não tem muito sentido, se Gustavo precisava de 3 ovos porque foi comprar 5?* No entanto, os futuros professores propuseram que se reformulasse e foi proposta a reformulação do problema, de forma que tivesse lógica e pudesse ser adequado para ser proposto aos alunos. Nesse problema matemático proposto, pode-se constatar, mais uma vez, a necessidade de o professor, ao propor tarefa aos seus alunos, ter em conta que o aluno precisa compreender o problema que ele propõe e que esse problema seja natural e interessante (POLYA, 1995). Diante disso, cabe ao professor que os problemas propostos sejam compreensíveis (POLYA, 1995).

Ano	**Problema matemático proposto**
2º	Bruno tem 3 amigos e comprou uma pizza que tem 6 pedaços. Quantos pedaços vai comer cada um?

Justificativa da criação do problema matemático	**Reflexão em dupla**	**Discussão em plenária** **Turma**	**Proposta final**
Eles terão de aprender a dividir. Exemplo: fazer um bolo usando uma cartolina, dividir no total desejado por mim e pedir que cada um pegue uma quantidade. Depois, irei pedir para que verifiquem com quantos pedaços cada um ficou.	Ficamos em dúvida por conta da proposta do problema, por isso resolvemos mudar um dos valores dados no problema, para que obtenhamos uma resposta com um número inteiro. Mudamos o número de amigos, porque a pizza era de 6 fatias e seria	**Sara:** Seria um pouco complicado para o aluno resolver, porque Bruno tem três amigos e comprou uma pizza de 6 pedaços, mas Bruno e 3 amigos são 4. **Ester:** *Eu não tinha me atentado para esse detalhe, não percebi que eram quatro e não três.* Eu apenas verifiquei que eram três e 6: 3 = 2. Seriam 2 pedaços para cada um, se dividido em partes iguais. Creio também que a pessoa que propôs também não deve ter se atentado que seriam quatro pessoas, *agora que você falou me liguei.* Ao conversar com a professora Ana Paula[27] sobre como estava a formação, expliquei a ela que no primeiro momento o senhor, professor Vladimir, pediu que todos criássemos situações problemas matemáticos, e todos propusemos as tarefas e ninguém se preocupou e fomos fazendo cada um	Bruno tem 2 amigos e comprou uma pizza com 6 pedaços. Quantos pedaços pode comer cada um? Ou Bruno tem 3 amigos e comprou uma pizza de 8 pedaços. Quantos

[27] Pseudônimo para preservar a identidade da professora referênciada na pesquisa.

Isso poderá dar uma ideia de como se inicia o processo de divisão.	dividida por 4 pessoas. Pensamos se daria certo, então, propusemos colocar 2 amigos, para que cada um ficasse com duas fatias. A divisão tem de ser em partes iguais.	do 1º até ao 5º ano. *Agora que estamos analisando e refletindo sobre o que propusemos, percebemos que seria preciso refletir sobre o que propusemos aos nossos alunos.* Por exemplo, para essa tarefa em análise, se fossem três amigos seria 6 : 3 = 2, mas se eu não explicar para a criança como ela saberá que seriam 2? *Agora refletindo sobre o que propusemos, foi que percebemos que em nossas reflexões em duplas não enxergamos essa situação que tem quatro pessoas e não três, no entanto, com o olhar dos colegas, foi que percebemos essa outra perspectiva.* **Vladimir:** essa perspectiva poderá possibilitar que vocês construam suas próprias ferramentas para suas próprias práticas. Poderão ainda analisar se a proposta de outros autores ou colegas podem ou não se adequar às suas práticas futuras. **Ruth:** esse olhar nos permite ter uma reflexão mais profunda sobre a situação problema que estamos propondo. Pois, ao propor o problema, *nós tivemos de justificar, aí iniciou uma análise do que fizemos. Percebemos que há necessidade de reformulação em alguns casos. Em seguida, analisamos em duplas, e verificamos com esse olhar que ainda assim haviam aspectos a serem corrigidos, e à medida que as duplas apresentavam suas reflexões, novos olhares emergiam. E, com essa análise ou reflexão que estamos fazendo, agora são três olhares, três reflexões, sobre o problema proposto.* E, ainda, quando os grupos iam apresentando, *fui percebendo que havia coisas que eu nem pensava, não levava em consideração*. E talvez nem conseguisse explicar por que eu pensei naquilo quando propus o problema. Quando refletimos e analisamos o que fizemos ou estamos fazendo são outras percepções, outros olhares. **Ester:** a tarefa poderia ser reformulada, diminuindo o número de amigos ou iria aumentar o número de porções da pizza. **Ruth:** Quando a Ester falou desse problema de manhã, disse que faltava um pedaço, eu disse que era verdade, o que aconteceu foi que nos apenas olhamos os três amigos e os seis pedaços, e isso a criança faz muito. **Sara:** Olhei depois de ver o numeral, e, quando li novamente, foi que me apercebi que não estava considerando que o Bruno e seus três amigos eram quatro e não três, como se pensava. Isso poderia levar a criança também a pensar como iria dividir a pizza, ao perceber que são quatro amigos. Mas precisam ser oito pedaços. **Ruth:** Ele pode parar para analisar, mas pensar quais conteúdos ou operações vai mobilizar para fazer. **Sara:** poderá pensar quanto falta para chegar a oito, a partir de dois. **Vladimir:** a reformulação tem a ver com a divisão da pizza no dia a dia dos futuros professores, o que, para as crianças, seria o mesmo cenário e a noção de números decimais que ainda não consta nesse nível de ensino. A proposta do problema matemático, nessa pesquisa, afigura-se sob a perspectiva de iniciar um conteúdo que será desenvolvido no nível que foi proposto e não posterior. Portanto, uma	pedaços pode comer cada um?

		divisão que não fosse inteira não seria adequada para o nível em análise.	

Minha imersão nesse processo de construção de uma prática formativa se constituiu um momento em que busquei não apenas compreender os saberes, concepções e crenças que os futuros professores possuíam, mas também, mobilizar esses saberes, concepções e crenças, para possibilitar que eles pudessem construir suas próprias aprendizagens e práticas futuras. Os futuros professores, ao refletirem sobre os problemas matemáticos propostos, manifestaram inicialmente que o problema proposto estava bem formulado, no entanto, necessitava que a pergunta do problema fosse apresentada para divisão em *partes iguais*, como uma referência inicial para os alunos, nesse primeiro contato com a operação de divisão.

Os problemas matemáticos propostos seriam o ponto de partida para a aprendizagem de um conteúdo matemático, no entanto, poderão, a meu ver, ser também propostos como processo e consolidação para aprendizagem de um determinado conteúdo matemático.

Diante disso, os futuros professores levantaram a possibilidade de que a divisão se efetuasse em partes iguais, pois é um termo que se pode encontrar implícito em algumas situações do cotidiano dos alunos, como a situação de divisão de pizza em partes iguais, abordado na análise dos problemas matemáticos anteriores.

Nesse âmbito, o termo está presente na linguagem Matemática, quando se efetua a operação de divisão. No entanto, outros conteúdos matemáticos poderão posteriormente buscar aportes nesse termo, por exemplo, quando o professor for apresentar aos alunos, no estudo de figuras planas, suas relações com o termo *partes iguais, que* o diâmetro divide a circunferência em duas partes iguais, seria um conhecimento que os alunos já possuiriam do formato da pizza, situação já vivenciada anteriormente, o que poderá possibilitar mais clareza no entendimento do conceito de diâmetro e de raio e uma aprendizagem mais significativa (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010).

Entendo que, diante da relação do problema proposto entre a divisão, em partes iguais, as vivências dos alunos na linguagem Matemática seriam uma contribuição para o professor em suas práticas e para a disciplina Matemática, no geral (ZEICHNER, 2008).

A dupla quando apresentava suas reflexões em relação ao problema proposto, disse: f*icamos em dúvida por conta da proposta do problema, por isso, resolvemos mudar um dos valores dados no problema, para que obtenhamos uma resposta com um número inteiro.* Essa reflexão, a meu ver, tem implícita que, assim como os matemáticos profissionais trabalhando em Matemática pura ou aplicada frequentemente se deparam com problemas mal estruturados e situações que exigem formulação de problemas e conjecturas para geração de novas conjecturas ou resultados, o mesmo aconteceu com os futuros professores quando refletiam, discutiam e buscavam reformular o problema, que não poderia propiciar a aprendizagem do conteúdo matemático a que se propunha. Esse foi um dos resultados que obtive, quando os futuros professores vivenciaram situações ou ambientes em que puderam criar seus próprios problemas matemáticos e refletir sobre os mesmos. Constituiu-se uma experiência de aprendizagem significativa.

Sara, ao se manifestar em relação à possível dificuldade que os alunos poderiam encontrar no processo de resolução, disse que no problema matemático foram apresentados quatro amigos, incluindo o Bruno, e, não três como estava sendo analisado. Esse olhar da Sara possibilitou a tomada de consciência e outro olhar da dupla, que apresentava suas reflexões em relação à análise que fizeram.

Diante da manifestação de Ester, posso inferir a evidência de um novo olhar que se constituiu a partir das reflexões, quando disse que *nas nossas reflexões em dupla não nos atentamos para o número de amigos incluindo o Bruno*. Diante dessa nova situação, evidencia-se, a meu ver, o resultado de um trabalho coletivo, que possibilita durante a formação que os futuros professores possam ter o olhar do outro em momento de reflexão, pois o sujeito se constitui na relação com os outros, posto que o outro o constitui (ARAGÃO, 2007). E essa constituição a que me refiro, presente na fala da Ester, quando disse *eu não tinha me atentado para esse detalhe, não percebi que eram quatro amigos e não três,* e, ainda acrescenta que o *proponente do problema possivelmente não se atentou também para esse detalhe, que era Bruno e seus três amigos*, no entanto, era quatro o número de pessoas na relação, e *agora que você falou foi que me liguei*.

A possibilidade que Ester aponta de que o proponente do problema poderia não ter se atentado se justifica pelo relato de uma conversa que ela teve com a professora Ana Paula[28], que procurou saber sobre o andamento da formação da Ester, ou seja, sobre a experiência na criação de problema matemático, desenvolvido nesta pesquisa, quando ela disse:

> [...] expliquei à professora Ana Paula que no primeiro momento o professor Vladimir pediu que criássemos problemas, e todos fizemos as tarefas e ninguém se preocupou apenas saiu fazendo, uma para cada nível de ensino

[28] Pseudônimo para preserver a identidade da professora.

> do 1º ao 5º ano, agora que estamos para analisar e refletir sobre o que propusemos, percebemos que seria preciso refletir sobre o que propusemos como professor para nossos alunos (ESTER).

Esse seria, a meu ver, o relato de uma experiência de tomada de consciência, de compreensão, na qual Ester reconheceu a necessidade de reflexão sobre suas próprias práticas e ela percebe que a reflexão deles, o olhar de seus colegas, no confronto de ideias e pontos de vista, foi que possibilitou *enxergarmos e percebermos a partir de outro olhar essa outra perspectiva*, ou seja, esse novo olhar, essa nova compreensão.

Esse outro olhar e tomada de consciência possibilitou que os futuros professores se sentissem parte de sua formação, refletindo sobre o que eles próprios criaram e propuseram, quando disseram que seria *preciso refletir sobre o que propusemos aos nossos alunos,* essa ideia de uma formação que contemple futuros professores que sejam reflexivos sobre suas próprias práticas (SCHÕN, 1992) e enquanto se formam possam se tornar profissionais docentes reflexivos (ZEICHNER, 2008) e profissionais docentes autônomos (CONTRERAS, 2002; IMBERNÓN, 1994, 2011).

Esse é um dos caminhos que tenho vislumbrado, no qual o formador de professor possa possibilitar que os futuros professores produzam suas próprias tarefas e reflitam sobre as mesmas. O formador de professor teria o papel de ajudar e direcionar os futuros professores. Esse processo de produção poderia acontecer por meio da criação de situações problemas matemáticos, a partir de situações não formais (CRESPO, 2003).

Entendo que esse processo de criação de situações problemas matemáticos poderá possibilitar a constituição de uma ferramenta que os PCN deixam sob a responsabilidade do professor, que seria a proposta ou a mobilização de tarefas para os conteúdos presentes nos PCN, pois se acredita que o professor possui competência profissional, da qual se constituiu em sua formação.

Nesse âmbito, como apresentei em outro momento, os PCN dizem o que o professor deve/pode fazer, mas como fazer deixa esse trabalho para o professor, que precisara mobilizar os saberes que ele construiu e se constituiu desde antes de atingir a idade escolar até ao momento de sua formação docente (TARDIF, 2014; LORENZATO, 2014; ZEICHNER, 2008).

Esse processo do *fazer* e de desenvolver tarefas, com olhar para suas práticas futuras tendo como fonte o PCN, no qual o professor precisa desenvolver suas tarefas, exige que o professor busque o discurso e a teoria, pois não estão presentes nos PCN. Foi o que procurei desenvolver com o aporte no processo de criação de situações problemas matemáticos, o que possibilitou a tomada de consciência por parte dos alunos, o que fica claro quando Ruth diz *precisamos refletir sobre o que propusemos aos nossos alunos.* Esse entendimento se constituiu a partir de suas próprias reflexões e das discussões de suas ideias e se constituiu ainda a consciência de um profissional reflexivo, desde sua formação (ZEICHNER, 2008; SCHÕN, 1992, 2000; IMBERNÓN, 2011).

Diante da manifestação dos futuros professores, compreendo que se constitui um profissional consciente do trabalho docente, consciência a partir da vivência experiencial, que poderá entender o que seria necessário ter em conta, diante de possíveis dificuldades que os alunos poderão encontrar a partir de sua própria experiência de formação (IMBERNÓN, 2011; ZEICHNER, 2008).

Creio que os futuros professores em suas futuras práticas poderão propor atividades e pensar sobre a adequabilidade ou não da tarefa proposta, refletir e analisar, se o problema matemático proposto poderá ser entendido com clareza por seus futuros alunos. Caso contrario, poderão buscar que seus futuros alunos entendam a tarefa proposta pelo professor, pois eles compreenderam durante sua formação que *precisam refletir sobre o que propõem aos seus alunos.* Esse olhar emergiu durante a formação, quando os futuros professores perceberam que alguns problemas matemáticos propostos poderiam criar dificuldades tanto para resolução como para a aprendizagem do conteúdo matemático que o professor desejava que seus alunos aprendessem. Tem-se aqui a vivência de uma prática antecipada à docência, durante sua formação, sendo valorizados os saberes, a experiência de vida e a formação. Entendo que essa poderá ser uma das referências de suas práticas futuras (IMBERNÓN, 2011; ZEICHNER, 2008).

Ao compartilhar meu olhar sobre esse processo, com os futuros professores, pude refletir com eles sobre a sua compreensão inicial, sobre o processo que aparentava ser de natureza simples inicialmente, mas, à medida que as reflexões e as discussões ocorriam, eles foram compreendendo que se tratava de um processo complexo. Ao se depararem em muitos casos com tarefas que a dupla acreditava ser um problema, diante das considerações, argumentos e outros olhares dos seus colegas, puderam compreender que a tarefa era, na verdade, um exercício, pois um problema pode ser problema para o proponente, mas para outro poderá não ser considerado um problema (POLYA, 1995; POZO, 1998).

A construção dos argumentos e os olhares sobre a mesma tarefa constituíram a compreensão da individualidade, da experiência de vida e dos saberes dos futuros professores. Esses saberes e compreensões atuais dos futuros professores precisavam ser tidos em conta, pois, ao compreender que nem todos possuem a mesma forma de pensar e agir, que os interesses são diferentes, poderão igualmente compreender que o processo de desenvolvimento e os interesses dos seus futuros alunos serão diferentes, e, desse modo, poderão respeitar e valorizar tanto seus saberes, como a experiência de vida e a formação (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010). Desse modo, seus contextos sociais seriam diferentes e influenciariam de forma diferente, em casos em que o texto variava, no entanto, os encaminhamentos em relação aos conteúdos propostos e o objeto do processo eram os mesmos, permeados por algumas considerações e reflexões, que teriam relação e influência do contexto social do futuro professor (LORENZATO, 2010).

Nesse âmbito, diante da pesquisa desenvolvida, compreendo que, ao possibilitar que os futuros professores pudessem refletir sobre o que fizeram, enquanto faziam, mesmo se distanciando em alguns momentos, característico da reflexão na ação defendida por Schõn, (1992) favoreceu que eles pudessem ser produtores de seus próprios saberes e pudessem criar suas próprias tarefas e refletir sobre as mesmas (ZEICHNER, 2008).

Creio, entretanto, que, ao refletirem, no futuro, poderão desenvolver o espírito reflexivo e analisar suas próprias propostas de tarefas e tarefas propostas pelos outros autores. Assim como tiveram a possibilidade de vivenciar em sua formação, ao refletirem e analisarem as propostas de outros futuros professores, seus colegas, ao fazer uma análise crítica em relação à proposta de seu colega, ao exemplo da experiência de sua formação (IMBERNÓN, 1994, 2011; SIEGEL & BORASI, 1994; ZEICHNER, 2008).

Ruth, ao se manifestar, reconhece a contribuição desta pesquisa de criação de problemas matemáticos, para sua compreensão e constituição docente. Ao relatar o processo que vivenciou, que foi o desenvolvimento da pesquisa, referiu-se à perspectiva desenvolvida que possibilitou outros olhares em relação às reflexões, quando disse: *esse olhar nos permite ter uma reflexão mais profunda sobre a situação problema que estamos propondo,* quando se referia à possibilidade que propus nos procedimentos metodológicos da pesquisa.

A manifestação da Ruth em relação às reflexões e às discussões que aconteceram, durante os vários momentos anteriores da pesquisa, sobre o olhar do outro, em relação a um problema proposto, a construção de argumentos e questionamentos dos seus colegas, possibilitou um despertar sobre seus pontos de vista, em relação ao problema matemático em reflexão.

E, em relação ao desenvolvimento da pesquisa, Ruth disse *[...] ao propor a situação problema, nós tivemos que justificar, aí iniciou uma análise sobre o que fizemos, percebemos que havia necessidade de reformular em alguns casos*, ao se manifestar sobre o momento inicial, no qual eles precisaram justificar suas propostas, ou seja, por que entendiam que o problema proposto seria uma proposta para aprendizagem do conteúdo matemático ou como seria desenvolvido na proposta de cada um.

Compreendo que foi um momento um tanto revelador para eles, pois compreenderam a necessidade de refletir e analisar, sempre que propuserem uma tarefa para seus futuros alunos. Desse modo, poderão vir a ser futuros professores pesquisadores de suas próprias práticas, desde sua formação, a partir das ideias de Stenhouse (1987). Esse reconhecimento está presente na fala da Ruth, quando manifesta essa proposta de criação de problemas matemáticos e o processo de reflexão, no qual eles se constituem autores ativos no processo de produção do próprio saber (ZEICHNER, 2011), que não só mudou seu olhar como também suas crenças e concepções. Contudo, Ruth compreendeu que não teria percebido possíveis diferentes olhares, que não teria levado em consideração alguns aspectos, e não conseguiria explicar até mesmo por que ela pensou daquela forma ou naquilo, quando propôs a tarefa, no seu relato seguinte: *em seguida, analisamos em duplas, verificamos com esse olhar que ainda haviam aspectos a serem corrigidos, e, à medida que as duplas iam apresentando, novos olhares iam emergindo.* Imbernón (2011), ao discutir sobre a formação inicial do professor, defende que os futuros professores precisam *compreender os fundamentos da profissão, o que significa saber por que se realizam determinadas ações ou por que se adotam algumas atitudes concretas, e quando e por que será necessário fazê-lo de outro modo* (IMBERNÓN, 2011, p. 67-68), ou seja, por que creem que um problema matemático poderá possibilitar a aprendizagem de um conteúdo matemático, e não outro, e a necessidade de escolher outro, ou ainda de reformular.

Ruth, ao reconhecer novos olhares que emergiram decorrentes da construção de argumentos, reflexões, discussões e compreensões, desde a criação dos problemas matemáticos, a meu ver, deixa implícita uma mudança do olhar e constitui uma nova compreensão de sua profissão docente, em relação às reflexões dos seus colegas (ZEICHNER, 2008; IMBERNÓN, 2011). Desse modo, apresenta as reflexões decorrentes desse processo, no desenvolvimento dessa pesquisa, quando disse: *e com essa análise e* *reflexão que estamos fazendo, agora, são três olhares, três reflexões sobre a situação problema propostas* (ZEICHNER, 2008).

Ruth, ao se manifestar sobre os três olhares, as três reflexões, sobre o desenvolvimento da pesquisa, levou-me a compreender, a partir de sua fala, que não era à quantidade das reflexões e dos olhares que ela se referia, mas à *profundidade das reflexões,* que ela apontou anteriormente e reconhece que, por esse fato, *e ainda quando os grupos iam apresentando, fui percebendo que havia situações que eu nem pensava e não levaria em consideração* (Ruth).

A manifestação da Ruth evidência minha compreensão quando me referi ao fato de que ela não menciona a quantidade de reflexões e análises para quantificar, mas para qualificar e apresentar o quão profundo foram as reflexões e as análises do ponto de vista da contribuição para sua constituição docente e seus saberes. Dizer que haviam situações nas quais ela não tinha pensado, que não teria levado em consideração, revela uma compreensão que, a meu ver, poderá com tempo, formar um novo olhar sobre a cultura de sala de aula, uma nova cultura profissional, a partir dos novos saberes e valores desenvolvidos, que lhe possibilitará desenvolvimento profissional e autonomia docente (IMBERNÓN, 1994; 2011).

Ruth, ao compreender a contribuição que esse processo lhe possibilitou, ao atentar para outras situações que possivelmente não teria levado em consideração, disse ainda que esse fato a levou a compreender que *talvez nem conseguisse explicar porque eu pensei naquilo quando propus o problema matemático.* Essa fala da Ruth, a meu ver, não teria se constituído sem essa *reflexão profunda* que ela quantificou, mostrando qualidade. Disse que não teria conseguido explicar por que ela pensou naquilo, quando propôs a situação problema, mas com *as três análises, as três reflexões* (ênfase minha), foi possível reconhecer, compreender com profundidade e atentar para situações que possivelmente não teria de outra forma considerado (SCHÕN, 1992; ZEICHNER, 2008).

Reconhecer a contribuição para a mudança de seu olhar e compreender que havia situações que ela não levaria em consideração, justifica-se pelo fato de ser um dos aspectos a se constituir na formação docente, o conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 2013). Ruth terminou essa reflexão dizendo que *quando refletimos/analisamos, discutimos o que fizemos ou estamos fazendo são outras percepções, outros olhares.*

Compreendo a reflexão da Ruth, que constrói o caminho percorrido nesta pesquisa, o procedimento metodológico, a partir das reflexões e das análises, discutidos por Schõn (1992); Alarcão (1996); Zeichner (2008), sobre o conhecimento na ação e o conhecimento sobre a ação. Os autores definem a reflexão na ação como sendo a reflexão sobre o que se fez ou se está fazendo, caracterizando-se em dois momentos, quando se reflete no decorrer da própria ação, mesmo ao interromper por alguns momentos, se está perante uma reflexão na ação, quando Ruth diz que refletiram e analisaram. Ao mesmo tempo, Ruth apresenta sua reflexão, reconstruindo mentalmente e analisando retrospectivamente, quando reflete sobre situações que precisavam ser levadas em conta, que, no entanto, ela não havia considerado antes.

Portanto, uma nova compreensão se constitui quando afirma que *quando as duplas iam apresentando fui percebendo que havia coisas, situações que eu nem pensaria, que não levaria em consideração*, a reflexão sobre a ação (SCHÕN, 1992).

Destaco aqui a compreensão, que se constituiu a partir da reflexão da Ruth, do procedimento metodológico que desenvolvei na pesquisa. No entanto, não foi informando/definido antes, como seria o procedimento metodológico: a cada momento finalizado, apresentava o passo seguinte. Desse modo, após as reflexões de cada momento, avançava-se para o seguinte, e, Ruth, ao quantificar as reflexões de forma qualitativa, compreendo o quanto essa perspectiva contribuiu para esse novo olhar e novas compreensões que se constituíram em Ruth, que foi seguida pela manifestação da Ester. Ester, assim como Ruth, manifestou a constituição de um novo olhar, de uma nova compreensão, que de outra forma, evidenciado na fala de Ruth e da Ester, representa em vários aspectos da constituição docente reflexivos do grupo dos futuros professores colaboradores da pesquisa (ZEICHNER, 2008; SCHÕN, 1992, 2000).

Essas manifestações me fizeram compreender que, mesmo não tendo sido apresentado o procedimento metodológico por mim adotado durante a pesquisa, Ruth e seus colegas foram capazes de construir sua trajetória de experiência e formação. Desse modo, minha compreensão sobre o processo que desencadeou a compreensão sobre os futuros professores em sua formação, da perspectiva de criação de problemas matemáticos, em que possibilitei que eles pudessem se constituir futuros professores ativos de sua constituição docente, propiciou que eles fizessem parte e se identificarem com a formação (ZEICHNER, 2008).

Sem descrever aos futuros professores os procedimentos metodológicos, eles reconstruíram a trajetória de sua vivência, ao relatar os vários momentos que essas reflexões possibilitaram sua aprendizagens em cada momento do processo. As contribuições que tiveram me levam a inferir que o processo metodológico que propus, a partir da criação de problema, por meio de reflexão sobre os problemas propostos pelos futuros professores, **gerou neles um novo olhar sobre a prática**, outras percepções e outros olhares, **e a possibilidade de uma nova cultura de sala de aula e o seu desenvolvimento profissional** (IMBERNÓN, 1994, 2011; ZEICHNER, 2008). Nesse âmbito, essa compreensão seria uma resposta ao meu problema de pesquisa, pois um novo olhar sobre a prática se configurou, nessa aproximação entre o conhecimento que o futuro professor construía e sua futura prática, por meio de reflexão (SCHÕN, 1992, 2000; ZEICHNER, 2008; IMBERNÓN, 1944, 2011).

Ruth e Ester relatam um momento que tiveram na manhã do dia da apresentação, mas resalto aqui um aspecto: a dupla era constituída por Ester e Moises e não Ruth. Isso me levou a compreender que o valor de suas aprendizagens seria colocado sobre a criação de uma comunidade de professores em formação, na qual os significados são negociados, ou seja, que a colaboração e a interação social prestam apoio a esse processo, de modo que a produção de significados coletivos valoriza a diferença (SIEGEL &BORASI, 1994).

Ester disse que, mesmo antes de serem apresentadas as reflexões das duplas aos colegas na turma, haviam reflexões e discussões com outros colegas que não pertenciam à dupla. Essa seria a meu ver a compreensão de uma comunidade de professores em formação, na qual eles se identificavam com as situações problema propostos, e, nessa interação social e colaborativa, recorriam a outros colegas que não fossem de sua dupla para discutir e refletir (SEIGEL & BORASI, 1994).

Essa interação com colegas que pertenciam à outra dupla era diferente da situação que se tinha verificado, na qual muitas vezes as discussões iniciavam e terminavam nas duplas. No entanto, os problemas matemáticos propostos lhes eram familiares e as reflexões e discussões começaram a ter outro olhar, de buscar saber mais sobre o processo docente. E não se consideravam mais futuros professores estrangeiros que consideravam o conhecimento como algo transmitido de declarações factuais, contudo compreenderam que a aprendizagem seria colaborativa, e eles poderiam fazer parte do processo se envolvendo ativamente (SIEGEL & BORASI, 1994).

A imersão nessa experiência me faz compreender que, ao aproximarmos o saber adquirido na escola, ao saber vivenciado pelos futuros professores, aproveitando as vivências deles, que envolvem muitas vezes curiosidades, interesses, na formação inicial, valoriza-se não apenas seus saberes, mas o lugar onde o futuro professor está. Valorizar o passado do futuro professor, seus saberes extraescolares, sua cultura adquirida antes da escola, ou seja, sua experiência de vida e formação, por meio de situações que lhes são familiares, com as quais eles se identificam e discutem, refletem sobre suas reflexões, sobre seus pensamentos com outros colegas, sobre esse saber pré-escolar e de sua formação básica. Em parte, cria-se a possibilidade de servirem como alicerce para suas práticas futuras em sala de aula (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008; IMBERNÓN, 1994, 2011). E respeitar e valorizar o passado do futuro professor, sua formação escolar, seus saberes extraescolares, sua experiência de vida seria um dos caminhos da proposta de reforma educacional (ZEICHNER, 2008).

Ano	Problema matemático proposto
3º	Carlos é apanhador de açaí, ele consegue apanhar 3 rasas de açaí por dia. Quantas rasas ele consegue apanhar em 5 dias?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
A tarefa será desafiadora para os alunos, pois, além de aprender a trabalhar com multiplicação, também irão trabalhar a relação existente entre as operações. Para isso, o professor precisara utilizar alguns recursos, tais como: revista, tesouras, cola. Em seguida, será pedido aos alunos que recortem as páginas em forma de rasa, então será feito um painel com os recortes. Não será nada aleatório: serão escolhidos cinco alunos para colarem três recortes no painel, e, em seguida, será feita a contagem. Logo após, serão apresentados os resultados através de números que são	A tarefa pode ser considerada problema, pois podem ser usados para investigar na descoberta das respostas, provocando no aluno uma evolução. Abre espaço para a aprendizagem. Por ser ligado ao conteúdo, proporcionando uma forma de trabalho em sala de aula e abre um leque para várias possibilidades.	**Moises:** o que significam rasas? **Noemi:** Quando eu li a tarefa, não conhecia a palavra rasas. Pensei como seria trabalhar essa tarefa com os alunos. Eu não tive entendimento sobre essa palavra. Para a resolução, o aluno pode iniciar o processo, mas o conceito de rasas pode dificultar o processo, se ele não conhece a palavra e o contexto em que se aplica a situação problema. **Vladimir:** Seria importante quando o professor pretende desenvolver suas práticas a partir de situações de vivências dos seus alunos atentar para termos que sejam familiares aos seus alunos, próximos a suas vivências. Nesse caso, se fosse proposto aos alunos esse problema, eles teriam dificuldades em entender essa palavra, o que poderia ser um fator desmotivador para o nível em análise. Por mais que o professor possa explicar, sua atenção estará na palavra nova, por isso é importante que o professor use sempre que possível linguagem familiar ao aluno. **Moises:** Rasas são cestos (bacias) que são usados para coletar o açaí. **Vladimir:** O professor precisa em suas práticas apresentar o conceito do objeto ou palavra do texto do problema que seja familiar aos alunos, que sejam de sua vivência e gradualmente poderá introduzir a linguagem Matemática. Apresentar palavras e objetos que sejam familiares aos alunos poderá ser um meio de tornar a aprendizagem simplificada, e diante disso, os alunos poderão com simplicidade ir construído sua aprendizagem, sob a direção do professor. **Sara:** O *paneiro* seria o mesmo que rasas. **Noemi:** Se *paneiro* seria o mesmo que rasas então posso trabalhar essa tarefa	Carlos é apanhador de açaí, ele consegue apanhar 3 *rasas* ou *paneiros* de açaí por dia. Quanta rasas ele consegue apanhar em 5 dias?

colocados de algumas formas: $3 \times 5 = 15$ ou $5 + 5 + 5 = 15$		para os alunos porque sei explicar o que são rasas. Porque os alunos sabem o que e *paneiro*, porque usam para fazer pipa ou papagaio. **Sara:** Ele poderia resolver por adição ou multiplicação, com bolinhas. **Noemi:** *Como compreendi durante as reflexões a multiplicação e adição estão imbricadas, no entanto, em minha experiência de educação básica, no ensino fundamental, eu resolvi com bolinhas a operação de multiplicação até a 4ª série.*	

Minha reflexão sobre a experiência de criação de problemas matemáticos constitui, além da formação dos futuros professores, minha auto formação. Esse foi um dos problemas matemáticos que iniciou por meio de questionamento, buscando compreensão sobre a palavra ou termos que constavam no texto do problema, seu significado, ou seja, qual era o significado da palavra *rasas*. Era uma palavra não familiar para alguns, e foi uma oportunidade para apresentar essa situação como referência, de modo que os futuros professores pudessem entendessem que o professor precisa sempre buscar trazer para seus alunos, no texto do problema, palavras ou linguagem que seja familiar para eles (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010; POLYA, 1995). Minha compreensão se constitui pela fala de Noemi quando disse *pensei como seria trabalhar esse problema com os alunos, eu não tive entendimento sobre essa palavra* (LORENZATO, 2010; POLYA, 1995). Foi um momento para que eles com clareza pudessem perceber o quanto uma palavra pode ser “obstáculo”, para a compreensão e resolução de um problema, pois,

> [...] na sala de aula, tanto a apresentação como o uso da linguagem Matemática deve ser gradativos e repeitar o estágio de evolução dos alunos, que primeiro se expressam através de sua linguagem para, depois apresentar os termos já consagrados pela linguagem Matemática (LORENZATO, 2010, p. 47).

O mesmo pode, a meu ver, acontecer, quando os termos no texto do problema matemático são do cotidiano do aluno, semelhante ao do problema proposto. Desse modo, gradativamente, deve-se ir introduzindo a linguagem Matemática. No entanto, compreendo que, se, para eles, que são futuros professores em formação, haveria dificuldade para aplicar esse problema, imagine para seus futuros alunos.

Noemi se manifestou ao dizer que *para resolver o aluno poderia iniciar o processo de resolução, mas o conceito da palavra rasa pode dificultar a continuidade.* Esse olhar permitiu a meu ver a compreensão da dificuldade de trazer para os alunos palavras ou objetos que sejam desconhecidos, ou, mesmo que conheçam, mas com outra nomenclatura.

Creio que esse seria o papel do professor, que precisa aceitar e entender que os alunos inicialmente se expressam através de sua linguagem (LORENZATO, 2010), no entanto, seria necessário aproximar as palavras ou objetos, de modo que possam ser familiares aos seus alunos e que eles pudessem entender.

Aproximar a linguagem do texto do problema para situações familiares aos seus alunos poderá possibilitar que eles possam com simplicidade entender o problema matemático, desse modo, construir seu próprio caminho para resolução, e como resultado poderá abrir caminhos para sua própria aprendizagem ajudada pelo professor (IMBERNÓN, 2011; POLYA, 1995).

Portanto, gradativamente, o professor poderá ir introduzindo e apresentando a linguagem Matemática, respeitando a faixa etária e o nível de desenvolvimento dos seus alunos, apresentando os termos já consagrados pela linguagem Matemática, e finalmente, os símbolos matemáticos (LORENZATO, 2010).

Contudo, mesmo dentro da Matemática, alguns termos consagrados pela linguagem Matemática já são familiares aos alunos, como a dúzia, meia dúzia (exemplo quando se trata de compra de bananas na feira, que foi discutido em um dos problemas matemáticos propostos anteriormente), altura, por mais que ainda não se relacione esse termo à perpendicularidade, entre outras. Cabe ao professor aproveitar esses saberes dos seus alunos e gradativamente ir relacionando com os termos consagrado pela linguagem Matemática (LORENZATO, 2010).

Neste âmbito, percebe-se um novo olhar, quando o termo foi apresentado com outra denominação, que poderia seu usado o termo *paneiro,* do mesmo significado de *rasas*, ao se manifestar Noemi de seguinte forma: *se paneiro é o mesmo que rasas, então, posso trabalhar essa tarefa com os alunos, porque já sei explicar o que são rasas, pois os alunos sabem o que é paneiro, porque eles usam para fazer pipa.*

Aqui posso inferir que a compreensão do termo pela Noemi permite que possa relacionar com um objeto que seria familiar aos alunos, a *pipa,* que faz parte da vivência e do cotidiano da maior parte das crianças, que mesmo antes de atingir a idade escolar já conhecem.

Diante dessa perspectiva, em que os futuros professores podem conceituar e apresentar a partir do seu olhar, e poder relacionar com outros objetos, abre-se para eles um novo olhar em relação às suas práticas futuras, de forma que sempre que estiverem diante de termos ou situações desconhecidas, eles poderão buscar outros termos que sejam não apenas sinônimos, mas que sejam familiares aos seus futuros alunos.

Ao vivenciar essa situação de desconhecimento do termo, no texto do problema, durante a pesquisa, pude refletir com eles sobre a dificuldade que eles encaravam antes de conhecer outro termo semelhante que se relacionasse ao mesmo objeto. Isso possibilitou que os futuros professores pudessem relacionar com outro que eles conhecem. A mesma dificuldade poderá ser de seus futuros alunos, e eles precisam atentar para esse detalhe, que muitas vezes tem aparência de ser um caso menor, mas pode criar dificuldades no entendimento dos seus futuros alunos. E com isso poderá gerar dificuldades de aprendizagem, assim como dificultou para eles quando refletiam sobre a possibilidade de trabalhar com esse problema no conteúdo proposto sem entender esse termo, do mesmo modo poderá acontecer com seus futuros alunos durante sua aprendizagem (POLYA, 1995).

Assim, os futuros professores puderam compreender sob outro olhar o mesmo problema matemático a partir do entendimento do termo e a compreensão da Noemi em desenvolver sua prática, com um termo familiar para ela o *paneiro,* e desse modo relacioná-lo a um dos objetos que a maioria dos alunos conhece. Sara complementa ao propor que a situação problema poderia ser resolvida por meio da adição ou multiplicação.

Diante disso, Noemi manifestou seu entendimento sobre a imbricação entre a multiplicação e a adição, que compreendeu a partir dessas reflexões, e apresentou sua experiência de formação básica, ao referir que sempre resolveu por meio de bolinhas a operação de multiplicação até ao 4º ano do ensino fundamental. Essa vivência durante a pesquisa de criação de problemas matemáticos que propiciei aos futuros professores foi uma experiência que lhes possibilitou testar seus saberes experienciais, na qual novos olhares e compreensões emergiram. Minha compreensão se constitui pela manifestação de Naomi, quando partilhou sua experiência de educação básica, que de certa forma se relacionou com a experiência que vivenciava, por meio das discussões e reflexões de seus saberes, tanto o vivenciado como o de formação básica, em relação à multiplicação e à adição. Essa vivência experiencial que Naomi pode participar durante a pesquisa possibilitou uma nova compreensão a partir de experiência passada. Diante da experiência de Naomi, em que ela relata que durante a formação básica a operação de multiplicação era feita por ela por meio de bolinhas até ao 4º ano do ensino fundamental. Essa compreensão nova advém em parte também das discussões sobre a relação entre as operações de multiplicação e adição, quando ela partilhou que antes ela efetuava a operação de multiplicação por meio de bolinhas até ao

4º ano. Esta implícita a meu ver na fala de Naomi que talvez tivesse feito diferente se fosse apresentada a estratégia que vivencia na pesquisa da operação de multiplicação por meio da adição.

Aproveitei essa manifestação e enfatizei mais uma vez para eles essa relação entre adição e multiplicação, subtração e divisão. No entanto, em outro momento, deu-se porque os futuros professores afirmavam que não sabiam efetuar operação de divisão, e se desenvolveu a partir do raciocínio dos próprios futuros professores. Apresentei para eles essa relação, que, a meu ver, não se tratava de não saber, mas de legitimar seu raciocínio, que Gauthier (1998) defende como legitimar seu saber experiencial.

Ao apresentar a multiplicação ou outra operação por meio de um problema matemático, com já mencionei em outros momentos, destaco aqui, mais uma vez, que se trata de um dos caminhos que poderão propiciar aos alunos um olhar sobre os conhecimentos e saberes que eles ja possuem, pois eles já vivenciaram situações de contar, juntar, entre outras antes de atingir a idade escolar (LORENZATO, 2010). E permitir, a partir desses saberes que possuem, que eles construam os conceitos matemáticos de multiplicação e relacionem com a adição, caso necessitem, ou, se o professor perceber que os alunos têm dificuldades com multiplicação, poderá trabalhar a multiplicação através da adição.

A multiplicação poderá acontecer em um contexto e situação com que o aluno está familiarizado, situação do seu cotidiano, permitindo uma entrada do aluno no processo de ensino e aprendizagem, reconhecendo-o como individuo que tem suas experiências de vida e saberes, acumulados desde que tomou consciência de sua realidade e conseguiu refletir sobre ela, pensar e entender (ZEICHNER, 2008; IMBERNÓN, 2011).

Nessa situação de aprendizagem, através de problema matemático, o professor parte de onde o aluno está (LORENZATO, 2010), valorizando seus conhecimentos anteriores, seu cotidiano, e apresenta aos alunos problemas matemáticos contextualizados, a partir dos livros didáticos. No entanto, para fazer isso, os professores partir dos conhecimentos anteriores dos seus alunos e entender que eles poderão compreender e resolver sem dificuldades. Caso contrário, o professor poderá direcionar a superação, de forma que eles possam solucionar e aprender o conteúdo matemático.

Nesse âmbito, o professor poderá iniciar seu trabalho docente de criar possibilidades para aprendizagem de seus alunos, a partir da resolução deles, do raciocínio de seus alunos, da estratégia que eles usaram para solucionar, que emergiu do processo, a compreensão da operação de multiplicação ou adição do seu aluno, sob o olhar da experiência relatada pela Noemi, que fez uso da adição, a partir de bolinha para resolver tarefas de multiplicação até ao 4º ano do ensino fundamental.

Diante disso, poderão surgir situações da mesma natureza, por isso, o professor precisa atentar para a operação que ira emergir, pois o aluno poderá, ao invés de usar a multiplicação, usar adição e vice-versa, sem apresentar as operações de multiplicação ou a adição no primeiro momento, como apresentado na maioria da situação do processo de ensino e aprendizagem da Matemática, característico em parte do racionalismo técnico, discutido por SCHÕN (1992) e outros autores. A operação da multiplicação é apresentada por meio de algoritmo de multiplicação, muitas vezes destituído de uma relação com os saberes que os alunos já possuem, de sua história de vida, de suas experiências e relação com outras operações (LORENZATO, 2010).

No ensino, através de problema matemático, o algoritmo não seria o ponto de partida para resolução, mas pode emergir no processo, como uma das alternativas de resolução. No inicio, poderão emergir algoritmos que talvez não sejam matematicamente aceitos, pois os alunos possuem *um saber não só matemático, mas um saber vivenciado diferente do saber elaborado ensinado pela escola* (LORENZATO, 2010, p. 24). Nesse caso, o professor poderá relacionar o raciocínio do aluno com um algoritmo que seja matematicamente aceito, apresentando a ele a linguagem e o padrão matemático gradativamente (LORENZATO, 2010).

Desse modo, poderá aproximar o raciocínio do seu aluno do raciocínio matemático, com seus princípios já estabelecidos. Essa perspectiva possibilitará que o professor conheça o saber matemático e vivenciado de seus alunos e formule problemas matemáticos para eles. Por lhes ser familiar, eles poderão solucionar junto com o professor, que, dessa forma, poderá possibilitar que o aluno construa seu próprio caminho de resolução, mas esse processo será feito com alegria, pois ele se identifica com o problema matemático em causa, e isso lhe trará prazer ao solucionar o problema (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010).

No entanto, minha experiência como formador de professor mostra que os livros didáticos na maioria das vezes apresentam a nomenclatura formal das coisas e dos objetos, ou seja, a nomenclatura em linguagem Matemática. Em contrapartida, os alunos quando chegam à escola, saberes, nomes e nomenclatura têm sua linguagem própria e o papel do formador de professor e do professor seria partir desse saber vivenciado do aluno e apresentar gradativamente a linguagem Matemática, o saber matemático elaborado ensinado pela escola (LORENZATO, 2010). Não defendo aqui de forma alguma que os livros didáticos estejam errados ao apresentar a Matemática em sua linguagem própria, mas sim que o professor precisa relacionar os saberes que os alunos trazem, quando chegam à escola, ao saber ensinado pela escola, pois o professor, que já foi aluno, passou pela mesma experiência (TARDIF, 2014; LORENZATO, 2010; IMBERNÓN, 2011; ZEICHNER, 2008).

Muito menos faço apologia que o professor não deva ensinar os objetos ou a nomenclatura dos mesmos formalmente, com linguagem Matemática própria, mas ele poderia num primeiro momento aproveitar a vivência do seu aluno, auscultar o aluno (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010), criar condições, de forma que os alunos pudessem fazer parte desse processo de sua integração, respeitando a individualidade, ao partir de onde o aluno está (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010). Valorizar o passado do aluno, seu saber extraescolar, sua cultura primeira adquirida antes da escola, sua experiência, aproveitando a vivência do aluno, pois, para que o saber escolar seja aprendido, deve se apoiar no vivênciado: é adaptando os novos conhecimentos aos já adquiridos que o aluno aprende (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010).

Ano	Problema matemático proposto
4º	Manu está feliz, pois faltam três meses para comemorar o seu aniversário, e quer ganhar muitos presentes, no entanto, ela não consegue descrever em dias, então ajude Manu e escreva quantos dias faltam para o aniversario.

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária	Proposta final
		Turma	
Para ajudar meus alunos a resolver esta tarefa, irei utilizar uma folhinha. Explicarei os meses do ano, apresentando no processo o número de dias do mês ou da semana e como poderão contar isso para obter o resultado.	**Analise:** Sugerimos que a tarefa seja reformulada, pois há erros de língua Portuguesa e também informações confusas, podendo confundir o aluno. A atividade pode ser resolvida pela contagem dos dias, pela multiplicação ou	**Sara:** O calendário não tem todos os mesmos dias, há meses que têm 28, 29, 30 e 31 dias. Essa seria também uma aprendizagem para os alunos. Se usar a multiplicação, poderia encontrar resultado diferente, pois nem todos os meses têm 30 dias. Outros têm 31 dias, caso se efetue a multiplicação, poderia não dar certo. Apenas a contagem seria a opção adequada. **Ester:** O texto do problema está confuso e tem expressões que os alunos poderiam se confundir. Eu mesma não sei. Foi colocado que os meses podem ser de 28, 29, 30 e 31 dias; quais são esses? Uma abordagem que se tem usado no cotidiano (contexto extraescolar) é a contagem do punho, na qual a saliência se refere aos meses	Manu está feliz, pois dentro de alguns meses comemorará seu aniversário. Se Manu está no dia 04/02/2016, e o seu aniversário é dia 08/05/2016. Quantos dias faltam para o

	pela adição. **Sugestão de reformulação:** Manu está feliz, pois dentro de alguns meses comemorará seu aniversário. Se Manu está no dia 04/02/2016, e o seu aniversário será dia 08/05/2016, quantos dias faltam para o aniversário de Manu?	de 31 ou 29 dias (mês de fevereiro) e a reentrância aos de 30 ou 28 dias (mês de fevereiro). Eu tenho dificuldade de resolver questões que envolvam o calendário. **Ruth:** Sobre o comentário da Sara, de que multiplicação poderia não ser um caminho, concordo com ela, pois os meses variam em relação à quantidade de dias, porque colocou a operação de multiplicação, essa tarefa não tem como efetuar pela multiplicação. **Sara:** Se a tarefa fosse considerada para o mês que tem 30 dias, podia-se aplicar a multiplicação, mas porque a quantidade de dias varia poderia não ser adequada à multiplicação.	aniversário de Manu?

Mais uma vez, pode-se constatar, pela manifestação dos futuros professores sobre a linguagem do texto do problema, quando afirmaram que *sugerimos que o problema seja reformulado, pois existem erros de língua portuguesa.* Essa manifestação foi endossada por todos os colaboradores da pesquisa, quando refletiam em plenária sobre o problema proposto. Ao refletirem, os futuros professores verificaram que o problema proposto tinha erros de língua portuguesa, o que poderia confundir o aluno na interpretação, quando buscasse compreendê-lo. Esse seria um aspecto importante, como aponta Polya (1995): *o enunciado precisa ficar bem entendido* (POLYA, 1995, p. 4). Sem um entendimento claro, o problema poderá gerar falta de interesse por parte do aluno em resolver. Isso também foi manifestado na fala dos futuros professores, quando falam de *informações confusas, que podem confundir o aluno*, pois, a meu ver, por mais que o problema seja familiar ao aluno, se não estiver compreensível, poderá confundir e causar falta de interesse.

Outro aspecto manifestado pelos futuros professores foi a relação entre a proposta do problema matemático, a operação e o objetivo proposto pelo futuro professor, que seria introduzir a operação da multiplicação, a partir de um problema matemático. Essa reflexão levou aos futuros professores e inferir que não seria adequada a operação de multiplicação, porque os dias dos meses podem variar, ou seja, existem meses que possuem 28, 29, 30 e 31 dias. Nisso, pude compreender a necessidade de os futuros professores atentarem para as possíveis dificuldades dos alunos em relação à aprendizagem da operação da multiplicação, pois essa seria a meu ver a responsabilidade do professor em *evitar que essas coisas ocorram nas suas salas de aula* (POLYA, 1995, p. 4). Compreendo que cabe ao professor evitar essas situações que possam causar incompreensão por parte dos alunos (POLYA, 1995). Diante disso, os futuros professores apontaram que o meio mais adequado seria que o problema fosse proposto para adição e não para multiplicação, como aprendizagem para os alunos. E o professor ao propor poderia se auxiliar do calendário.

Nesse âmbito, as reflexões e discussões em torno da quantidade de dias, que variam em relação aos meses, a possibilidade de se efetuar a multiplicação, que foi colocada como possibilidade nas reflexões foi abandonada, ficou a contagem como possibilidade no primeiro momento, que poderia nesse caso envolver a adição. A meu ver, foi uma reflexão que levou em conta os alunos. Apesar de os futuros professores terem apresentado um conhecimento limitado sobre o calendário, ao refletir sobre a possibilidade de trazer um calendário para sala de aulas, apontaram uma solução para o problema proposto, possibilitando que os alunos entendam também essas diferenças em termos de quantidades de dias nos meses.

Ainda assim, a meu ver, a tarefa se constituiria um exercício, tendo em conta que o aluno no 4º ano do ensino fundamental já saberia multiplicar e adicionar com relativa autonomia, que o problema matemático poderia ser proposto para um nível menor diante também do nível de exigência em relação ao grau de dificuldade.

Ano	Problema matemático proposto
4º	Ana tem 0.5 litros de açaí, Clara tem 1.5 litros. Se elas juntarem o açaí, com quantos litros vão ficar?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
Nessa tarefa, será utilizado, como método, a medida em litros. Antes de ser apresentada a tarefa para resolução e repassados o conteúdo e a explicação para resolver, será utilizado o quadro e a parte prática também, ampliando o número, Ao se perceber que os números naturais são insuficientes para resolver determinadas situações, então, apresenta-se os números racionais dessa forma.	**Analise:** O problema está adequado para o ano que foi proposto. Melhorar apenas os erros de escrita. A resolução pode ser feita por adição de fração ou soma.	**Vladimir:** Os comentários para essa tarefa foram limitados em virtude de os futuros professores pouco se lembrarem do processo de transformação de números decimais em fração e da operação com números decimais. Precisei junto com eles ultrapassar essa "dificuldade", pois creio que em seu dia a dia os futuros professores efetuam adição de fração ou subtração. Um exemplo que apresentei, como ponto de partida para reflexão, foi a meia passagem a que os estudantes têm direito, que seria R$1.35 do valor da passagem inteira, eles não têm dificuldades com o troco. Dessa forma, busquei refletir com eles, pois estão presentes no dia a dia deles situações recorrentes, mas eles precisam fazer essa relação entre esses saberes do cotidiano e saberes escolares, de forma que possam ter uma aprendizagem significativa.	Ana tem 0.5 litros de açaí e Clara tem 1.5 litros. As duas juntas, quantos litros de açaí terão no total?

As reflexões e discussões em torno do problema matemático, sobre operações com números decimais e fracionários, vêm como resposta à “dificuldade” e às limitações que os futuros professores apresentaram no momento que solicitei que eles criassem problemas matemáticos. Todavia, ao apresentarem “dificuldades” e limitações com operações com números decimais, solicitei ainda que propusessem também um problema matemático que envolvesse operações com números decimais. Essa foi uma das propostas. E, ao apresentá-la, a maioria deles apresentou suas “dificuldades” com operações com números decimais.

Contudo, ao questioná-los sobre a soma de $0.5l$ adicionada a $1.5l$ quanto seria, eles prontamente sabia que eram $2.0l$. No entanto, pude compreender que não se tratava de dificuldade com operações com números decimais, mas, como tem acontecido na maioria das aprendizagens e ficou evidenciado pelo questionário que apliquei no inicio da pesquisa, a dificuldade se apresentou em função do modelo de ensino que lhes foi proporcionado, que estava desvinculado do real (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010; PIROLA, 1995). Em alguns casos, a aprendizagem se configurava como se se tratassem de coisas imaginárias, que na maioria, não tinham aplicação, ou não estão presentes no seu cotidiano, nas suas vivências e experiências, e, nessa situação, é como se os números decimais também fossem imaginários, irreais (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010; PIROLA, 1995). No entanto, diferente dos números negativos, os números decimais estão presentes no dia a dia dos alunos, que fazem uso com frequência em compras, vendas, pagamentos entre outras operações, ou seja, fazem parte da vivência dos alunos e são uma realidade (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008; PIROLA, 1995). Isso pode, a meu ver, ser mobilizado e apresentado por meio de problemas matemáticos pelos professores na sala de aula, para, desse saber, constituir-se o saber escolar (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008; PIROLA, 1995).

A maioria dos futuros professores não conseguiu estabelecer uma relação entre os números decimais presentes nos livros didáticos, isto é, entre a experiência de educação escolar que tiveram e os números decimais das situações do seu cotidiano, das suas vivências. Foi o que pude perceber que faltava na compreensão deles, pois eles sabiam a soma $0.5l + 1.5l = 2.0l$, por experiência e vivências, mas na forma simbólica Matemática tinham “dificuldades” e limitações.

Para tal, tomei um exemplo clássico deles: pelo fato de serem estudantes, o governo do estado possibilita-lhes pagar meia passagem de transporte urbano. Custava naquele momento R$ 2,70 a passagem inteira e a metade R$ 1,35. Mostrei para eles a operação com números decimais que têm realizado no dia a dia. Questionei ainda sobre a metade - quanto seria - o que eles sabiam também o resultado. Ao me apropriar das ideias dos autores Lorenzato (2010); Zeichner (2008); Gonçalves (2006); Pirola (1995) e Tardif (2014), passei a considerar as vivências dos futuros professores, a experiência de formação escolar para sua aprendizagem. Para Zeichner (2008), esse seria um dos pressupostos para reforma educacional, relacionar os conteúdos escolares ao cotidiano dos alunos, pois, essa experiência de educação escolar e a imersão do aluno são necessariamente formadoras (TARDIF, 2014). Relacionar o saber vivenciado ao saber escolar, na formação inicial, configura *um conteúdo prático para a sua reflexão sobre a prática, associada à teoria de estudo no âmbito universitário, tendo condições de discutir, questionar, auxiliado por seus professores e colegas* (GONÇALVES & GONÇALVES 2011, p. 116).

Diante disso, ao perceber a necessidade de buscar, nas experiências de educação escolar, nas vivências dos futuros professores, as suas aprendizagens, e relacionar esses dois contextos, propiciei que os futuros professores pudessem experimentar na sua formação a criação de problemas matemáticos, relacionando o que já conheciam com o que aprendiam, com o objetivo de compreender para aprender (ZEICHNER, 2008).

Para tal, tive de intervir, explicando o que estava representado no número decimal, a representação na forma de fração, não que eles não soubessem, mas era necessário relacionar a aprendizagem da educação escolar com suas vivências no cotidiano. Com isso, lembrei-lhes o processo de transformação de um número decimal em fração, os valores que estavam sendo adicionados em $0.5l$ e $1.5l$. Procurei trazer-lhes uma experiência pessoal que fosse simples e eficiente na compreensão, pois eles sabiam resolver, tanto por experiências de suas vivências como por aprendizagem na educação escolar (PIROLA, 1995; ZEICNHER, 2008).

O processo se dá pelo princípio de um raciocínio lógico, que acontece ao transformar números decimais em fração: os números $0.5l$ e $1.5l$ têm uma casa decimal, entendendo que o numeral zero a direita da vírgula não é considerado. Diante do exemplo, o número à direita da vírgula poderá determinar o número de casas decimais: se tiver uma casa decimal, dezenas, ou seja, 10 seria o denominador, e, consequentemente. Durante a transformação em fração, o numerador será o número decimal sem a vírgula, ou seja, o número inteiro.

Assim, partindo da minha experiência como professor de educação básica, tomei o exemplo 1.5, busquei apresentar de forma simples, entendendo que eles já possuíam saberes sobre tratamento e operações com números decimais . Os futuros professores se lembraram do processo de transformação por eles aprendido na educação básica, e, nesse momento, eles foram contribuindo, observando que se se tem uma casa decimal no número 1.5, apenas um número à direita da vírgula, então, tem-se como denominador 10 e como numerador 15, ou seja, para 0.5 teríamos $\frac{5}{10}$ e para 1.5 teríamos $\frac{15}{10}$ respectivamente.

No entanto, para a adição com números decimais, os futuros professores recorreram ao procedimento usual de operação com números, que consiste em dispor os números um sobre o outro, ou seja, vírgula embaixo da vírgula e efetuar a operação.

Com isso pude perceber, pela fala deles, posteriormente, a partir da relação dessa operação com situações do seu cotidiano, que suas compreensões mudaram, quando Daniela questionou: *caso tenham denominadores diferentes como se poderia resolver?* (DANIELA).

A meu ver, nesse questionamento, está implícita uma compreensão que precisava ser lembrada, para que se pudesse se estabelecer como um conhecimento adquirido.

Nesse âmbito, ao efetuarem a operação de adição das frações transformadas, verificaram que tinham os denominadores iguais, e foram se lembrando das propriedades da adição com frações, daí a pergunta da Daniela. Diante disso, a resposta foi apresentada por um dos colegas e partilhada por todos: era necessário primeiro calcular o mínimo múltiplo comum (m.m.c).

Creio que, naquele momento, ao buscar junto com os futuros professores a construção de um raciocínio, para a transformação de um número decimal em fração, eles se lembraram da sua aprendizagem de educação escolar, e foi um momento em que eles puderam relacionar suas experiências de educação escolar, das aprendizagens, com as vivências do dia a dia, e foram além dessa dimensão para o do conhecimento escolar (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010, PIROLA, 1995).

O processo de ensino e aprendizagem precisa propiciar essa relação entre as vivências dos alunos e o saber escolar, na educação básica, e problematizar essas relações na formação inicial do professor que ensinará Matemática (ZEICHNER, 2008; GONÇALVES &GONÇLVES, 2011).

Desse modo, entendo que esse processo deve ser constituído primeiro na formação inicial do professor que ensinará Matemática: cabe ao formador de professores possibilitar as discussões e reflexões sobre a mobilização desse saber vivenciado, de caminhos a seguir, e considerar as vivências como saberes que podem ser mobilizados neste momento de processo de formação, para possibilitar a constituição no futuro professor dessa perspectiva. Com isso, permite-se o desenvolvimento profissional durante o curso de formação, a prática antecipada da docência (ZEICHNER, 2008; GONÇALVES & GONÇALVES, 2011; IMBERNÓN, 1994, 2011).

Esse foi o problema matemático proposto, por um dos futuros professores, quando pedi que criassem um problema referente ao conteúdo com que eles tinham dificuldade, o que se tornou uma contribuição significativa para superar suas inquietações e limitações, ao apresentarem a satisfação com a superação dessa inquietação: *essa era uma das maiores dificuldades que tinha, pois me questionava como iria desenvolver minhas práticas com meus alunos, se o entendimento que tinha, nem eu mesma tinha certeza* (Ruth).

Diante dessa manifestação da Ruth, posso inferir que ficou evidente na fala dela que *era* uma dificuldade que tinha em relação a operações com números decimais e fração, apesar de ser uma operação que ela fazia todos os dias, pelos menos quando vinha à universidade, ou seja, no seu cotidiano, mas pouca relação conseguia estabelecer com a aprendizagem escolar, com o saber escolar. Com a relação estabelecida e a possibilidade de se lembrar da aprendizagem na educação escolar, houve a superação, que, a meu ver, era uma busca de legitimidade e possibilidade de apresentar outras propostas para o desenvolvimento desse conteúdo (IMBERNÓN, 2011).

Entendo que, quando o professor utiliza essa estratégia de partir dos conhecimentos que seus alunos possuem, quer seja da aprendizagem escolar da educação básica, quer seja do cotidiano de seus alunos poderá possibilitar uma entrada mais significativa para a aprendizagem. Nesse caso, faço referência aos futuros professores, em formação inicial, pois, quando o formador valoriza os saberes anteriores dos futuros professores, está aproveitando as vivências do aluno, que têm uma influência na maneira de raciocinar das pessoas, pelo menos inicialmente (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008; PIROLA, 1995).

Ano	**Problema matemático proposto**
4º	Felipe está brincado de peteca com seus amigos. No final do jogo Felipe ganhou 20 petecas. Porém, resolveu dividi-los com seus amigos. Com quantas petecas Felipe e seus amigos ficaram?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
Não apresentou justificativa.	A tarefa está incompreensível.	**Ruth:** Se fosse reformular, iria apresentar inicialmente da seguinte forma: Felipe estava brincando com 5 amigos [...]. **Daniela:** a falta de dados pode tornar o problema incompreensível para os alunos. **Ester:** Se for proposta na reformulação que: Felipe estava brincando com 4 amigos no final. No problema, *a linguagem divisão em partes iguais não está presente.* **Vladimir:** Seria importante fazer referência à divisão, como ela foi efetuada, pois alguns podem ter ganhado 2 petecas, outros 4 ou 5. As tarefas sobre problemas matemáticos precisam ser claras, de modo a possibilitar a compreensão do aluno, e evitar que seja um "problema" ou dificuldade para a compreensão do aluno.	(1) Felipe estava brincando de peteca com seus amigos, no final do jogo, Felipe ganhou 20 petecas. Porém, se ele resolver dividir com seus dois amigos, em partes iguais, com quantas petecas o Felipe ficaria? (2) Filipe estava brincando de peteca com seus 2 amigos. No final do jogo, Filipe ganhou 20 petecas. Porém, ele resolveu dividir para ele e seus 2 amigos em partes iguais. Com quantas petecas o Felipe ficou?

Durante as discussões e as reflexões sobre a possibilidade de adequabilidade do problema proposto, a dupla, ao se manifestar, disse que o problema estava incompreensível, pois possuía falta de dados. O problema matemático não fazia referência ao número de amigos do Felipe, o que para os futuros professores poderia criar dificuldades para os alunos.

Diante disso, duas propostas foram apresentadas pelos futuros professores, de modo que fosse definido o número de amigos do Filipe e o problema pudesse ser compreensível e com possibilidade de resolução.

Essa é, a meu ver, uma das contribuições que esta pesquisa possibilitou aos futuros professores, pois no decorrer da formação eles puderam se constituir, enquanto se formavam (GONÇALVES, 2006; SCHÕN, 1992; ZEICHNER, 2008). A reformulação que os futuros professores propuseram corresponde, na minha compreensão, à constituição de profissionais capazes de criar seus próprios problemas matemáticos e de refletir sobre o que propuseram, o que Zeichner (2008); Imbernón (2011) defendem: os futuros professores precisam ser autores de suas próprias práticas e saberes, sob a direção do professor formador, ou seja, precisam deixar de ser reprodutores e passar a ser produtores de seus próprios conhecimentos (SIEGEL & BORASI, 1994). Desse modo, os futuros professores poderão reformular, caso não esteja bem formulado, e construir um novo problema matemático, como foi o problema proposto acima, uma atividade característica de matemáticos profissionais, que se constituía nos futuros professores (SILVER, 1994; CRESPO, 2003).

Das duas propostas, considero a reformulação dos futuros professores adequada, do ponto de vista de propor o acréscimo do número de amigos, para que a operação proposta para o problema matemático possa se efetuar.

Durante as discussões e reflexões, os futuros professores manifestaram a necessidade do uso do termo divisão *em partes iguais* na operação em análise. Questionaram, ao propor um problema matemático, se haveria necessidade de que a divisão fosse *em parte iguais*.

No meu entender, quando o professor propõe uma situação problema matemático, para o ensino fundamental, para iniciar um conceito ou conteúdo matemático novo, partindo de situações de vivências dos seus alunos, respeitando seus saberes, para a operação da divisão, é necessário seja proposta *em partes iguais*. Por dois motivos: primeiro pelo fato de ser um saber que a maioria dos alunos possui do seu convívio, por exemplo, ao saírem com seus pais ou amigos para uma pizzaria, eles sabem que a pizza terá seis ou mais partes iguais no olhar inicial deles. Com isso poderá possibilitar valorizar os saberes iniciais dos alunos e uma entrada mais significativa para apredizagem (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010).

Esse saber poderá ser relevante quando o professor estiver desenvolvendo em suas práticas atividades com divisão. Por ser um saber já estabelecido nos alunos, poderá ser um *trampolim* para aprendizagem do conteúdo matemático que está sendo desenvolvido, ao criar situações problemas matemáticos, por meio de situações características do cotidiano de seus alunos (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010).

Segundo, o termo *em partes iguais*, a partir do conhecimento dos alunos sobre a divisão da pizza, poderá ser trabalhado como recurso para aprendizagem do conceito de fração e aprofundar a compreensão do conceito, pois a fração está presente no seu cotidiano, como apresentei acima, a partir da divisão da pizza, um exemplo clássico de seu convívio e vivências (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010).

Em razão disso, a presente proposta de reformulação do problema matemático poderá propiciar ainda o desenvolvimento da divisão com resto e divisão inteira.

Ano	Problema matemático proposto
4º	Gustavo vende bananas na feira com sua mãe, e o lucro diário desse trabalho é de R$ 150.00/dia e para isso eles têm que acordar 5 horas da manhã para ir à Ceasa pagar a mercadoria. No entanto, na quinta-feira, Gustavo demora a acordar e só conseguiram trazer algumas bananas para vender. Cada cacho de banana custa R$ 3.00 reais[29]. Nesse dia, apenas conseguiram arrecadar R$ 75.00 reais. Quantos cachos de banana Gustavo e sua mãe deixaram de vender nesse dia para cumprir o lucro diário?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
Não apresentou justificativa para o problema proposto.	O autor contextualiza a região em que se encontra, porém confunde o aluno com a quantidade de informações e também os dados obtidos estão confusos. **Proposta de reformulação:** Gustavo e sua mãe acordam 5 horas da manhã, vão para a feira da Ceasa comprar bananas para revender. O valor da revenda é R$3,00, o dobro da compra. Quando Gustavo e sua mãe não conseguem ir no horário de sempre, eles trazem poucas bananas. Pergunta-se: **a)** Qual o valor que Gustavo e sua mãe compram a banana na Ceasa? **b)** Em um dia	**Ruth:** O texto tinha muitos dados, um texto longo. **Sara:** eu acho que proposta de reformulação está mais complicada do que a anterior. **Vladimir:** pedi que fossem apresentados os dois problemas matemáticos, o anterior e a proposta de reformulação juntos para que fossem analisados um diante do outro. **Ruth:** Questionou sobre o lugar da venda se a feira se refere à Ceasa ou se está falando de dois lugares diferentes, pois os revendedores de Ceasa também compram para revender dos produtores. **Sara:** Eles vão à Ceasa pagar a mercadoria, como está no texto. **Ruth:** reformulamos por conta da divergência da feira e Ceasa. Seria uma situação problema muito longa, tem varias informações, para o 4º ano, apesar de nós entendermos, os alunos poderão ter dificuldades para compreensão. **Daniela:** Fiz as contas para saber quantas caixas iriam comprar para revender e ter lucro de R$150, a R$3, a venda seriam 50 caixas e R$75/dia são 25 caixas. **Sara:** R$150/dia seria o lucro, mas não diz qual seria o capital que investiu. **Ruth:** Apresenta a tarefa da proposta de reformulação e explica que eles compram o dobro da venda, ou seja, R$ 1,50, a compra. Colocar a tarefa mais organizada com um grau de desafio mais elevado. **Sara:** Uma caixa é R$ 1,50 e 10 caixas seriam R$15, vendendo a R$3 seriam R$30, e o lucro seria R$15. Se eles tivessem de obter R$150 de lucro, deveriam vender 100 caixas de bananas. Quando ganha R$75/dia, eles venderam 50 caixas de banana e não 25 como apontaram. **Daniela:** essa colocação da Sara é feita porque procuramos tornar a tarefa inicial mais clara, por isso, foi que você conseguiu fazer essa reflexão. No problema matemático inicial, não se apresenta o preço da compra. Apenas apresenta o preço que vendia na feira. **Ruth:** Reformulamos porque havia informações e dados que não estavam no texto. Como não foi apresentada no texto a informação do valor da compra,	

[29] O problema foi analisado e discutido no formato apresentado. O valor do cacho da banana foi aleatório. No momento da pesquisa, o valor do cacho era maior do que foi apresentado na proposta do problema. E, durante as discussões, o termo cacho foi analisado por conta também do valor, que não foi corrigido, apenas trabalhado o problema matematico.

	qualquer, Gustavo e sua mãe conseguem arrecadar R$ 75,00. Quantos cachos de bananas eles revenderam? **c)** Se seu lucro diário for de R$ 150,00 e eles arrecadarem R$ 75,00 de lucro/ dia. Quanto faltará para obter os R$ 150,00? **d)** Quanto de bananas eles compram para a revenda, se seu lucro for R$150,00?	nós colocamos sem fazer referência ao valor. **Ruth:** quando olhamos para a tarefa verificamos que faltava a informação do valor da compra, e ao reformular o problema proposto, *deixamos a informação em falta implicitamente para que o aluno procure construir e buscar saber qual o valor da compra inicial.* O aluno precisa encontrar o valor da compra. Poderia colocar como alternativa que o valor da compra seria de R$1,50 e o valor da venda o dobro. **Sara:** Seria melhor colocar o valor da compra R$1,50 e o valor da revenda como sendo o dobro do valor da compra. **Ruth:** procuramos manter as informações que achamos necessárias para que a tarefa estivesse clara sem perder o foco inicial da tarefa. **Vladimir:** Questionei aos futuros professores o que eles entendiam por cacho de banana, pois percebi que havia entre eles vários conceitos para cacho, e por experiência própria percebi que existem varias nomenclaturas. **Daniela:** cacho são 12 bananas, também se chama de penca. **Ruth:** tem cacho de banana que tem 6 bananas ou meia dúzia. Mas se comprar na feira um cacho darão 12 bananas, ou 6 bananas, se comprar na Ceasa será um cacho inteiro. **Ruth:** Precisa-se definir a que se está referindo quando se fala de cacho, para que todos possam ter uma posição e compreensão unanime. **Vladimir:** A tarefa e o contexto da situação problema precisam ter conceitos bem definidos e claros e que sejam entendidos e conhecidos (se for possível) por todos para que se possa desenvolver a atividade com compreensão e simplicidade. **Dupla:** propusemos em mudar para abacaxi por conta de vários conceitos para cacho, ou definir o que seria cacho, que quantidade se refere ao falar de cacho no problema matemático. **Sara:** A quem chama de penca, para se referir a cacho. **Ruth:** Nós propusemos trocar a banana por abacaxi. **Vladimir:** O professor, como a Ruth apontou, precisa definir o que refere a cacho, ou encontrar um consenso entre os alunos para conceituar a palavra cacho que seja familiar para seus alunos. **Ruth:** as tarefas do vestibular são problemas matemáticos, porém a aprendizagem na escola tem sido feita por meio de formulas algoritmos, entre outros métodos. No entanto, muito pouco tem sido apresentado por meio de problemas matemáticos, pois ao se propiciar que os alunos desde cedo tenham contacto com situações problemas matemáticos, como vimos pelas leituras e reflexão que fomos fazendo dos textos, no processo de resolução de problemas matemáticos, os algoritmos, fórmulas entre outros métodos são definidos a *posteriori*, pois emergiram da necessidade de solucionar o problema, e não a *priori*. **Sara:** Prestei vestibular, não tive dificuldades, pois lia muito, passei, mas não com uma nota “boa”, mas permitiu que pudesse ingressar para a formação inicial, não precisei fazer cursinho, onde se tem uma preparação para o vestibular.	

		Ruth: prestei três concursos de vestibular e só no quarto foi que fui aprovada. Fui trabalhar logo depois que fiz o ensino médio. Fiz cursinho na segunda tentativa, mas sem sucesso, No terceiro estava grávida no 1º mês de gestação, tive vômitos, náuseas. Ai no exame a resolução de problemas na hora da Matemática ou tu *chuta* ou você não faz. Você lê e vê que está fácil para responder, responde, o que não da você chuta, experiência de 4 anos de tentativa. **Sara:** de Matemática não usei fórmula nenhuma, minha melhor nota foi em Matemática.	

Ao refletir sobre as reflexões e discussões dos futuros professores, os problemas que eles propuseram, pude verificar suas compreensões nesse processo de criação de problemas matemático e reflexão, pois, à medida que avançavam, se constituíam futuros professores autônomos. Isso se configura, a meu ver, pela capacidade de propor problemas matemáticos, refletir e compreender que não estavam bem formulados e desse modo reformularem e apresentarem uma nova proposta (SILVER, 1994; CRESPO, 2003).

Esse movimento de imersão dos futuros professores em vivência de experiências de criação de problemas matemáticos, refletindo sobre os problemas, possibilitou que essas reflexões sobre suas próprias propostas e de seus colegas constituissem outros olhares, assim como compreender possíveis dificuldades, que poderiam advir se propusessem a seus alunos os problemas matemáticos. Ao confrontar suas reflexões e discussões de grupo com seus colegas, perceberam as possíveis dificuldades que teria seus futuros alunos a partir do olhar do outro, e do novo olhar advindo das manifestações e das confrontações com seus colegas das próprias produções individuais, dentro de uma "comunidade" de futuros professores em formação (IMBERNÓN, 2011).

Ao me aproximar das ideias de Gonçalves (2006), pude compreender que o desenvolvimento profissional se inicia quando o aluno entra pela primeira vez na escola, que o período de educação escolar em que o aluno está imerso é necessariamente formativo (TARDIF, 2014). Contudo, antes de atingir a idade escolar, as crianças naturalmente vivem situações de contar, juntar, medir entre outras, (LORENZATO, 2010), o que me possibilita, a partir desses três autores, inferir que o futuro professor seria um *professor em formação*.

Diante disso, os futuros professores propuseram a reformulação do problema matemático proposto para que ficasse mais claro, olhando para seus alunos e sua sala de aula futura.

Essa imersão possibilitou-lhes vivenciar as idas e vindas da produção do conhecimento matemático, a partir da experiência de criação de seus próprios problemas matemáticos. Criou-se um ambiente de aprendizagem em que os futuros professores se posicionaram como matemáticos que produzem mais do que consomem o conhecimento matemático (SIEGEL & BORASI, 1994). Nesse sentido, o *valor de verdade do conhecimento matemático é construído através de práticas retóricas, produção ágil do conhecimento científico e matemático que envolve a negociação de significados dentro de uma comunidade de prática* (LAVE, 1988) e Lakatos faz um descrição de como são construídas as provas do conhecimento matemático,

> [...] quando o matemático está envolvido no processo real de construir uma prova, ele ou ela é pego fazendo conjecturas, testando-os contra os contraexemplos, e em seguida, voltar a rever as conjecturas iniciais, mas quando ele ou ela publica a prova, a tentativa, não linear [...] se outros membros da comunidade aceitar este argumento, o matemático pode ser dito ter sido bem sucedidos em ganhar a disputa retórica e a prova será tomado como verdade (SIEGEL & BORASI, 1994, p. 206).

Diante da imersão nessa experiência de aula vivida, a crença da construção do conhecimento matemático como uma “disciplina de certeza” poderá abrir caminho para desmitificar a Matemática, ao entender a origem de seus erros e também acertos, e poderá permitir avançar em seu desenvolvimento profissional. Desse modo, novos saberes e valores poderão ser produzidos que lhes possibilitarão olhar a Matemática escolar como um processo em construção e não linear, que está sujeito à correção, construído com seu processo de idas e vindas, por meio de práticas retóricas, conjecturas e podendo possibilitar que os alunos tenham uma entrada significativa para a aprendizagem da Matemática (ERNEST, 1995; GONÇALVES & GONÇALVES, 2011; SIEGEL & BORASI, 1994; ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010). É por meio da criação de problemas matemáticos, propostos pelos seus professores, que essas vivências precisam permear a formação inicial. Assim como “ninguém dá o que não tem”, ninguém ensina o que nunca aprendeu (GONÇALVES & GONÇALVES, 2011; SIEGEL & BORASI, 1994; ZEICHNER, 2008).

No entanto, uma contribuição, que ressalto da criação de problemas matemáticos, é a de que esse caminho investigativo matemático pode ser uma alternativa para libertar os alunos e professores do livro, como a principal fonte de sabedoria de problemas em Matemática nas escolas (SIEGEL & BORASI, 1994; ZEICHNER, 2008).

Compreendo, como formador de professores que ensinarão Matemática, formador de opiniões, que, enquanto busco criar possibilidades para aprendizagem e formação dos futuros professores em minhas práticas, também se constitui a auto-formação, ou seja, ao proporcionar ferramentas para a construção do saber, por meio da criação de problemas matemáticos, partindo de situações do cotidiano dos futuros professores, de suas convivências, das suas histórias de vida, permitindo que reflitam, discutam, façam questionamentos, possibilito, desse modo, que se constituam profissionais reflexivos ou profissionais que reflitam sobre suas próprias práticas (SCHÕN, 1992; STENHOUSE, 1987; ZEICHNER, 2008; IMBERNÓN, 2011).

Nesse sentido, durante as discussões e reflexões, os futuros professores foram refletindo sobre o problema proposto sob vários enfoques, como foi o caso em que eles foram tentando resolver o problema matemático, buscando ver como realmente seria a resolução, caso apresentasse a seus futuros alunos. Uma preocupação a meu ver que se relaciona com a necessidade de o professor refletir sobre os problemas que propõe a seus alunos, que estaria relacionado ao conhecimento do conteúdo e pedagógico do conteúdo (POLYA, 1995; ZEICHNER, 2008; STENHOUSE, 1987; SHULMAN, 1987, 2013).

Daniela e Sara disseram: *fiz as contas para saber quantas caixas iriam comprar para revender [...]*. Essa pergunta consta nos critérios nortearam a análise inicial para definir quais seriam problemas matemáticos, ou não, dentre os que foram propostos: *como professor, em quanto tempo você resolveria o problema?* A pergunta tinha por objetivo saber, além do tempo, o conhecimento do conteúdo, o conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 2013), pois, poderia determinar o tempo do professor na resolução do problema.

Nesse sentido, Ruth propõe um grau de desafio mais elevado para o problema, compreendo ser uma perspectiva que requer uma compreensão e entendimento claro da tarefa por parte do futuro professor, que envolve uma aproximação do problema ao principio matemático mais complexo (SILVER, 1994). Desse modo, posso inferir que Ruth, ao propor aumentar o grau de desafio, constituía-se como professora: o *empoderamento,* a capacidade de se apropriar do processo de criação de problemas matemáticos e poder olhar para além do texto, mesmo diante da extensão do texto, pelo fato de estar confuso, como afirmara no inicio da reflexão, *foi proposta a reformulação dessa tarefa por conter informações e dados confusos,* e identificar dados e informações confusas.

Esse é um principio matemático mais alto, no qual, além de reformular um problema, é preciso ter a capacidade de aumentar o grau de desafio do problema (SILVER, 1994),

> [...] Que a observação de pessoas resolvendo problemas mal estruturados expostos muitos mais diferenças nas estruturas de memória dos respectivos solucionadores do que ficou exposto quando eles resolveram problemas bem estruturados, [...] e problemas mal estruturados é necessária uma ampla gama de processos na formulação e resolver o problema e em reconhecer a solução quando ela foi obtida, e que grande parte da atividade cognitiva em tal resolução de problemas é dirigida a estruturação da tarefa, assim, problema mal estruturado fornecer uma rica arena em que para estudar a atividade cognitiva complexa, como problema criado (SILVER, 1994, p. 5).

Assim, a atividade de criação de problema matemático na formação inicial de professores que ensinarão Matemática poderá se configurar não apenas a criação de problemas matemáticos por profissionais de Matemática, mas também aplicação do pensamento matemático pelos futuros professores. Como resultado, seus futuros alunos poderão iniciar a vida escolar sob essa perspectiva.

Ao me referir à compreensão da Ruth, em relação à capacidade de reformular o problema, indo além das informações e dados confusos, que, na literatura estariam na categoria de problemas mal estruturados, sustento-me ainda em sua manifestação, quando diz:

> [...] como não estava apresentado no texto à informação do valor da compra nos colocamos sem fazer referência ao valor, [...] quando olhamos para o problema proposto verificamos que faltava a informação do valor da compra, deixamos a informação que faltava, mas implicitamente, criamos uma situação problema em que o aluno possa buscar por ele mesmo construir, e saber qual o valor da compra inicial (RUTH).

Essa é, a meu ver, uma evidência do *empoderamento* a que me referi anteriormente: a dupla compreendeu que a situação problema proposto tinha informações e dados confusos, e procurou mesmo diante dessas informações e dados confusos entender e ainda reformular o problema, transformar o problema matemático para outro com um grau de desafio maior.

Compreendo aqui que a constituição, a aprendizagem, dos futuros professores que ensinarão Matemática se desenvolviam, assim como a compreensão de produtores de atividades Matemáticas, por meio de criação de problema matemático (SEIGEL & BORASI, 1994).

Afloravam os saberes produzidos por meio de investigação Matemática, ao reformularem o problema e criarem outro semelhante, com um grau de desafio maior, deixando que o aluno encontre por ele mesmo o valor inicial da compra, ou seja, propiciando que o aluno construa seu próprio caminho para resolução (SIEGEL & BORASI, 1994; ZEICHNER, 2008; IMBERNÓN, 1994, 2011). Entendo que a compreensão e a capacidade de “desmontar” um problema matemático proposto e reformulá-lo é um *principio matemático* que envolve a criatividade (SILVER, 1994).

Nesse âmbito, um exemplo para aprendizagem de conceitos matemáticos que poderá ser mobilizado a partir de situações do dia a dia dos alunos se constituiria o momento quando as crianças vão às compras de frutas na feira ou em outros lugares, e compram a banana, que é vendida na feira em dúzia ou meia dúzia. As crianças conhecem, antes mesmo de atingir a idade escolar, esse conceito de dúzia e meia dúzia, pela sua vivência, isto é, trata-se de um saber vivenciado, que poderá ser utilizado na educação escolar, não apenas como ponto de partida, mas como um conceito matemático já estabelecido do seu cotidiano (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010; TARDIF, 2014).

O professor poderá, a partir do saber do cotidiano, construir o saber elaborado e ensinado pela escola (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010). Nesse caso, como o conceito de cacho tinha interpretações diferenciadas, a dupla propôs mudar para abacaxi, de modo que não tivesse interpretações diversas e pudesse alcançar o objetivo para o qual foi definido o problema matemático. Esse olhar que também foi corroborado por seus colegas, ou seja, para eles, os vários conceitos de cacho poderiam ser um dos obstáculos para o objetivo estabelecido para a aprendizagem do conteúdo matemático.

Destaco aqui que nem todas as situações problema do cotidiano dos alunos poderão ser utilizadas como ponto de partida, para aprendizagem do saber elaborado ensinado pela escola. O professor precisa atentar para os objetos do conteúdo envolvidos na situação problema matemático que propõe para seus alunos, para evitar situações como a interpretação diferenciada do conceito de cacho, ou, ainda, poderá buscar a partir dos seus alunos o entendimento que eles têm para o conceito de cacho. Se este for diferente, poderá juntos com eles negociar e entrar em acordo sobre o conceito que irão adotar para o texto da situação problema matemático, pois o professor pretende que os alunos resolvam (IMBERNÓN, 2011).

À medida que as discussões e reflexões decorriam, os futuros professores lembraram que na educação escolar a resolução de problemas matemáticos teve pouca presença na sua aprendizagem, relativamente ao momento em que se encontravam em exames nacionais, cujas questões são quase todas de problemas matemáticos, diferentemente da educação básica, na qual pouca ênfase se tem dado à resolução de problemas matemáticos.

Os futuros professores partilharam suas experiências nos exames nacionais. Sara disse que não teve dificuldades, mas sua nota de admissão foi regular: *não com uma nota "boa", mas permitiu que pudesse entra para a formação inicial*.

Ruth partilhou sua experiência quando disse que prestou três concursos de vestibular, e só passou no quarto. Depois que terminou o nível médio, na segunda tentativa, fez cursinho, mas sem sucesso. Na terceira, estava gestante. No exame de Matemática, a resolução de problemas*, ou tu chuta ou você não faz nada, você lê e vê que está fácil para responder, ou responde o que dá ou você chuta, experiência de quatro anos de tentativa.* Ruth traz em sua expressão uma preocupação com o ensino de Matemática, que acontece na educação básica, que tem sido diferente a metodologia nos exames nacionais e na educação básica, e, em seguida, partilha sua experiência de quatro anos de tentativa, ou seja, um período que corresponde à formação de graduação (licenciatura). A manifestação da Ruth evidenciou, no momento das reflexões, uma preocupação com o ensino na educação básica e a sua relação com o ingresso na universidade, como sendo casos disjuntos, enfatizados pela sua própria experiência.

Entendo que esse aflorar da preocupação nos futuros professores poderá, diante da experiência vivenciada de criação de problemas matemáticos, possibilitar que se constituam profissionais que permitirão aos seus futuros alunos, desde os anos iniciais, vivenciarem também essa perspectiva de ensino (ZEICHNER, 2008; 2011; IMBERNÓN, 1994, 2011).

A criação de problemas matemáticos é recente, um campo em construção. E um dos caminhos, a meu ver, para que os professores vivenciem experiências inovadoras e refletirem sobre essa construção, pode ser encontrado na formação inicial. Assim, pode-se formar uma nova geração de professores, uma nova cultura profissional. A partir de sua experiência vivenciada na formação, poderão os alunos num futuro não muito distante *não chutar*, mas encarar um problema matemático, como uma tarefa que faz parte de seu cotidiano de aprendizagem (ZEICHNER, 2008, 2011; IMBERNÓN, 1994, 2011).

Ano	Problema matemático proposto
4º	Todos os dias, na casa do Guilherme, seu tio lhe manda comprar R$ 10.00 reais de açaí, o que condiz a 2 litros, que é repartido com sua irmã, seu tio e sua prima. Cada um consome meio litro após a refeição. Na segunda feira, os pais de Gustavo chegaram de viagem e eles também tomaram meio litro de açaí cada. Nesse dia, quanto o tio de Gustavo teria que dar a ele para comprar 3 litros de açaí?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
Não apresentou a justificativa para o problema matemático proposto.	O autor contextualiza a região em que se encontra, porém confunde o aluno com a quantidade de informações e também os dados obtidos estão confusos, e tornam o problema de difícil compreensão.	A dupla apresentou que o texto do problema tem muita informação e dados que poderão confundir o aluno, pois estão confusos. A proposta de reformulação foi aceita pelos outros colegas.	Guilherme compra 2L de açaí a R$ 10. Quando o pai e a mãe do Guilherme chegam de viagem, eles consomem também meio litro de açaí cada um. a) Quantos litros o pai, a mãe, o tio, a prima, a tia e Guilherme consomem, quando estão reunidos? b) Quanto eles gastam para comprar açaí, quando estão reunidos?

Nessa situação problema, como foi dito pelos futuros professores, tinham informações e dados que poderiam confundir os alunos, então, eles propuseram outro problema por meio de reformulação do proposto. A reformulação foi aceita pelos outros colegas, pois as informações permitem que os alunos depois de leitura construam sua própria estratégia de resolução. Como apresentei em outros momentos, surgiu a necessidade de o professor tornar compreensíveis os problemas matemáticos que irá propor a seus alunos (POLYA, 1995). Em vista de estarem construindo seu entendimento, à medida que as reflexões ocorrem, estas têm se tornado mais produtivas, o que permite olhar os problemas matemáticos propostos com relativa autonomia, ao se manifestarem sobre os mesmos (IMBERNÓN, 1994, 2011). Esse fato apresenta indícios, a meu ver, da constituição docente, nessa perspectiva de criação de problemas matemáticos, como autores, refletindo sobre seus próprios problemas propostos. A partir da nova experiência de formação vivenciada, foram produzindo seus próprios saberes (SCHÕN, 1992; ZEICHNER, 2008; IMBERNÓN, 1994, 2011). Ao separar as questões do problema, os futuros professores buscavam que o problema fosse apresentado de forma clara e simples, no caso de se apresentar aos alunos como uma proposta.

Um detalhe que compreendo ter passado despercebido pelos futuros professores em relação ao problema matemático proposto é o fato de o consumo de açaí não ser medido em litros para cada um: serve-se o que cada um consegue consumir, sem ter que medir a quantidade em litros. Esse detalhe se configura pelo fato de ser cultural em muitas famílias, mas não seria cultural ou comum o consumo distribuído em litro, a menos que seja em um lugar público, um restaurante, etc.

Ano	Problema matemático proposto
4º	Todos os dias o Pedrinho sai para o colégio com R$ 3,00 reais que sua mãe lhe dá para lanchar. No lanche, Pedrinho gasta apenas R$ 1.50, porque na saída da escola ele compra um picolé que custa R$1.50 reais. Mas um belo dia o dono do picolé disse que o picolé estava em promoção por apenas 0.75 centavos. Com que dinheiro que todos os dias sobrava do lanche, quantos picolés ele poderia comprar naquele dia?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
Não apresentou a justificativa para o problema matemático proposto.	O autor não contextualiza a região que se encontra; confunde o aluno com a quantidade de informações e também os dados estão confusos.	**Sara:** Eu entendi que o Pedrinho gasta no lanche R$1,50 e na saída R$ 1,50 para compra do picolé. Ele sai para lanchar e gasta R$1,50, e quando vai saindo da escola gasta o outro R$1,50 na compra de picolé. **Daniela:** se for pensar assim como Sara apresenta, não sobraria nada e no último dia o Pedrinho iria comprar dois picolés. **Sara:** Sim. Mas quando pergunta sobre todos os dinheiros que sobravam do lanche. **Ruth:** se analisarmos o pensamento da Sara, então não sobra nenhum dinheiro. **Sara:** A tarefa final no meu entender que não sobrava nada poderia ser colocada a pergunta do problema de seguinte forma: (i) *com o dinheiro que sobrava do dia quantos picolés ele poderia comprar naquele dia?* (ii) *Ou com o dinheiro que sobrou do lanche quantos picolés poderiam comprar naquele dia?* **Ruth:** Ao analisar pensamos que o Pedrinho só lanchava picolé e guardava R$ 1.50 todos os dias para sobrar. E fizemos a reformulação do problema. **Josué:** o exemplo do texto em que Sócrates pede ao escravo para demonstrar o Teorema de Pitágoras. Sócrates leva por meio de questionamento que seu escravo demonstre o Teorema de Pitágoras. As questões tiram o mérito do aluno? **Ruth:** para problemas muito extensos precisam estar bem formuladas, bem escritos e com clareza. **Noemi:** Pelo que entendi ele gasta R$ 3/dia, compra alguma coisa para lanchar com R$1,50 e o que sobra ele compra picolé.	Pedrinho leva para o colégio R$3,00 todos os dias. Ele compra um picolé que custa R$ 1,50. Pergunta-se: **a)** Quantos picolés Pedrinho pode comprar com o valor que ele leva para a escola? **b)** Se o picolé estivesse em uma promoção de R$ 0,75. E Pedrinho comprasse 2. Quanto ele gastaria? **c)** Se Pedrinho compra 3 picolés, no valor de R$0,75. Ele terá troco?

		Nesse caso, o R$ 1,50 ele compraria o picolé. **Ester:** Pelo que entendi não sobrava nada, ele gasta R$ 1,50 no lanche e R$ 1,50 no picolé. Naquele dia que estava na promoção ele poderia comprar 2 picolés. Foi isso que eu pensei. **Ruth:** Nós entendemos que sobrava porque o texto fala que sobrava. Entendemos que todos os dias o Pedrinho levava R$3, mas ele não gastava os R$3 no lanche, e só comprava o picolé. Sobre a experiência de Sócrates que Josué apontou e fez o questionamento foi uma duvida que tive como encaminhar o pensamento do aluno, mas ficou ultrapassado quando o professor Vladimir explicou, e tenho tentado fazer com meu irmão, quando busco entender ou analisar a tarefa junto com ele e ajudá-lo por meio de questionamento quando ele precisa, levantando outras questões que poderão lhe ajudar a entender o problema proposto. **Vladimir:** A tarefa podia ser apresentada de duas perspectivas, quando usava o dinheiro para o lanche R$1,50 e para o picolé R$1,50, não sobrava. Ou ainda quando fala que usava R$1,50 para lanche no final da aula transparece que usou apenas R$1,50 e sobrou todos os dias R$1,50 somando o número de dias e o dinheiro que sobrava daria R$7,50 em 5 dias. **Ruth:** Eu não percebi que ele comprava lanche e picolé, ou então agora pelas discussões se pode perceber que ele quis dizer com o dinheiro que sobrava naquele dia, no dia da promoção. **Sara:** poderia o problema proposto ser reescrito, apresentando somente a tarefa quantos picolés ele iria comprar naquele dia? A pergunta com que dinheiro fica seria sem sentido e torna a tarefa confusa.	

Nesse, como em outros problemas matemáticos propostos, as discussões e reflexões foram em torno da compreensão do problema, mas com o olhar sobre seus futuros alunos, sobre suas práticas futuras.

Diante disso, em meio às reflexões, emergiu uma questão que foi trazida para a discussão que inicialmente aparentava ter pouca relação com o que se discutia, não obstante Josué buscava, a meu ver, compreender melhor o encaminhamento do pensamento do aluno em relação ao encaminhamento que o texto trazia sobre a experiência de Sócrates. Conquanto, sem deixar uma resposta, busquei dar continuidade às discussões e retornei ao questionamento de Josué. Josué questionou o fato histórico da experiência de Sócrates com seu escravo para demonstração do teorema de Pitágoras, em um dos textos que trouxe aos futuros professores para que eles pudessem ler e construir o conceito de problema matemático. A referência histórica[30] de acontecimento que envolveu os problemas que Sócrates desenvolveu com seu escravo levou à reflexão e à discussão na turma durante a pesquisa, em relação ao mérito nessa situação. Josué ao questionar queria saber se o que Sócrates perguntou ao escravo tiraria o mérito do escravo, fazendo uma analogia entre o professor que encaminha o pensamento do aluno por meio de questionamento. Contudo, a experiência de Sócrates concebia que o individuo já detinha o conhecimento a ser usado para resolver o problema, que a atividade de resolver problema era para o individuo "recordação", e a história revela que Sócrates, por meio de questionamento, permitiu certa vez seu escravo demonstrar o Teorema de Pitágoras.

Nessa experiência de Sócrates, pode-se verificar que as perguntas feitas por Sócrates já haviam sido elaboradas por ele, para que permitisse encaminhamento do escravo à solução do problema, neste caso, a demonstração do Teorema de Pitágoras, e isso poderia ter concedido algum mérito ao escravo pela solução do problema, a demonstração do Teorema de Pitágoras.

Não obstante, o que venho discutindo em outros momentos, em relação ao encaminhamento do professor para solucionar um problema pelo aluno, é uma perspectiva diferente da apresentada na experiência de Sócrates ao seu escravo.

Na presente pesquisa, o professor para encaminhar o raciocínio do seu aluno, precisará entender o pensamento de seu aluno, e por meio do questionamento, diante do que emergir, poderá possibilitar que o aluno construa um caminho de resolução, quando a necessidade assim chamar, mas primeiro o aluno precisa ir construindo sozinho seu próprio fazer, sua própria produção, e o professor vai acompanhando seu desenvolvimento (SEIGEL & BORASI, 1994; ZEICHNER, 2008).

Diante da necessidade de intervenção, o professor poderá fazer questionamentos sobre esse processo de construção. Partilho da ideia de Sócrates, ao defender que o individuo já detém conhecimento a ser usado para resolver problemas, mas, a meu ver, o professor tem a missão de buscar conhecer seu aluno, de modo que possa aproveitar e valorizar os saberes que o indivíduo detém. Nesse caso, um dos caminhos seria a criação de problemas matemáticos

[30] Schoenfeld (1990)

propostos, a partir das vivências dos seus alunos, de sua experiência de vida, o que envolve seus interesses, curiosidades, reação, entre outras (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008; IMBERNÓN, 2011).

O professor, tendo definido seus objetivos para aprendizagem de determinados conteúdos matemáticos, saberá o que pretende, ao propor uma determinada tarefa a seu aluno. Por meio de questionamento, poderá ajudar seu aluno a construir o caminho para chegar ao conhecimento ou demonstração de um Teorema, como foi a experiência de Sócrates. Mas os questionamentos não são a *priori*, e sim a *posteriori*, ou seja, vêm pelo entendimento que o professor busca ter da construção do pensamento do seu aluno.

Ruth, sobre a experiência de Sócrates, a que Josué fez referência, por meio de questionamento, disse que também teve essa dúvida: como encaminhar o pensamento ou o raciocino do seu futuro aluno, de modo que o conduzisse à aprendizagem pretendida. Entretanto, Ruth disse que ficou ultrapassada a duvida quando o *professor Vladimir explicou e apresentou uma situação em que eu mesma precisei apresentar meu pensamento em relação a um problema matemático que havia proposto, e os colegas puderam entender meu raciocino ao criar o problema*. Desse modo, puderam encaminhar meu pensamento para compreender que não seria adequado o problema matemático proposto para o ano que Ruth escolheu. A partir dessa aprendizagem, ela experimenta com seu irmão, e, quando o faz, diz Ruth, *busco entender ou analisar a tarefa junto com ele para lhe ajudar por meio de questionamento quando ele precisa, levantando outras perguntas que poderão lhe ajudar a entender o problema proposto*.

Ao refletir sobre a vivência da experiência de criação de problemas matemáticos e sobre as reflexões e discussões dos futuros professores, meu olhar se deteve na contribuição de seus argumentos em relação às suas falas. A capacidade de se posicionar, de construir argumentos que sustentavam, analisando ou refletindo, de discutir para compreender os problemas que eles próprios criaram. A meu ver, essa seria uma contribuição da formação para os futuros professores, pois, ao permitir que eles individualmente possam constituir seu olhar a partir da olhar do outro, e, desse modo, se constituir sujeitos na relação com os outros, posto que é o outro que me constitui (ARAGÃO, 2007).

E, no decorrer das discussões sobre a reflexões, percebe-se que nos futuros professores se constituía uma nova compreensão, a partir do olhar do outros colegas, de construção de argumentos que embasavam suas manifestações, e o consenso começava a tomar conta das reflexões e discussões, quando Sara disse o problema matemático proposto poderia ser reescrito propondo a mudança da pergunta para *quantos picolés iria comprar naquele dia da promoção?*

A criação, construção ou produção de problemas matemáticos pelos futuros professores foi o foco da pesquisa, e não foi meu objetivo julgar se as manifestações estão certas ou não, se os problemas propostos seriam realmente problemas matemáticos, pois, para tal, haveria necessidade de aplicá-los.

Ao me aproximar das ideias de Pozo (1998), pude compreender que um problema pode ser problema para o professor, todavia, pode não ser para seu aluno. Nesse sentido, os problemas, como venho afirmando, são propostas. Foi a primeira vez que os futuros professores vivenciavam essa experiência, e o meu objetivo foi propiciar a criação de problemas e a reflexão por eles mesmos. Posteriormente, pode-se dar continuidade à pesquisa para outra fase, a saber, a implementação dos problemas matemáticos propostos. A criação de problemas matemáticos permitiu a construção de argumentos através de práticas retóricas, a negociação em uma comunidade de professores em formação, fazendo conjecturas, testando varias possibilidades, revendo suas conjecturas iniciais, o que se pode inferir na fala de Ruth quando disse: nós entendemos (referindo-se à dupla) que sobrava, porque o texto fala que sobrava. No entanto, Ruth não percebeu que ele comprava o lanche e picolé, contudo, *agora pelas discussões se pode perceber que ele quis dizer com o dinheiro que sobrava naquele dia, no dia da promoção* (SIEGEL & BORASI, 1994; SILVER, 1994; IMBERNÓN, 2011).

Entendo que o processo de criação dos próprios problemas matemáticos pode ser um processo no qual os futuros professores levantam conjecturas, testam hipóteses, constrõem argumentos, e, junto com seus colegas da comunidade de futuros professores em formação, constituem-se individualmente, a partir das suas manifestações, dos seus olhares e de seus colegas, confrontando seus olhares aos de seus colegas, a partir de seus argumentos, o que possibilitou voltar e rever as conjecturas iniciais (IMBERNÓN, 2011; SIEGEL & BORASI, 1994; MORAES, 2002).

Com isso, ao apresentarem vários argumentos, confrontando suas ideias, num processo de idas e vindas, constitui-se um processo não linear, de tentativa, característico da natureza da construção do conhecimento matemático analogamente, a partir da criação de problemas matemáticos pelos futuros professores (ERNEST, 1995; SIEGEL & BORASI, 1994).

Essa construção coletiva de uma pratica de formação, a partir da criação de problemas matemáticos, por meio de um processo não linear com geração de hipóteses, poderá desempenhar um papel fundamental na constituição docente (IMBERNÓN, 2011).

Ainda nessa perspectiva, a proposta epistemológica de criação de problemas matemáticos se configurou como um desafio ao mito popular sobre a verdade dos resultados dos matemáticos e a maneira como eles são alcançados, pois sugere que o conhecimento matemático é falível, criado através de um processo não linear, no qual há geração de hipóteses, contrariamente à crença de que a produção do conhecimento matemático é considerada uma “coisa certa” (SIEGEL & BORASI, 1994; ERNEST, 1995).

Contudo, quando a comunidade de futuros professores em formação chega a um consenso e há uma hipótese, um problema matemático proposto é comungado ou aceito por todos os membros. Nesse caso, os futuros professores, a meu ver, constrõem um problema matemático corrigido e editado, de modo que o que será apresentado no final poderá ser, segundo essa comunidade de futuros professores em formação, um problema matemático bem formulado, que nega seu status construído através de sua estrutura retórica (SIEGEL & BORASI, 1994; ERNEST, 1995).

Ano	Problema matemático proposto
4º	Se todos os dias Maria ganha 5.00 reais de seu pai e 3.00 reais de sua mãe e gasta apenas 1.50 reais com pipocas. No final do mês, gastando apenas esse valor quanto ela teria acumulando?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
Não apresentou a justificativa para o problema matemático proposto.	Precisa ser reformulado, pois as informações são muito confusas.	**Moises:** Teria que olhar os dias de aula no mês, se era de 30 dias. **Ester:** Precisa olhar os dias que vai ter aula, que são os dias úteis $5 \times (5+3) = 40$, serão R$ 40/semana. Falta a definição dos dias, porque se forem todos os dias, precisava ser mais bem demarcado, apresentando com mais clareza a tarefa. **Ruth:** se colocar que o mês tem de 30 ou 31 dias ficaria mais complicado. **Vladimir:** Para os alunos o entendimento que as aulas ou atividades letivas na escola são de segunda a sexta feira estaria claro ou há lugares onde as aulas acontecem aos sábados? **Daniela:** São situações esporádicas, quando acontece do aluno ir à escola aos sábados, acontece quando e festinha. **Vladimir:** Supomos que a ida à escola de Maria seria	Maria vai à escola de segunda a sexta feira e ganha R$5 de sua mãe e gasta apenas R$1,50 com pipocas. Em quantos dias ela precisa economizar, para comprar uma boneca de

		de segunda a sexta feira, se ela economizar para comprar a boneca, em 20 dias, quanto ela poderá economizar para comprar uma boneca que custa R$25, ao invés de fim do mês pode ser: em quantos dias ela precisa economizar para comprar uma boneca de R$70.	R$70?

Ao refletir sobre este problema matemático proposto, os futuros professores manifestaram que havia necessidade de reformulação, pois as informações ou o texto do problema estavam *confusos.* Nesse sentido, os futuros professores apresentaram seus argumentos para justificar a necessidade da reformulação, o que, a meu ver, seria desenvolver uma prática com um componente de formação reflexivo, melhor dizendo, *algumas competências que lhes permitam e os levem a tomar decisões, a confirmar ou modificar suas atitudes, valores, ou seja, a configurar a própria opção pedagógica* (IMBERNÓN, 2011, p. 65).

Diante disso, os futuros professores, ao se manifestarem, apontaram que o problema proposto poderia confundir os alunos se fosse aplicado. Um dos argumentos apresentados foi a falta da definição dos dias. Essa manifestação foi apresentada em outro momento, no qual um dos futuros professores relatou sua dificuldade em saber quais são os meses com 30 ou 31 dias. Ao refletirem e apresentarem a preocupação em relação à contagem dos dias dos meses, a meu ver, constituiu-se indício de uma aprendizagem, pois houve uma compreensão da necessidade de atentarem para esse fato em relação aos número de dias dos meses. Compreendo que, ao propiciar que o futuro professor se constituísse de uma atitude de investigação, que considerasse [...] *o debate, a reflexão, o contraste de pontos de vista* [...] (IMBERNÓN, 2011, p. 64), isso deu lugar a mudanças, rompendo com as tradições e costumes que se tem perpetuado com o passar do tempo, que tem impedido que se desenvolva e que se ponha em prática uma consciência critica, que dificulta a geração de novas alternativas que tornem possível uma melhoria da profissão, o que é característico da racionalidade técnica e da filosofia absolutista da Matemática (IMBERNÓN, 2011; SCHÕN, 1992; ERNEST, 1995). Entendo que a imersão aos futuros professores que ensinarão Matemática, numa experiência inovadora de ensino, propicia uma nova forma de encarar o processo de ensino e aprendizagem, a partir da reflexão de suas próprias práticas, ou seja, refletindo sobre situações problemas matemáticos que eles próprios criaram. Com isso, pode-se constituir ainda uma força motriz, influenciando sua formação e desenvolvimento profissional, pois esta nova experiência de aula vivida tem propiciado exercer suas reflexões sobre os problemas matemáticos por eles criados com relativa autonomia (IMBERNÓN, 1994, 2011; CONTRERAS 2002; ZEICHNER, 2008).

Aproximações dos problemas para aprendizagem da Matemática

Nesse episódio, minha reflexão se constituiu de aproximações dos problemas para a aprendizagem da Matemática, pois creio que a experiência que os futuros professores vivenciaram de criação de suas próprias práticas, a partir da criação de problemas matemáticos, a aproximação em relação à Matemática, ao saber vivenciado e à experiência de educação básica constituíam-se uma experiência inicial para muitos. E a aprendizagem da Matemática, a partir de problemas matemáticos criados a partir do cotidiano dos alunos, ou seja, do saber vivenciado e sua relação com os princípios matemáticos, constituía-se uma experiência nova para os futuros professores.

Ano	Problema matemático proposto
1º	No Natal, Mário ganhou um presente do seu pai e dois presentes da sua mãe. Com quantos presentes Mário ficou no total?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
Faria a identificação dos números e quantidades, com desenhos e objetos com os alunos. A junção dessas quantidades, acompanhando o raciocínio dos alunos, deixando-os descobrirem a operação de adição.	É um problema que requer descoberta de informação Matemática, em relação à primeira tarefa, na qual está presente o numeral. A segunda, ele precisa encontrar, mas algumas crianças não sabem ler; o professor precisa auxiliar o aluno para poder resolver o problema. Não encontrando o numeral, isso leva o aluno a exercitar seu pensamento. O professor precisa ler, pois eles não irão encontrar os numerais, sempre deixando livre o aluno, para a melhor	**Ruth**: Seria difícil a criança tirar informações do numeral 1 e o numeral 2; **Ester:** Está presente no PCN, uma proposta metodológica na qual que o professor pode criar situações-problemas que sejam relacionadas com o cotidiano da criança, no estágio criei uma tarefa sobre cinema, na qual algumas crianças foram ao cinema, com seus amigos e compraram uma barra de chocolate e dividiram entre eles. Mas tem criança que nunca foi ao cinema, muito menos ao circo; **Ruth e Ester:** afirmaram que nunca foram ao circo, questionando como o aluno vai se identificar com essa realidade, e entender para que possa servir de ponto de partida para sua aprendizagem? **Ruth:** *falta o olhar pedagógico* e enquadrar os problemas, são problemas que estamos acostumados a utilizar, os problemas do	No Natal, Mario ganhou um presente do seu pai e dois presentes da sua mãe. Com quantos presentes Mario ficou no total?

	resolução.	livro didático.	

Os futuros professores, nas suas discussões, refletiram sobre o fato de os seus futuros alunos estarem no 1º ano, dizendo que, nessa fase de aprendizagem, o aluno ainda está construindo o conceito de numeral e relacionando-o com o símbolo matemático para o número. Lorenzato (2010) e Zeichner (2008) defendem a necessidade de o professor partir do saber que o aluno possui, com sua própria linguagem, seu recurso linguístico e cultural, e gradativamente introduzir a linguagem Matemática, nesse caso, o símbolo matemático para o numeral um “1”.

Os problemas matemáticos podem ser lidos pelo professor, tendo em conta que os alunos ainda estão aprendendo a ler e podem ter dificuldades; *o professor poderá fazer a apresentação do problema matemático por meio da comunicação*, por meio de figuras, como foi apresentado pela dupla em suas reflexões, desenho de bolinhas, ou representar o presente de forma mais concreta (carinho, bola, tênis, entre outros).

Há, aqui, a meu ver, uma preocupação dos futuros professores, em relação à aprendizagem do símbolo matemático para o numeral “1”. Ester ao partilhar sua experiência, na proposta de tarefas para seus alunos em seu estágio, e relatar uma situação que envolvia cinema e circo, e percebeu que algumas crianças não conheciam um desses dois lugares. Com isso, os colegas, outros futuros professores, manifestaram também que não conheciam um desses dois lugares. A preocupação dos futuros professores para que o aluno apreenda o numeral “1” e a adequação do problema matemático proposto ao contexto em que os alunos estão imersos se relacionam com duas ideias discutidas: a primeira por Shulman (2013), quando discute o *conhecimento pedagógico do conteúdo*. A segunda refere-se à valorização do contexto cultural e linguístico, discutido por Zeichner (2008), cujos indícios podem ser observados nas manifestações dos futuros professores.

Compreendo que se inicia um processo de formação de um profissional docente, que este reflete sobre o processo de ensino e aprendizagem. Minha compreensão se configura quando Ruth aponta e disse *falta o olhar pedagógico,* referindo-se, a meu ver, ao conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 2013), que torna o saber cotidiano relacionado ao conteúdo matemático um saber “ensinavel” (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010). Ruth, ainda, ao se manifestar, deixa implícita a busca por compreender como o conteúdo pode tornar-se “ensinavel”, pois *são problemas que estamos* *acostumados a utilizar*, *os problemas do livro didático*, ou seja, compreendeu que alguns problemas precisam ser contextualizados para que se desenvolva uma aprendizagem significativa, quando manifestou em outro momento que *nunca foi ao circo.* Ruth compreende ser necessário adequar essa atividade que foi proposta pelo livro didático a uma situação que seja próxima às vivências dos alunos, aos seus contextos e experiências. Essa compreensão dos futuros professores se constitui um indício de aprendizagem, pois relacionam o contexto social e cultural, o recurso linguístico e o saber vivenciado, com a aprendizagem de um saber escolar, um saber matemático, que, segundo as ideias de Zeichner (2008), é um dos caminhos para a reforma educacional.

A adequação dos problemas matemáticos à vivência dos alunos foi o desafio que os futuros professores apresentaram. Foi com esse olhar que, ao me apoiar em Shulman (2005, 2013), apresentei a categoria do conhecimento pedagógico do conteúdo, a partir da construção de um processo que possibilitasse que o saber vivenciado pudesse ser relacionado com o saber matemático e se tornasse um saber "ensinavel".

Assim, os futuros professores puderam desde sua formação vivenciar práticas de ensino que possibilitassem envolvimento na criação de problemas matemáticos, e pudessem compreender como acontece o processo de transformar o conhecimento cotidiano, as vivências e as experiências dos alunos (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008) em saber escolar para aprendizagem do conteúdo matemático proposto, e servir como ponto de partida na aprendizagem de um conteúdo, conceito, objeto matemático.

Todavia, esse foi um dilema, um desafio, para os futuros professores, que estavam em busca de compreensão do conhecimento pedagógico do conteúdo, que se pode inferir a partir de suas falas, quando buscavam um caminho, um conhecimento, que os ajudassem a construir seus caminhos profissionais (SHULMAN, 2013). Assim sendo, poderão, com relativa autonomia, reformular os problemas propostos que pudessem ser úteis e relacionados às vivências dos seus alunos, e, com isso, dar continuidade ao seu desenvolvimento profissional (IMBERNÓN, 1994, 2011; SIEGEL & BORASI, 1994).

Quanto à manifestação sobre o problema proposto, de que os alunos estão ainda na fase de construção da relação entre numeral e o símbolo matemático "1", LORENZATO (2011) apresenta um proposta de tarefa para educação infantil, na qual as crianças que ainda não sabem ler, e nem iniciaram o processo de alfabetização, puderam desenvolver uma atividade de resolução de problemas. Várias pesquisa sobre resolução de problema nas series iniciais têm sido desenvolvidos sobre a criação e resolução de problemas na educação infantil e no ensino fundamental com os estudos desenvolvidos por Smole (2000, 2001) e Chica (2001).

Portanto, creio que a relação entre o numeral e o símbolo matemático "1" não constitui obstáculo para a aprendizagem do conteúdo matemático proposto, como os futuros professores manifestaram, quando disseram *o professor precisa ler, pois eles não irão encontrar os numerais.* Contudo, o professor poderá ler para seus alunos, de modo que eles possam compreender o problema proposto e construir suas próprias resoluções, seus próprios caminhos para solucioná-lo (POLYA, 1995).

Ao propor que problemas sejam próximos à realidade das crianças, às suas vivências, às suas experiências, não faço apologia que outras realidades não sejam analisadas ou propostas, no entanto, como ponto de partida, o contexto sociocultural, a realidade, as vivências e o cotidiano são, nesse primeiro momento, fundamentais para a construção da aprendizagem do conteúdo matemático, o qual o professor precisa que o aluno aprenda (ZEICHNER, 2010; LORENZATO, 2010). Seguidamente, o professor pode apresentar relações com outros contextos, mas sem perder de vista a aprendizagem do conteúdo que deseja que aluno aprenda. Nesse momento, outros saberes poderão ser mobilizados para suas praticas, após ter percebido que seus alunos resolveram os problemas propostos, para que o professor possa introduzir, a partir das estratégias que os alunos foram resolvendo, de modo a compreender como o aluno construiu seu raciocínio, se precisam ser melhorado, ou mesmo aprimorado (SIEGEL & BORASI, 1994).

Lorenzato (2010) e Zeichner (2008) defendem que as crianças chegam à escola sabendo juntar, dividir, entre outras operações, e que precisam ser valorizados esses saberes. O professor pode a partir disso criar pontes para aprendizagem, de modo que o conhecimento matemático do cotidiano dos alunos seja ponto de partida para aprendizagem de conteúdos matemáticos. Outra compreensão dos futuros professores que importa destacar é o entendimento deles ao perceberem a importância de começar onde o aluno está, ao propor que o aluno *trabalhe sozinho.* Com essa fala, eles buscam que os alunos possam apresentar suas próprias resoluções, no primeiro momento, depois da compreensão do problema, valorizando desse modo seus conhecimentos, pois a aprendizagem a ser construída pelo aluno precisa partir daquela que ele possui, ou seja, para o professor ensinar precisa partir do que o aluno conhece. O que também significa valorizar o passado do aluno, seu saber extraescolar, sua experiência de vida, e, isso se pode constituir, a meu ver, por meio de situação problema matemático, que poderá possibilita a aprendizagem dos conteúdos matemáticos (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008).

Portanto, trata-se de uma compreensão que poderá possibilitar que o professor conheça seus alunos, compreender como eles constrõem seus conhecimentos e pensamentos, seu raciocínio sobre os novos saberes (ARAGÃO, 1976; SIEGEL & BORASI, 1994; IMBERNÓN, 1994).

Ano	**Problema matemático proposto**
1º	Maria apanhou 6 jambos e sua irmã lhe deu mais 3 jambos. Com quantos jambos Maria ficou?

Justificativa da criação do problema matemático	**Reflexão em dupla**	**Discussão em plenária**	**Proposta final**
		Turma	
O professor fará uma leitura da tarefa e em seguida conduzira os alunos a levantar hipóteses sobre o problema, e só então o professor simulará, escolhendo alguns alunos para representar os personagens do problema, não se esquecendo de degustar a fruta no dia da aula. Com esse problema, o aluno é instigado a desenvolver procedimento de cálculo e a utilizar o sinal convencional da adição (+).	O enunciado é simples e claro, de fácil compreensão, e poderá levar o aluno a usar o raciocínio. Para resolvê-lo, podemos usar de inicio a contagem nos dedos e em seguida transportar para o caderno a representação seria: $6+3=9$ $000\,000\,(6)+000\,(3)=000\,000\,00$ observando todas outras formas que forem apresentadas para a resolução das questões, pois poderá acontecer que os alunos usem outras alternativas ou recursos para solucionar, que o professor precisa considerar e valorizar.	Foi unânime que era uma situação problema e compreensível.	Maria apanhou 6 jambos e sua irmã lhe deu mais 3 jambos. Com quantos jambos Maria ficou?

Do mesmo modo, fazer referência à importância do contexto sociocultural, no processo de ensino e aprendizagem, das experiências e dos saberes (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008), de forma que pudessem ser utilizados como ponto de partida para aprendizagem de um conteúdo matemático, foi apontado, mais uma vez, durante as reflexões, como propostas. Nesse caso, foi o jambo, uma fruta característica do meio em que os alunos e os professores estão imersos. A dupla apresentou uma alternativa, que, para eles, pode ser um caminho para solucionar, tendo como base suas experiências de educação básica, mas eles chamam atenção para que o professor atente para alternativas e recursos a que os alunos poderão recorrer para solucionar o problema. Essa manifestação, a meu ver, é muito importante, no processo de ensino e aprendizagem, isto é, o professor consegue ver e valorizar o pensamento de seus alunos (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008), para compreender como o aluno constrói seu raciocínio, o que permite direcionar suas práticas.

Com isso, poderá compreender como seus alunos refletem, como se constitui a construção de seu pensamento, do seu conhecimento, como se constitui seu raciocínio lógico, poderá, com o conhecimento e experiência que tem, construir sobre o mesmo princípio e ideias da Matemática, ou seja, o professor pela sua experiência de educação básica, e sua formação superior, possuirá capacidade para poder levar o aluno a construir um pensamento matemático escolar, por meio de situações do seu cotidiano (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008).

Desse modo, poderá, por meio do raciocino do seu aluno, encaminhá-lo ao objetivo que o professor delineou para a aprendizagem de um determinado conteúdo matemático (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008).

<table>
<tr><th>Ano</th><th>Problema matemático proposto</th></tr>
<tr><td>1º</td><td>Para alunos ainda não alfabetizados, observar os dados e fazer a leitura; (não alfabetizados completamente)
Leitura e interpretação da tabela:
<table>
<tr><td>Suco</td><td>Valor</td><td>Quantidade vendida</td></tr>
<tr><td>Laranja</td><td>R$ 1.60</td><td>12</td></tr>
<tr><td>Goiaba</td><td>R$ 0.70</td><td>16</td></tr>
<tr><td>Acerola</td><td>R$ 0.95</td><td>8</td></tr>
<tr><td>Cupuaçu</td><td>R$ 1.00</td><td>10</td></tr>
</table>
Pedir para as crianças responderem oralmente:
- Qual o suco mais barato?
- Qual o suco mais caro?
- Qual o suco mais vendido?
- Qual o suco menos vendido?</td></tr>
</table>

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
Pedir para os alunos fazerem a comparação de valores “caros” e “baratos” i. Somar valores ii. Diminuir valores Saber como organizar o dinheiro.	Entendemos que a tarefa estava bem formulada e compreensiva. Parabéns para a pessoa que formulou. **Sara:** fiquei curiosa, pois, a tarefa era muito boa e resolvi apresentar a uma criança, para ver como seria seu entendimento e resolução. É um problema, pode ser resolvido por meio de vários caminhos. Eu acho não ser adequando para as crianças do 1º ano, **justificativa:** para os alunos no final do 1º ano, eles já conhecem o numeral, mas haverá sempre alguém que ainda	**Ruth:** disse reconhecer que, ao propor, não tinha se dado conta da presença de números decimais na tarefa, da dificuldade que os alunos poderiam ter, mesmo tendo pensado nos alunos	

	terá dificuldade. Passei a tarefa para minha sobrinha que está no 2º ano. Fiz as perguntas sobre as quantidades: - suco mais vendido 16, suco menos vendido 8, tudo tranquilo; Mas quando perguntei sobre o valor, suco mais barato, eu reli a tarefa ela disse que o suco mais barato e de R$ 1,00, eu perguntei porque? Ela respondeu porque R$ 1,00 e menor que R$ 95, se referindo a (0,95) e menor que 70 se referindo a (0,70) e menor que 16, se referindo a 0,16. Essa tarefa pode ser trabalhada no 2º ciclo. E seria um problema complexo para uma criança do 1º ano, porque envolve tratamento de informação com números decimais. Seria muita informação para uma criança que está sendo alfabetizada, mesmo que o problema seja lido e relido. Pensamos que seria uma resolução difícil para a criança, podendo ser aplicado para os alunos do 2º ciclo.	do 1º ano. Não pensei que iriam chamar 0,70 de 70. *Preciso refletir mais quando vou propor um determinado problema matemático, para que seja não só adequado, mas que seja do nível dos alunos.*	

Ao refletir sobre minha vivência no processo de criação de problemas matemáticos pelos futuros professores, suas discussões e suas reflexões, pude compreender que esse processo possibilitou-lhes refletir sobre suas próprias propostas. Creio que propor que os futuros professores criem seus próprios problemas matemáticos, justifiquem suas propostas, reflitam e discutam com seus colegas sobre a adequabilidade da proposta, confrontado ideias, propiciou a compreensão da necessidade de reflexão e de conhecer o nível de desenvolvimento de seus alunos, ou seja, conhecer também sua faixa etária para poder propor tarefas adequadas (IMBERNÓN, 1994, 2011; LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008).

Ademais, esse movimento concedia uma compreensão aos futuros professores sobre a aproximação para aprendizagem Matemática dos problemas propostos, isto é, o grau de desafio matemáticos do problema, quando aponta a dupla, que o problema estava bem formulado, mas para o nível em referência havia muita informação que não será utilizada, e não seria compreensível para os alunos nesse nível, dada a complexidade Matemática que o problema exigia para a resolução. Isso faz com o que o problema não fosse adequado para esse nível de ensino, porém para níveis mais avançados (POLYA, 1995; LORENZATO, 2010).

Sara manifestou que o problema estava bem formulado, entretanto, despertou nela curiosidade em saber como seria a aplicação desse problema matemático proposto. Para tal, experimentou com sua sobrinha do 2º ano do ensino fundamental. Destaco aqui que não foi meu intento nesta pesquisa aplicar os problemas propostos aos alunos, no entanto, isso os leva a confrontar seus saberes já firmados sobre a profissão docente, suas experiências de educação básicas, seus olhares sobre o professor e a construção do conhecimento matemático, por meio de criação de problemas matemáticos (ZEICHNER, 208; TARDIF, 2014).

Assim, pode-se compreender das ideias de Ernest (1995), que essas concepções e crenças estabelecidas estão presentes tanto no discurso de maioria dos professores, quanto evidente na prática da maioria dos professores e na fala dos futuros professores fica implícito essa filosofia, que seus professores conceberam sobre o conceito de Matemática, de professor de Matemática, da resolução de problemas, da construção do conhecimento matemático, presentes nas respostas do questionário anteriormente apresentados e discutidos por mim (ERNEST, 1995; TARDIF, 2014).

Diante disso, criou curiosidade nos futuros professores sobre a possibilidade de eles criarem seus próprios problemas matemáticos e se questionarem se realmente essas situações problemas propostos poderiam ser utilizadas como ponto de partida para aprendizagem de conteúdos matemáticos, pois um problema pode ser problema para um e para outro não ser um problema (POLYA, 1995; POZO, 1998). Para, além disso, junto com a curiosidade, estava o fato de possibilitar que vissem em suas experiências, em suas vivências, no seu cotidiano, saberes que podem ser utilizados na escola (ZEICHNER, 208; LORENZATO, 2010).

Os saberes da escola estão organizados e estruturados, diferente do saber presente no seu cotidiano. Entretanto, estes saberes podem ser mobilizados para suas práticas, como ponto de partida para a aprendizagem do conhecimento matemático: partir do que os alunos já possuem, para que o novo possa encontrar ancora e assim ir-se produzindo conhecimento (ARAGÃO, 1976[31]; LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008). Esse processo de possibilitar ao aluno construir seu conhecimento, a partir do que ele já sabe, já conhece, poderá possibilitar que ele relacione, desde cedo, o que ele já sabe ao estabelecido. Isso poderá possibilitar que ele possa produzir seu próprio conhecimento, de forma autônoma e independente, sendo o professor aquele que vai auxiliar os alunos a estabelecer a relação entre esses dois saberes e legitimar, formar esses saberes de forma lógica e racional, direcionando seus pensamentos e conhecimento à medida que vai construindo a saber escolarizado (SIEGEL & BORASI, 1994; IMBERNÓN, 1994, 2011; TARDIF, 2014; ZEICHNER, 2008).

[31] Tese doutorado Teoria da aprendizagem significativa de David P. Ausubel: sistematização dos aspectos teóricos fundamentais, de Rosália Maria Ribeiro de Aragão. 1676

As tarefas foram apresentadas para reflexão e análise de forma anônima, para permitir que eles não ficassem constrangidos, pois o objetivo não era discutir o certo ou o errado, mas entender que o conhecimento matemático é criado por meio de conjeturas e idas e voltas até que ele possa estar organizado, e, desse modo, possa ser proposto como tarefa para os alunos (SIEGEL & BORASI, 1994; ERNEST, 1995). Tudo isso para que não prevalecesse a visão que eles têm de Matemática como uma “disciplina do certo e do errado”, porém de uma disciplina em construção, na qual o erro faz parte da construção desse conhecimento (SIEGEL & BORASI, 1994; ERNEST, 1995; LORENZATO, 2010).

Depois que Sara se manifestou e partilhou sua experiência com sua sobrinha em relação ao problema matemático proposto, Ruth compreendeu que não atentou para essa possível dificuldade, nem mesmo para a confusão que surgiria na leitura dos números (decimais e inteiros). Contudo, essa compreensão que se estabeleceu com Ruth se configurou pelo fato de antes ela apenas ter proposto o problema matemático como indicação e para cumprir com o solicitado pelo formador, como posteriormente se manifestou quando disse *preciso refletir mais quando propuser um problema*. Não obstante, a tarefa foi tida por todos como estando bem elaborada, no entanto, não se adequava ao 1º ano do ensino fundamental.

Entretanto, compreendo que esse movimento de idas e vindas, de reflexão, de discussão, de confronto de ideias, possibilitou a tomada de consciência sobre os problemas que os futuros professores criaram e gerou neles a necessidade de *refletir mais*, o que seria na perspectiva de Zeichner (2008) e Imbernón (2011), o estabelecimento de um ensino reflexivo e a constituição de profissionais reflexivos, pois essas vivências poderão possibilitar que novos valores e uma nova cultura profissional se constituam (IMBERNÓN, 1994). Creio, entretanto, que o futuro professor, em suas práticas futuras, quando propuser para seus alunos problemas matemáticos, observará detalhadamente cada ponto, para não se deparar com situações como essas, e, se possível, ter olhares de colegas profissionais da área de atuação (ZEICHNER, 2008; IMBERNÓN, 1994, 2011).

Naquele momento, percebia-se o quanto os futuros professores precisavam desse conhecimento pedagógico de conteúdo, de situações, que possuíam compreensões limitadas, duvidas e incertezas na educação básica, na forma como concebiam a profissão docente, e as experiências que não foram muito boas em relação à Matemática (SHULMAN, 2013; TARDIF, 2014). Com isso, posso inferir que o processo de ensino e aprendizagem começava a ser analisado e refletido, a partir de novas compreensões que se iniciavam no processo de reflexão discutido durante a pesquisa (ZEICHNER, 2008; SCHÕN, 1992).

Esse processo de tomada de consciência poderá possibilitar que os futuros professores em momentos futuros percebam que tanto eles, quanto os autores dos problemas que estão nos livros didáticos, podem cometer esses erros ou equívocos durante o processo de criação (SIEGEL & BORASI, 1994). Os futuros professores poderão refletir sobre os problemas propostos, de modo que tenham o cuidado de adequá-los a uma serie e ao contexto em que estão inseridos (ZEICHNER, 2008). Isso faz com que os futuros professores tenham mais atenção quando estiverem diante de situações em que as propostas pouco ou nada têm que ver com as vivências de seus alunos, e adequá-los para que se construa uma aprendizagem significativa e seus objetivos em relação ao que o aluno precisava aprender possam se concretizem, ao comentar que:

> [...] preciso refletir mais quando vou propor um determinado problema matemático, para que seja não só adequado, mas que seja do nível dos alunos. Quando propomos um problema não estamos a desafiar apenas os alunos, amas a nos mesmos. E achei legal a sua fala (se referindo a Sara), pois eu não pensei nisso, que R$0.90 era maior que R$1.00, no olhar dos alunos naquele nível. Não havia pensado nisso, como professora pensei vou formular problema para saber se a criança sabe as ordens dos valores, como alunos. Achei muito importante porque de agora em diante vou pensar nas questões antes de propor os problemas matemáticos (Ruth).

Destaco o excerto acima manifestado por Ruth durante o processo de reflexão. A meu ver, seria um indicio de uma compreensão e amadurecimento em relação a propor problemas matemáticos, ao reconhecer que ao propor um problema matemático não está apenas desafiando aos alunos, mas o professor também. Ruth reconhece a contribuição de uma aprendizagem cooperativa, a partir de uma prática coletiva, ao manifestar sua satisfação quando diz *achei legal sua fala (se referindo a Sara), pois eu não pensei nisso, que R$ 0.90 era maior que R$ 1.00 no olhar dos alunos naquele nível.* O olhar e compreensão advém da possibilidade que pude propiciar para os futuros professores que houvesse confrontação de pontos de vista, confrontando suas reflexões, em relação à justificativa, em duplas e a dos outros colegas, proporcionado durante a formação (ZEICHNER, 2008; IMBERNÓN, 2011). Ruth reconhece e assume uma postura, ao propor mudar e fazer diferente, ou seja, foi importante para ela, que, de agora em diante, iria pensar *refletir,* sobre as tarefas antes de propor os problemas matemáticos (ZEICHNER, 2008; IMBERNÓN, 2011).

Ano	**Problema matemático proposto**
1º	João comprou um litro (1L) de açaí, sendo que na sua casa já tinha dois litros (2L). Com quantos litros de açaí João ficou?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
Eu iria trabalhar a adição, para que pudesse levá-los a perceber grandezas e medidas. Que há varias maneiras de medir (litro, mililitro...) volume.	A tarefa está no padrão, mas achamos que na resolução dela o professor poderia usar algum desenho de um instrumento de medida. É um problema com enunciado de fácil compreensão, e podem-se percorrer alguns caminhos para se chegar à solução, desde a contagem de parcelas. Pode-se ainda utilizar uma medida de litros que será providenciada pelo professor, mas também pode-se utilizar outros recursos como desenho para melhorar a representação do objeto a ser analisado. O açaí está 10 reais, ele já tinha 2L, porque comprar mais 1L *(risos).* Seria um -problema para o 1º ciclo; Fui	**Sara:** partilhou uma experiência que vivenciou, na qual um professor pediu ao aluno que somasse meia banda (metade) de uma laranja e a outra meia banda, e o professor perguntou aos alunos quanto seria. Uma das respostas foi 1 laranja. Outro aluno perguntou e o caldo que saiu ao dividir ao meio a laranja? **Ruth:** professor Vladimir, eu fiquei preocupada e incomodada, quando o professor diz que deve encaminhar o pensamento do aluno. Em Matemática, precisa de registro, como posso encaminhar um registro do aluno se nem tudo o que se pensa pode ter um registro matemático? **Vladimir:** quando se está resolvendo atividades de resolução de problemas, seria importante trabalhar com registro, que pode ser em folhas, nas quais o professor possa ver os procedimentos ou o caminho que o aluno foi percorrendo. Desse modo, pode-se ter noção do pensamento do aluno. Contudo, caso o professor não entenda ou perceba que o aluno tem um raciocínio que ele adotou, ou ainda que o caminho que adotou não levará à aprendizagem desejada, o professor poderá questionar o aluno sobre seu pensamento, o que não entendeu, pode, a partir do raciocínio ou da construção do pensamento do aluno, chegar à solução, buscar aproximações com raciocínio matemático, ou ainda com a linguagem Matemática, que se assemelha ao pensamento do seu aluno. Outra possibilidade seria questionar o aluno de modo a levá-lo a perceber, sem declarar que o caminho ou estratégia adotada para aprendizagem daquele conteúdo poderá não desencadear uma aprendizagem desejada, contudo, por meio de questionamento a partir das respostas que emergirem levar a outros questionamentos de forma que o professor perceba que o aluno entendeu e o direcionou ao caminho para aprendizagem do conteúdo desejado (Objetivo do professor e dos PCN); neste processo, o aluno ira responder não apenas o que escreveu, mas também o que e como estava pensando ao resolver. Um exemplo que apresentei foi a análise do problema anterior, sobre tratamento de informação, na qual a Ruth apresentou o que estava pensando ao propor a tarefa e ai percebemos não apenas o problema, mas também o seu pensamento ao propor o problema. O questionamento desperta para essa reflexão; ao pedir para que o aluno explique como fez, o professor poderá ter como possível resposta o que ele fez e o que estava pensando ao fazer daquela forma e o professor poderá acompanhar o pensamento do seu aluno; pode acontecer que durante a explicação o aluno apresente outro caminho de resolução que estava seguindo, mas abandonou. O professor poderá questionar ao aluno porque abandonou, ou porque não	

	ao livro e verifiquei que existem questões mais difíceis do que essa para o conteúdo de grandezas e medidas; para resolução, existem várias possibilidades, por meio de adição de parcelas, mas pode-se apresentar o medidor de litro, por meio de desenho e ser visualizado, por ser um problema proposto do contexto do aluno, como ponto de partida para o conteúdo de grandezas e medidas, poderá ser mais familiar aos alunos.	seguiu aquele caminho. **Ruth:** As crianças têm medo de errar, eles preferem excluir um pensamento. Quando proponho tarefas matemáticas para as crianças, digo para eles que não haverá erros e acertos, que serão levados em consideração seus pensamentos e raciocínios, e as crianças ficam mais tristes. E, quando tem acerto, elas questionam: se acertar tudo o que ganham**?** As crianças têm medo de errar, ficam tristes quando não acertam, é natural errar, mas o professor precisa levá-las do erro para o acerto ou para a aprendizagem da tarefa. **Vladimir:** Ao se manifestar, Ruth apresentou um cenário que creio em parte ser um dos vários motivos que têm permitido esse olhar dos alunos em se sentirem fracassados quando erram em Matemática. Em parte essa crenças do errar ser um fracasso ou sinal de "não aprendizagem" advêm da filosofia de Matemática, adotada pelo professor (Ernest, 1995), e a imposição das práticas sociais de que não se deve errar, pois o erro não e permitido (GIARDINETTO, 2010). Procurei aqui refletir com os futuros professores sobre esses dois condicionantes, a filosofia da Matemática, adotada pela maioria dos professores, e o discurso de sala de aula, de que a Matemática seria uma "disciplina de certeza", mas, ao afirmar isso, negamos a historia da construção do conhecimento matemático, segundo a qual, a Matemática se desenvolveu por meio de refutações, conjecturas. No entanto, hoje temos as formulas definidas presentes nos livros didáticos, advindos desse processo. Esse processo não foi linear, mas foi de idas e vindas, refutação das teorias proposta, reformulações ao longo de anos, e nesse processo houve erros, acertos até que se chegasse à definição de um conceito, fórmula, teorema, entre outros. No entanto, essa visão da Matemática como "disciplina de certeza", com seu processo de idas e vindas, refutações, acertos e erros pouco ou quase não têm sido apresentado, discutido e refletido na formação do professor que ensinará Matemática. Isso tem levado à crença e mito de que a Matemática ou a construção do conhecimento matemático se constitua uma "disciplina de certeza". A segunda condicionante advém das práticas sociais, transações comerciais, nas quais os alunos estão envolvidos no seu cotidiano, os erros não são aceitos, pois ao errar perde-se e poucos aceitam perder. Com esse ultimo condicionante, ao chegar à escola, o aluno já possui essa crença da Matemática como uma "disciplina de certeza", pois nas práticas sociais a Matemática, "contas", "cálculos", que estão presente na maioria das transações comerciais, e errar seria perder neste cenário do cotidiano (GIARDINETTO, 1999). Ao chegar a escola com essa visão de Matemática de "cálculos" do seu cotidiano, essas crenças tendem muitas vezes a aumentar, por conta da filosofia de Matemática adotada pela maioria dos professores, a perspectiva absolutista, que defende a	

		Matemática como uma “disciplina de certeza”, não levando em conta seus erros e acertos, reformulações e crescimento. Desse modo, poderão desenvolver nos alunos mais ainda essa crença e mito da Matemática como “disciplina de certeza”. Assim sendo, “a escola valoriza somente o acerto, pois o erro cometido pelo aluno seria tido como prova de não aprendizagem, não desenvolvimento e não saber” (LORENZATO, 2010). O erro é natural, inevitável, e indispensável ao processo de aprendizagem, e pode ser considerado um alerta, um aviso ao professor, assim como a febre o faz da doença, (LORENZATO, 2010). O trabalho do professor na escola seria de desconstruir essas crenças, pois, ao fazê-lo, poderá possibilitar que o aluno compreenda que os erros não são o fim, nem tudo estará perdido, porém poderá junto ao aluno, por meio de questionamento, levá-lo a refletir sobre o passo a passo da construção do seu pensamento, e questionando, à medida que for necessário, onde estava o erro dele, de modo a visualizá-lo, permitindo que ele compreenda onde errou e buscar que ele tente de novo, depois que compreendeu seu erro. Nesse âmbito, o professor, ao buscar que o aluno compreenda onde errou e ajuda-lo ou encaminhá-lo ao acerto ou compreensão do seu erro e superar, estará valorizando os erros dos seus alunos, e mostrando seu respeito ao aluno, porque o aluno ou ninguém erra porque deseja (LORENZATO, 2010). O professor compreenderá o pensamento do aluno, como ele constrói seu conhecimento e poderá ainda facilitar melhor o processo de aprendizagem da Matemática. Um exemplo que se poderia ter em conta, para a tomada de consciência sobre a construção do pensamento do aluno, seria a compreensão de onde poderia ter errado, mas não necessariamente um erro do futuro professor que apresento, pois como disse ninguém deseja errar, mas algumas vezes acontece. Após a apresentação da proposta da tarefa das análises dos outros colegas e a apresentação passo a passo do pensamento que foi desenvolvido, Ruth entendeu onde está seu “erro” na criação do problema que ela propôs, e, ficou evidente, assim como acontece na construção do conhecimento matemático, que compreendeu que não tinha se dado conta da situação. Nisso precisou reformular o problema, e tomou consciências para o fato de nas próximas vezes atentar mais para a preparação das tarefas para seus alunos. Compreendeu ainda nesse processo de construção do conhecimento matemático, ao vivenciar na prática, uma possibilidade de reformular uma tarefa que ela propôs. Com isso, percebeu com mais clareza que a Matemática é uma disciplina em construção, que há possibilidade para erros, que os erros não são o final da aprendizagem, mas sim uma grande possibilidade para iniciar, que o medo de não acertar e dificuldade de lidar com o fracasso, não	

		devam estar presentes nas práticas, muito menos no discurso dos professores. Como apresenta a seguir: **Ruth:** *Essa prática precisa ser desconstruída nas séries iniciais, de que a Matemática e uma "disciplina de certeza", pois tira o real significado da construção ou natureza do conhecimento matemático*. Quando pergunto para uma criança, por que você respondeu que $2+2=7$, ela fica com medo porque sabe que errar seria um sinal de fracasso, de "não saber". Esse "modelo" precisa ser desconstruído, presente no dia a dia escolar. Precisamos superar então essa visão porque a Matemática permite erros. **Vladimir:** Concordei com o pensamento da Ruth, e disse ainda que a resolução de problemas seria um dos caminhos que poderá apresentar aos alunos essa visão da construção do conhecimento matemático, e lhes possibilitar perceber que os erros caminham em paralelo com os acertos, que errar não seria um sinal de fracasso. Ao resolver um problema, os alunos, junto ao professor, constroem o pensamento do aluno, o professor questiona ao aluno, até que chegue a solucionar o problema. Mas não termina ai, o "retrospecto" (Polya, 1995) abre a possibilidade para que o professor e o seu aluno analisem a resolução passo a passo desde seu inicio, permitindo que ele veja sua construção, o caminho que seguiu, depois desse processo, professor poderá perguntar aos alunos se podem seguir outros caminhos diferentes para a resolução, ou seja, se pode criar outro problema similar ao proposto pelo professor. Nesse momento, o professor estará criando possibilidades para que seus alunos sejam não apenas solucionadores, mas produtores de seus próprios problemas matemáticos. **Sara:** as reflexões despertaram a necessidade de valorização do pensamento dos alunos, quando partilhou sua experiência com sua filha, que tem 6 anos, quando disse: filha, se você melhorar a leitura e escrita, em Julho daria um presente, ao que ela retrucou que deviam ser dois e não apenas um, pois um seria para a escrita e outro para a leitura. São situações que muitas vezes não esperamos, mas elas surgem no processo de aprendizagem e precisamos refletir sobre os pensamentos dos alunos, e aproveitar essas vivências e saberes como trampolim para a aprendizagem de saberes escolarizados. Precisamos aproveitar a espontaneidade e o jeito livre de abertura das crianças nos anos iniciais.	

Ao refletir sobre minha imersão no processo de criação de problemas matemáticos, pelos futuros professores, sobre suas crenças e concepções, pude compreender como se constituem os saberes dos professores, como tornar um conteúdo matemático "ensinavel", o chamado conhecimento pedagógico do conteúdo, defendido por Shulman (2013).

Apresentava-se também a curiosidade e a busca de legitimidade dos futuros professores, ao recorrer ao livro didático, em querer se certificar se o problema matemático criado estava ou não alinhado aos propostos pelo livro didático (SHULMAN, 2013; LORENZATO, 2010).

Isso seria, a meu ver, comum para quem está começando a entender a possibilidade de ser produtor de sua própria prática, a busca de legitimidade, contudo, com o tempo e muita prática, poderá ser tornar autônomo, como resultado de sua própria experiência, como aponta Tardif (2014): a experiência é a base das práticas de muitos professores. Apresentam-se ainda muitas possibilidades de propostas para o professor em sala de aula, no desenvolvimento desse conteúdo matemático. Existem termos na linguagem materna do aluno que o professor precisa conhecer, o que muitas vezes não é difícil, pois o professor poderá perguntar ao aluno ao que se refere aquela palavra, e mostrar para o aluno que existem termos que ele não conhece, e que está aprendendo com eles, que professor precisa aprender de/e com seus alunos (FREIRE, 2011; LORENZATO, 2010; ZEICNHER, 2008).

Ao trazer o exemplo da divisão da laranja, no qual usa o termo *uma banda de laranja***,** para se referir à metade, se esse termo for familiar aos alunos, o professor pode relacioná-lo com a linguagem Matemática e introduzir o conceito de semicírculo, metade, em níveis mais elementares, e, em níveis mais avançados, caso necessite, para fração e números decimais. Esse exemplo partilhado pela Sara me levou a refletir sobre as possíveis respostam que podem advir da construção do pensamento dos alunos: o professor precisa encaminhar esse pensamento, direcionado-o à aprendizagem do conteúdo, *ao invés de encará-lo como déficit* (ZEICHNER, 2008, p. 27), ou perceber que está fora do conteúdo em relação à visão que ele traz. O direcionamento pode ser feito por meio de questionamentos, sobre o que o aluno estava pensando ao apresentar sua reflexão (ZEICHNER, 2008). E à medida que as respostas surgem, o professor poderá encaminhar ao conteúdo que deseja que o aluno aprenda.

Essa visão de erro que os alunos possuem advém em certos casos das práticas dos professores e da cultura de sala de aula, do discurso, e são derivadas da filosofia da Matemática por eles adotada, que norteiam suas concepções e crenças sobre como eles conceituam a Matemática (ERNEST, 1995; SIEGEL & BORASI, 1994). Existem duas perspectivas filosóficas da Matemática, apontadas por Ernest (1995), como apresentei em outro momento: a perspectiva absolutista e a falibilista. A primeira defende que a Matemática seria uma “disciplina de certeza”, omitindo seu processo de construção com seus erros, conjecturas, idas e voltas, tida como “disciplina certa”, infalível, como tem sido apresentado nos livros didáticos (ERNEST, 1995; SIEGEL & BORASI, 1994). No entanto, a segunda defende que a Matemática seria uma disciplina em construção, com seu processo de conjecturas, com suas idas e voltas, que é falível e que pode estar passível de erros, nesse processo de construção (ERNEST, 1995).

Dessas duas perspectivas filosóficas da Matemática, a filosofia absolutista tem desenvolvido, a meu ver, quando são adotadas pelos professores condições para que a Matemática seja conceituada como essa disciplina que não possui erros, o que pode levar os alunos a crerem que não podem errar, ou seja, que ao errarem não sabem ou não tem condições de estudar ou aprender Matemática (ERNEST, 1995; LORENZATO, 2010).

Entretanto, a Matemática, na perspectiva da filosofia falibilista, defende que o processo de construção do conhecimento matemático teve e tem suas idas e vindas, que se construiu por meio de conjecturas, e isso passível a erros e acertos, uma construção não linear, mas que cresce (ERNEST, 1995).

O discurso de sala de aula dos professores que ensinam Matemática e a "visão absolutista" que os alunos trazem de seu cotidiano para a escola pouco têm contribuído para desconstrução dessa visão e discurso de sala de aula dos professores. Tem-se perpetuado em alguns casos quando o professor adota como filosofia da Matemática, a absolutista, que nega o processo de construção, a produção do aluno, tornando em parte um reprodutor de práticas, e da filosofia do professor (ZEICHNER, 2008). Explicando melhor minha compreensão, entendo a partir das ideias de Zeichner (2008), quando aponta para importância de se valorização das experiências dos alunos e das suas compreensões, como ponto de partida para a educação. Com isso, pode o professor considerar a visão da Matemática que seus alunos trazem como ponto de partida para aprendizagem, neste caso, da Matemática (ZEICHNER, 2008).

Diante dos objetivos da pesquisa e da perspectiva que desenvolvi, de poder propiciar ao futuro professor que vivenciasse um processo passível de "erros" e "acertos", sem, no entanto levar em consideração esses erros e acertos, mas por meios de questionamentos e reflexões, possibilitei que os futuros professores que ensinarão Matemática compreendessem e constituíssem aprendizagens (ERNEST, 1995). Por isso, os problemas matemáticos propostos quando foram para análise e reflexão não tiveram seu autores identificados. Criei possibilidade para que os futuros professores pudessem refletissem sobre suas próprias construções, para que eles analisassem e emitissem seus posicionamentos, juízos e argumentos e confrontassem suas ideias com seus colegas (IMBERNÓN, 2011; ZEICHNER, 2008).

Nesse processo, a tomada de consciência, sobre possíveis equívocos, sobre algumas concepções errôneas, que possuíam, foi a meu ver um dos caminhos para perceberem que a construção do conhecimento matemático é falível, que há erros e acertos, equívocos, permitindo-lhes compreender, a partir de experiência vivenciada, essas idas e vindas, no processo de construção de seus próprios problemas matemáticos. Na fala de Ruth, quando disse: *essa prática precisa ser desconstruída nas series iniciais, de que a Matemática é uma "disciplina de certeza", pois tira o real significado da construção ou natureza do conhecimento matemático* (ZEICNHER, 2008; ERNEST, 1995; SIEGEL & BORASI, 1994; IMBERNÓN, 2011).

Diante disso, no inicio, ao refletir sobre o processo que vivenciei, pude perceber que cada um dos futuros professores, quando se analisava a sua proposta de problema, buscava construir argumentos para justificar seus problemas matemáticos propostos, com maior liberdade, pois não foi identificado o proponente da tarefa em análise, o que de inicio possibilitou que se manifestassem com mais tranquilidade, sem constrangimento. Isso possibilitou que suas contribuições começassem a emergir, com seus argumentos e questionamentos que acompanharam o processo. Uma experiência que destaco do desenvolvimento da pesquisa na análise e reflexão do problema matemático anterior, em que Ruth percebeu que, no problema matemático que ela propôs para o 1º ano, constavam números decimais, o que não está definida nos PCN para o 1º ano do ensino fundamental, pôde compreender e perceber que precisava mudar. O mesmo se constitui, a meu ver, quando se está diante da construção do conhecimento matemático, pois nesse momento pode-se tomar consciência do que se precisa para mudar ou o que tem de mudar (SIEGEL & BORASI, 1994).

Todavia, nos livros didáticos, não estão presentes essas conjecturas, características de um processo de construção, que são apresentados pela história da Matemática, e durante a formação de professores, pouco se têm discutido/refletido essa visão da construção do conhecimento matemático. Na maioria dos casos, é apresentado apenas como história a construção do conhecimento matemático, o que a meu ver tem levado a uma visão distorcida da Matemática (ERNEST, 1995). Assim sendo, tem-se perpetuado essa visão, pois aquele que pode criar possibilidades para que essa visão seja desconstruída, o formador de professor, pouco ou nada tem feito na formação inicial do futuro professor de Matemática (SIEGEL &

BORASI, 1994). A própria história da Matemática apresenta teorias que foram abandonadas ou reformuladas que hoje estão presentes em vários livros de Matemática, contudo, sem mencionar essas idas e voltas.

Portanto, a meu ver, faz-se necessário, como formadores de professores, desenvolver práticas que propiciem aos futuros professores vivenciarem essa construção. Na minha compreensão, a criação de problemas matemáticos, durante a formação do professor que ensinará Matemática, é um dos caminhos existentes para isso.

Contudo, essa visão da Matemática como ciência em construção poderá levantar diversas reflexões entre os futuros professores, e possibilitar que eles tenham um olhar diferente sobre a Matemática, com outra perspectiva. No entanto, é importante que seus saberes de educação escolar e do cotidiano sejam aceitos e respeitados, para se estabelecer a visão falibilista, caso contrário, o professor poderá ter dificuldades ao criar possibilidades para aprendizagem da Matemática pelos seus alunos, para que eles a compreendam como processo em construção (FREIRE, 2011; ZEICHNER, 2008; ERNEST, 1995; SHULMAN, 2013).

Durante a formação, Ruth questionou como deveria fazer para acompanhar os alunos, o que para ela era uma situação que não fazia muito sentido, era quase impossível saber o que o aluno estava pensando. Mas, quando fui explicar, tendo como referência o problema matemático que ela propôs, quando os colegas se empenhavam em entender, ela compreendeu que, ao propor, não tinha pensado na dificuldade que os alunos poderiam ter, todavia, isso se deu porque, a partir do que estava escrito, tentou-se entender o que o proponente pensou. No entanto, o problema matemático proposto não era adequado para o nível escolhido e Ruth disse que *não tinha se dado conta que seria uma dificuldade para os alunos*.

Diante disso, com este pensamento, no momento, expliquei que, por ter sido escrita a proposta, foi possível acompanhar o pensamento dela, ao criar aquele problema matemático, questionando-a sobre a dificuldade para a série proposta. Com isso, discutiu-se o que ela buscava com o problema proposto, ao que ela respondeu que pediria que os alunos respondessem oralmente às questões do problema matemático proposto.

Ruth percebeu que é possível sim acompanhar o pensamento dos alunos, quando se permite que eles façam por escrito ou expliquem oramente sua resolução, e caso o professor queira saber mais sobre seu pensamento, pode por meio de questionamentos chegar ao raciocínio de seu aluno. E disse mais Ruth: e*sse "modelo" precisa ser desconstruído,* *presente no dia a dia escolar. Precisamos superar então essa visão porque a Matemática permite erros.*

Resalto, aqui, o ensino por meio de ilustrações, que os futuros professores destacam em suas reflexões, pois creio que seria de suma importância, no qual o professor, mesmo tratando de alunos de níveis escolares mais avançados, precisa ter o cuidado em tornar claras e evidentes todas as explicações, para que os alunos possam ter entendimento sobre o que está se discutindo (WHITE, 2011).

Ano	Problema matemático proposto
1º	Pedro tem 3 barcos de miriti. Carlos tem 7 barcos de miriti. Quantos barcos de miriti têm Pedro e João juntos?

Justificativa da criação do problema matemático	**Reflexão em dupla**	**Discussão em plenária** **Turma**	**Proposta final**
A tarefa proposta condiz com o cotidiano dos alunos, principalmente quando envolve as questões de miriti.	A tarefa seria uma tarefa simples que visa a trabalhar a adição, muito boa para trabalhar no 1º ano.	**Ester:** Existem no contexto sociocultural, na vivência dos alunos, objetos desconhecidos que são trazidos para as práticas dos professores. Um exemplo foi minha própria experiência quando estava diante de uma tarefa que continha um objeto que não era do minha vivência, “vatapi”, que eu não conhecia. Imaginemos uma criança de 6-7 anos, a quem são apresentados objetos que são de fora do seu contexto social e cultural. **Vladimir:** como ter ou propor, olhando a vivência dos alunos, exemplos que poderiam ser mobilizados do seu convívio que fosse familiar, ou mais próximo de suas vivências? **Ester:** podia propor alguns eventos, como natal, aniversário, entre outros, com que as crianças estão familiarizadas e a partir desse contexto criar problemas matemáticos que pudessem desencadear a aprendizagem de um conteúdo pelos alunos de conceitos e operações matemáticas. **Josué:** Buscaria aspectos históricos da Matemática, da cultura, e criaria problemas que seriam utilizados como ponto de partida para aprendizagem de conceitos matemáticos para os alunos. **Sara:** traria para sala de aula o miriti. **Ruth:** Uma vez na sala de aula, com meus colegas, eu tinha medo de propor uma tarefa, a meu aluno, mas foi uma situação que superei. Mas precisamos ter em conta que, em nossas práticas, que certas situações não são aceitas por conta das crenças, e preciso respeitar essas crenças, a cultura.	Pedro tem 3 barcos de miriti. Carlos tem 7 barcos de miriti. Quantos barcos de miriti têm Pedro e João juntos?

Os futuros professores, ao refletirem sobre o problema matemático proposto, manifestam a possibilidade de aproximação do saber cotidiano, do saber vivenciado, ao saber escolar, como meio para se desenvolver um conteúdo (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010). Ester destaca a necessidade da distinção da compreensão entre vivência e realidade, o que me levou a refletir a partir do entendimento que tive das ideias de Lorenzato (2010), que fatos e situações que são ou que podem ser trazidos para o processo de ensino e aprendizagem precisam ser levados em conta, porque a vivência não deve ser confundida com realidade, uma vez que alguns fatos, situações ou objetos podem não ser do convívio dos alunos e são realidade (LORENZATO, 2010).

Entretanto, o entendimento apresentado - em que outras situações, objetos ou fatos, podem ser mobilizados do cotidiano, da vivência dos alunos a partir de suas práticas sociais e poder criar problemas matemáticos, como ponto de partida para aprendizagem de um conteúdo matemático -, fez-me pensar sobre a compreensão que os futuros professores vão tendo, sobre os saberes que eles podem mobilizar para suas práticas, oriundos de diferentes situações, objetos ou fatos, ao longo das reflexões (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010).

No entanto, os futuros professores, quando se depararam, ao longo da pesquisa de problemas matemáticos, com o fato de que não estava claro o que se pretendia no enunciado, ou que poderia causar confusão para os alunos, propuseram a reformulação dos problemas, tendo em conta sua própria experiência de educação básica e como referência para o contexto social seus próprios contextos. Assim como Ester, Josué manifestou-se sobre a possibilidade de recorrer a aspectos históricos da Matemática, pois esses fatos estariam presentes na cultura, no dia a dia dos alunos.

Nesse âmbito, essa busca pode ser densa, mas o importante aqui seria que os futuros professores pudessem compreendam que podem mobilizar saberes, vivênciass dos seus alunos, em varias situações do dia a dia, de modo que, ao mobilizar esses saberes, possam alcançar os objetivos definidos para aquele conteúdo matemático. Sara propôs que se trouxesse para a sala de aula o objeto em discussão, mais uma alternativa que poderá possibilitar aos alunos manusear o objeto, e, desse modo, poder contemplar, e mais facilmente entender, pois, a ilustração ajudaria que o aluno entendesse o contexto em discussão (WHITE, 2011; LORENZATO, 2006).

O professor tem disponível a possibilidade de adequar um conteúdo à vivência de seus alunos, ou a seu contexto sociocultural. Diante dessas situações, fatos, objetos, práticas sociais presentes no cotidiano dos alunos, em cada momento de um dado fato ou situação, ou acontecimento vivenciado, o professor poderá criar uma tarefa por meio de um problema matemático. Ao criar um problema matemático próximo, as vivencias dos seus alunos poderão ser uma oportunidade para os alunos poderem relacionar a Matemática ao seu contexto social, a situações, a fatos e compreender que novos conhecimentos se estabelecem pelos já adquiridos, ou pelos já estabelecidos na estrutura cognitiva do aluno (LORENZATO, 2010; ARAGÃO, 1976). Com isso, compreenderão que existe uma relação entre os saberes escolares e o saber do cotidiano, diferindo o primeiro por ser um saber organizado, estruturado, e universalmente aceito, contudo, todos os conhecimentos escolares têm origem ou se construíram a partir do cotidiano, ou seja, do cotidiano para o não cotidiano, do não cientifico ao cientifico (GIARDINETTO, 1999; CUPANE, 1997, LORENZATO, 2010).

Diante disso, seria importante que se tivesse em conta a aprendizagem do conceito matemático, dentro desses problemas matemáticos, que o professor irá propor, caso contrario a proposta da criação de problema matemático poderia não alcançaria um dos seus objetivos que é a aprendizagem de conceitos matemáticos e científicos pelos alunos.

Essa perspectiva poderá abrir caminho para a desmistificação da Matemática como “disciplina de certeza”, ao ser propiciado na formação do futuro professor, que ensinará Matemática de ambientes, onde pudessem refletir sobre a diversidade de situações, fatos e objetos que podem ser mobilizados para suas práticas de sala de aula (LORENZATO, 2010; SIEGEL & BORASI, 1994; ZEICHNER, 2008).

Os futuros professores viram em seu cotidiano situações que poderiam se relacionar com a Matemática, que poderiam auxiliar para aprendizagem da Matemática, saberes de sua educação anterior e do seu cotidiano, como tem apontado Zeichner (2008), que seria necessária a formação de professores reflexivos, que os formadores pudessem ter em conta os contextos sociais e culturais dos futuros professores, que respeitassem seus recursos sociais e linguísticos, para a formação de um futuro professor que possa ter essas vivências como experiência de formação e em suas práticas futuras possam mobilizar esses saberes de seus alunos (IMBERNÓN, 1994, 2011; ZEICHNER, 2008). Diante disso, os futuros professores compreenderam que, em suas práticas, eles precisam caminhar além do cotidiano para o não cotidiano, quando buscarem, no cotidiano, situações que se relacionam com o conteúdo matemático a ser aprendido, ou para uma aprendizagem escolar, e aprendizagem do conteúdo matemático (GIARDINETTO, 1999; NÓVOA, 1992). Essa compreensão vem da compreensão que pude ter da fala de Ester, quando disse:

> Podia propor nos auxiliar com alguns eventos que existem como natal, aniversário, entre outros que as crianças estão familiarizadas e a partir desse contexto criar problemas matemáticos que pudessem desencadear a

> aprendizagem de um conteúdo pelos alunos de conceitos e operações matemáticas (ESTER).

Assim, esse movimento que desencadeou minha compreensão se constitui a partir da fala de Ruth, que se constituiu das manifestações da Ester e do Josué, quando partilharam suas experiências de sua falta de confiança para propor tarefas diante de seus colegas no estágio. Ruth disse que *tinha medo de propor tarefas a seus alunos*, que esse medo foi vencido por conta das experiências vivenciadas ao longo da formação, desenvolvida na presente pesquisa.

Ao me aproximar das ideias de Zeichner (2008) e D´Ambrosio (1997), pude compreender que ter em conta o saber vivenciado dos futuros professores, seus recursos linguísticos, ou seja, sua língua materna, vai além da formação, que respeitar os recursos culturais e linguísticos que os futuros professores trazem à escola, diferentes dos tidos como dominantes, é um dos caminhos para uma reforma educacional (ZEICHNER, 2008). Para além de considerar o respeito por esses recursos culturas e linguísticos, de cada um, pressupõe permitir que não se sobreponha uma cultura à outra, a aculturação, por imposição (D'AMBROSIO, 1997).

Para tal, o professor diante desses pressupostos precisa procurar conhecer seus alunos e o contexto em que estão inseridos, para que possa propor problemas matemáticos que lhes sejam próximos. Diante disso, o professor poderá não cometer erros comuns didáticos, que são o indevido ensino de um determinado assunto, por este exigir condições acima das possibilidades dos alunos ou ainda situações didáticas em que o professor adia o ensino de alguns assuntos por julgá-los acima do nível de compreensão de seus alunos (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008).

Ano	Problema matemático proposto
1º	Lucas ganha uma mesada no valor de R$ 15,00 por mês de seu pai. Mas como era o seu aniversario seu pai acrescentou na sua mesada R$ 13,00. Quanto em dinheiro Lucas teria no final deste mês que é mês do seu aniversario?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
Desistiu da disciplina, logo após a criação dos problemas matemáticos, não tendo apresentado a	Trabalha com adição e está compreensível. Poderia ser desenvolvido no nível proposto, e poderia ser	**Ruth e Sara:** Este é bem formulado, e o texto está compreensível.	Lucas ganha uma mesada no valor de R$ 15,00 por mês de seu pai. Mas como era o seu aniversario seu pai acrescentou na sua mesada R$ 13,00. Quanto em

justificativa para o problema proposto.	compreendido pelos alunos.		dinheiro Lucas terá no final deste mês, seu aniversario?

Nesse movimento de reflexão e discussão, os futuros professores manifestaram seus pontos de vista, adquiriam compreensão e desenvolvimento e se constituíam em sua capacidade de reformular um dado problema matemático proposto. Isso permitiu também que os futuros professores pudessem ter uma compreensão dos problemas matemáticos propostos que foram bem formulados. A linguagem do texto era clara e a compreensão da aproximação dos problemas para aprendizagem de Matemática adequada para o nível de ensino em que o problema foi proposto (POLYA, 1995; ZEICHNER, 2008). Os futuros professores manifestaram que o problema proposto poderia ser apresentado, que estava com uma linguagem compreensível e poderia ser trabalhado no nível proposto.

Ano	Problema matemático proposto
1º	Dona Maria foi à feira e comprou: R$ 3,00 de uva, R$ 5,00 de banana e R$ 7 de laranja. Quanto dona Maria gastou do total?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária	Proposta final
		Turma	
Desistiu da disciplina, logo após a criação dos problemas matemáticos, não tendo apresentado a justificativa para o problema proposto.	Achamos apropriada para o 1º ano. **Sara:** Existem lugares que podem não ter mercado, feira, como regiões ribeirinhas. Uma professora que conheci propôs para seus alunos um problema matemático sobre um posto de abastecimento e os alunos questionaram o que era um posto de abastecimento, pois não sabiam. No entanto, o que havia em sua região era uma mercearia onde se comprava combustível. Os alunos não sabiam o que era um posto de abastecimento de combustível, pois alguns não tinham saído de sua região, e mesmo em uma cidade próxima não tem posto de combustível. O livro didático apresenta em alguns conteúdos situações que não são características do local, mas sim de outros. O contexto do livro didático, a maior parte, tem pouco a ver com o nosso contexto, o professor tem de trabalhar com o livro didático, contudo tem alguns termos que não são usuais que o aluno pode não conhecer como “cabide” “mexerica”, entre outros, que podem ser adaptados para	**Ruth**: Dizer ao aluno que existem outros lugares, com outras situações, fatos com outros nomes e contextos. Mas isso também depende do conhecimento do próprio professor se ele sabe que existem outros nomes para os mesmos objetos, fatos, frutas entre outros.	

	termos, situações, objetos entre outros do local onde estão inseridos.		

Ao refletirem em relação ao problema matemático proposto, destaco na reflexão e na discussão dos futuros professores, a manifestação da Sara, quando partilhou sua experiência, o que seria um dos caminhos para tomada de consciência sobre as situações e fatos que podem ser mobilizados para a aprendizagem da Matemática, quer seja do contexto dos alunos, quer seja de suas vivências, que não fossem apenas de sua realidade (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010). Diante disso, o professor precisa atentar para essas situações que são realidade para os alunos, de forma que possa adequar o problema às vivencias dos seus alunos, para que eles se identifiquem com o problema e o resolvam (POLYA, 1995).

Desse modo, contextualizar não significa que o professor não deva apresentar também a realidade, uma situação que seja diferente em outro contexto (LORENZATO, 2010).

Com isso, o professor poderá apresentar a realidade aos seus alunos, como a experiência que Sara partilhou da professora que propôs, para seus alunos, uma situação problema matemático, cujo contexto não lhes era familiar. Não fazendo parte do cotidiano, e das vivências de seus alunos, constituiu uma dificuldade para compreensão do texto do problema matemático proposto pela professora, pois se tratava de realidade, mas não da vivência para seus alunos (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010). Com isso, para os alunos, o combustível era comprado em uma loja na região em que viviam, e não existia um posto de combustível convencional, como as que se encontram nas cidades ou em outros lugares.

Ao refletir sobre as reflexões e as discussões dos futuros professores e sobre suas manifestações, buscava encontrar aprendizagens, compreensões e tomada de consciência, no processo de construção de argumentos, as possíveis aprendizagens que se constituíam ao longo desse processo. Nisso, pude compreender que à medida que as discussões aconteciam, novos olhares foram sendo construídos pelos futuros professores, que pude inferir a partir da manifestação de Sara na discussão anterior, que já vinha apontando esse novo olhar. Compreendo esse o florescer de uma tomada de consciência diante de uma constituição que se desenvolverá por toda vida do profissional docente que se constitui. O problema matemático apresentado era realidade, mas não vivência, a partir de uma relação entre o que se construía, e trazendo de sua vivência anterior e de sua realidade esse exemplo que partilhou, trazendo uma ilustração a partir de sua experiência passada, construindo um novo olhar sobre o discurso (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008).

Nesse sentido, a meu ver, pode-se evidenciar a compreensão da experiência que partilhou em relação ao entendimento e às duvidas anteriores que tinha e foram manifestadas quando analisávamos o contexto em que os alunos estavam inseridos, que precisa ser levado em conta para aprendizagem. Esse seria um dos pressupostos da educação pela pesquisa que se inicia a partir dos conhecimentos que os futuros professores já trazem de sua vivência anterior e da realidade em que vivem e da sua experiência de educação básica (MORAES, 2002), e conhecer a identidade cultural do meio em que leciona, ou seja, valorizar o passado dos futuros professores e sua experiência de vida no geral (ZEICHNER, 2010; LORENZATO, 2010).

No entanto, seria necessário, a meu ver, resaltar que os livros didáticos, como Sara fez referência, são material norteador e auxiliar didático do professor, não um fim em sim mesmo, que poderá ser guia para as práticas dos professores e não “modelo” para se usar de capa a capa, de forma linear, pois o processo de aprendizagem não acontece de forma linear, mas pessoal e individualmente, ou seja, cada um com sua experiência de vida e formação (SIEGEL & BORASI, 1994; LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008).

No entanto, compreendo que, a partir da experiência que Sara partilhou e da compreensão das ideias de Lorenzato (2010) e Zeichner (2008), alguns problemas podem não ser familiares aos seus alunos e poderão não se adequar ao processo de ensino e aprendizagem. Nesse caso, o professor, ao refletir sobre o problema que propôs, poderá entender a inadequação e, desse modo, poderá buscar alternativas, de forma que possa adequar o problema matemático proposto a seu contexto, para que a aprendizagem e os objetivos por ele definido possam se constituir (ZEICHNER, 2008). Um dos caminhos é contextualizar e adequar a aprendizagem à situação ou ao fato, sempre que for possível, que sejam familiares a seus alunos, de suas vivências ou aprendizagem passada, a partir da problematização desse contexto (ZEICHNER, 2008).

O professor, ao mobilizar situações, fatos e objetos do contexto de seus alunos, como ponto de partida para aprendizagem de conceitos matemáticos, poderá ajudá-los, de forma que será um auxílio para entender, a partir do que ele já conhece (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010). A compreensão ocorre a partir da tomada de consciência da necessidade de atualização do professor enquanto educador, em suas práticas, buscando sempre refletir sobre elas, enquanto as desenvolve de modo a melhorar, em virtude das mudanças na sociedade e no processo de aprendizagem, e ter um papel significativo para desempenhar na formulação e interpretação das reformas educacionais (ZEICHNER, 2008).

Ao discutir e refletir sobre os problemas matemáticos propostos pelos livros didáticos, meu objetivo é favorecer que o futuro professor, ao se constituir profissional de educação, olhe para o livro, como ele realmente devia ser olhado, como um objeto de consulta, possibilitando desse modo seu desenvolvimento profissional e a autonomia em relação ao livro didático (SIEGEL & BORASI, 1994; IMBERNÓN, 1994, 2011).

Ano	Problema matemático proposto
1º	João comprou 5litros de açaí e 2 quilos de farinha na feira. Chegando a casa sua mãe pediu que ele levasse para sua avó 3litros de açaí e 1kg de farinha. Quantos litros de açaí e quilos de farinha ficaram na casa de João?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
Desistiu da disciplina, logo após a criação dos problemas matemáticos, não tendo apresentado a justificativa para o problema proposto.	Seria uma tarefa que está dentro do objetivo a ser trabalhado; seria um problema de subtração e uma boa tarefa para o 1º ano. O professor pode usar a balança para ilustrar aos alunos. Pode levar a criança a construir um cenário para a resolução.	Foi unânime que a proposta poderia ser desenvolvida no 1º ano.	Manteve-se a proposta inicial.

No que se refere à situação problema acima, os futuros professores destacaram o uso da balança para ilustrar ao aluno a aprendizagem do conteúdo em referência. Vale resaltar aqui que as crianças nas séries iniciais são espontâneas, participativas, e o professor tem um campo de cooperação maior, através da contextualização dos conteúdos matemáticos, por meio de problemas matemáticos, relacionadas a situações do convívio dos alunos, para aprendizagem de um conteúdo, nesse caso, o conteúdo matemático (SMOLE, 2000).

Não se verifica o mesmo em relação aos alunos em faixa etária mais avançada, pois estes, à medida que avançam na escolarização, sofrem influências de múltiplos fatores e a espontaneidade vai diminuindo. Os alunos vão falando menos com receio de se expor (SMOLE, 2000).

No entanto, nas séries iniciais, o professor pensa que a maioria deles ainda não vivenciou as estereotipias trazidas por uma educação viciada, e talvez pouco tenham ouvido falar da dificuldade que seria aprender Matemática, ou ainda não tenham consciência clara sobre isso o que isso significa (SMOLE, 2000). Nessa faixa etária, os alunos *[...] se jogam em seu trabalho e nos desafios propostos com grande dose de entusiasmo, paixão e criatividade; as crianças frequentemente usam formas originais de resolver problemas a elas colocados, não tem medo de ousar e não se intimidam diante do novo* (SMOLE, 2000, p. 61).

Na educação pela pesquisa, um dos produtos mais destacados é o desenvolvimento da autonomia e a socialização dos sujeitos envolvidos, que, a meu ver, diante das discussões e reflexões anteriores, apontam diferentes formas de crescimento individual e coletivo dos colaboradores da pesquisa: Sara construiu uma ponte entre o que aprendia e discutia com a experiência passada, ilustrando seu entendimento em relação às reflexões e às discussões e o novo olhar que se constituía. Essa inserção em grupos, intervindo na construção de discurso, não se manifesta apenas na *formação*, mas ajuda a transformar o próprio *ambiente de formação* e seu *discurso* (MORAES, 2002, grifo meu).

Ano	Problema matemático proposto
2º	Iris queria ir ao circo, mas tinha apenas R$ 2,00 e o ingresso custava R$ 8,00. Quanto estava faltando para Iris conseguir o valor total do ingresso do circo?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária	Proposta final
		Turma	
Esse problema pode ser resolvido tanto pela adição quanto pela subtração. **Pela adição:** faria uma brincadeira. Reuniria os alunos e pediria para eles se dividirem em 2 equipes. Uma equipe seria o grupo do sinal (+) e outra do sinal (-). O objetivo seria conseguir o valor total do ingresso do circo. Seria feito um joguinho de perguntas sobre a que a maioria dos alunos assiste. **Pela subtração**: iria para bom e velho método dos pauzinhos. O ingresso era 10 IIIII IIIII apagaria os dois pauzinhos do quadro Iris apenas tinha 2 II, perguntaria quanto faltava.	Tarefa se encontra adequada para o segundo ano, pois ao mesmo tempo em que parece ser simples há muito a se aprender. Quando se quer saber quanto precisa para chegar ao valor final, pode-se ir pelo método de tentativa. Método de tentativa para encontrar a solução, procurar saber quanto falta para chegar a 8 pela soma.	Seria preciso ter em conta que o circo pode ser realidade para alguns, mas não fazer parte de suas vivências, não ser do seu contexto social cultural, assim como o cinema, o zoológico, que podem ser realidade, mas não vivência do aluno. O professor pode explicar e propor também tarefas familiares aos seus alunos.	

Assim como aconteceu em outras reflexões, ao buscar compreensões e possíveis aprendizagens a partir das reflexões, discussões e confronto de pontos de vista dos futuros professores que apresentassem indícios de aprendizagem deles, e conscientização de pressupostos apontados por vários pesquisadores, como Lorenzato (2010); Zeichner (2008); Shulman (2005, 2013), também buscava procurar compreender o processo de construção e constituição docente da formação dos futuros professores, que teria, certamente, de lançar meu olhar sobre suas manifestações.

Pude inferir das manifestações dos futuros professores a compreensão de que a aprendizagem precisa *partir de onde o aluno está* (LORENZATO, 2010, p. 27), o que pressupõe, como já fiz refêrencia em outros momentos, que a aprendizagem a ser construída pelo aluno deve partir daquela que ele já conhece, isto é, deve-se valorizar o passado de aluno, seu saber extraescolar e sua experiência de vida, no geral, (LORENZATO, 2010). Minha compreensão ocorreu a partir da fala de que *seria preciso ter em conta que o circo pode ser realidade para alguns, mas não fazer parte de suas vivências, não ser do seu contexto social cultural.* A valorização das experiências de vida dos alunos e das atuais compreensões, como ponto de partida para a aprendizagem, a partir da valorização dos recursos culturais e linguísticos que os alunos trazem para a universidade, seria um dos pressupostos para as mudanças ou para a reforma educacional, discutida por Zeichner (2008). No entanto, é necessário que os futuros professores vivenciem essa prática como componente formativa[32], a partir da formação inicial, que poderá resultar em uma reforma na educação básica, na qual o futuro professor ira desenvolver suas praticas (ZEICHNER, 2008; IMBERNÓN, 1994, 2011; GONÇALVES, 2006).

A possibilidade de aproveitar a vivência dos seus alunos também está implícita em uma das manifestações, quando o futuro professor diz que *seria necessário ter em conta que o circo pode ser realidade para alguns alunos, mas pode não ser do seu convívio.* Conhecer as vivências dos seus alunos tem sua importância, como já apontei em momentos anteriores, e poderá possibilitar que o professor compreenda a influência que a vivência de seus alunos tem sobre a maneira de eles raciocinarem, os seus interesses, pois estes são determinados algumas vezes pela sua vivência (LORENZATO, 2010).

[32] Esta pesquisa foi desenvolvida na perspectiva de propiciar a vivência na formação inicial, de que o futuro professor pudesse junto de seus colegas compreender como mobilizar estes saberes de forma a possibilitar que a aprendizagem pudesse partir de onde o aluno está. A partir de reflexões, discussões, confronto de ideias, entre outros, foi que se constituiu esse caminho.

Diante dessas compreensões, constituiu-se a meu ver uma aprendizagem, quando os futuros professores compreenderam e tomaram consciência em relação a esses pressupostos, que não são os únicos.

Creio, entretanto, que, com o tempo, se poderia formar uma nova cultura profissional e um novo olhar sobre a profissão docente, sobre a Matemática e os saberes que podem ser mobilizados para as práticas futuras, de forma que seus futuros alunos possam aprender Matemática, a partir dos saberes que eles já possuem ao chegar à escola (IMBERNÓN, 1994, 2011; ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010).

Nesse sentido, a tomada de consciência dos futuros professores durante a sua formação poderá ser o inicio de uma prática docente que culminará na produção de saberes e valores, que possibilitarão desenvolver uma reforma educacional e o desenvolvimento profissional (ZEICHNER, 2008; IMBERNÓN, 1994, SIEGEL & BORASI, 1994).

Ano	Problema matemático proposto
2º	Mário e seu amigo Lucas foram ao cinema. Ao comprar o lanche, ele comprou também duas barras de chocolate e deu uma para Lucas. Quantas barras Mário e Lucas comeram cada um?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
Utilizando desenhos, explicaria o que ocorre nessa situação e junto com os alunos faria a separação.	Tarefa usa elementos do cotidiano, como ir ao cinema, comer doce e dividir com o amigo. No entanto, para o segundo ano, talvez pudesse usar números maiores para a operação e divisão. **Ester:** Eu ainda não consegui ter um conceito claro sobre a distinção entre problema e exercício, mas considero um exercício aquele que, para solucionar, não necessite buscar os dados muito menos uma investigação, apenas resolver e pode ser de uma só operação, e o problema seria necessário construir o caminho, organizar os dados, para poder solucionar, e pode ter duas ou mais	**Vladimir:** Quanto à manifestação da Ester, disse-lhe que tinha noção da distinção, de tudo: o que você disse não define problema ou exercício, porque você pode encontrar em ambos o número de operações, mas o restante de sua fala seria a distinção entre exercício e problema. **Ester:** Poderia propor números um pouco maiores. Pelo fato de ele conseguir responder poderia aumentar o número de barras de chocolate. **Vladimir:** a proposta de aumentar seria sobre o que comprou ou a quantidade do objeto comprado. **Ester:** poderia ser aumentado o valor da compra ou a quantidade do objeto comprado, uma das possibilidades seria adequada para a proposta de aumentar o desafio matemático do problema.	

	operações.		

Lorenzato (2010); Zeichner (2008) e Tardif (2014) defenderem primeiro que as crianças quando chegam à escola possuem um saber não apenas matemático, mas também um saber vivenciado, diferente da escola. De modo similar, a meu ver, Zeichner (2008) e Tardif (2014), tratando de futuros professores, defendem que quando estes chegam à universidade possuem conceitos, crenças, concepções sobre ensinar, ser professor, ser aluno. Esses saberes precisam muitas vezes do olhar do formador de professor, que poderá compreender esses saberes, concepções e crenças com que os futuros professores chegam à universidade. Dessa forma, possibilita que novos significados, novas crenças e concepções se constituam, modificando ou legitimando os saberes dos futuros professores, partir de onde o futuro professor está e valorizar seu passado de aluno, construir a aprendizagem a partir daquela que ele já possui de sua formação anterior (LORENZATO, 2010).

Assim, foi o que aconteceu com Ester, quando disse que *um problema seria aquele que para solucionar seria necessário construir um caminho, organizar os dados, e pode ter duas ou mais operações,* no entanto, um exercício para ela seria *aquele que para solucionar não necessitasse de buscar os dados muito menos uma investigação, apenas resolver, e pode ser de uma operação.*

Ao refletir sobre o que Ester disse, entendo que seu raciocínio não era de alguém que não possui entendimento sobre o conceito de exercício e problema, contudo, precisava ser encaminhado para que ela pudesse construir um conceito de exercício e um conceito de problema, para, com clareza, distinguir esses dois conceitos. Esse é a meu ver o papel do formador de professor: partir do conhecimento que o futuro professor já possui e construir o conceito matemático para problema e exercício (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010).

Aqui está uma situação que destaco mais uma vez: que os futuros professores possuem saberes constituídos na sua formação escolar e em sua vivência, que necessitam algumas vezes de legitimidade e em outras de encaminhamentos, de forma a tornar claro e a esclarecer o conhecimento que eles possuem (ZEICHNER, 2008). Ao me referir à fala de Ester, parti do conhecimento que ela possuía e disse que o número de operações não distinguia problema de exercício. Reforcei que o exercício possui muitas vezes um algoritmo, pois estava presente em sua fala, quando disse *seria apenas resolver,* o que pressupõe que já sabe que algoritmo usar para resolver, ou aplicação de uma formula já estabelecida a *priori*, enquanto que problema como ela mesma apontou, apresentei de forma mais simples, considerando o que ela já tinha dito *seria necessário construir um caminho para solucionar.* A essa compreensão, acrescentei que o algoritmo poderia emergir a posteriori ou não, ou seja, no exercício, pode-se ter o algoritmo, a formula a *priori* para solucionar, enquanto que, no problema, não se tem o algoritmo ou a formula a *priori*, mas poderá emergir nesse processo de busca para construir o caminho de resolução, ou não, dependendo do que for encontrado e do tipo de problema (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008; POLYA, 1995).

Portanto, é importante que o formador de professor “capte”, sempre que possível, nas falas, nas manifestações dos futuros professores, ou mesmo os professores com seus alunos, esses saberes que eles já possuem, para poder atribuir novos significados, ou encaminhá-los para que possam ser compreendidos e apreendidos pelos futuros professores ou pelos alunos. Se assim for, poderá contribuir para a criação de uma nova geração de professores e como resultado desse ensino a formação de uma cultura de formação e uma nova cultura profissional (IMBERNÓN, 1994, 2011; ZEICHNER, 2008). No entanto, seria necessário antes de “captar”, que o formador de professor desenvolva práticas que desencadeiam questionamentos, confronto de ideias, de pontos de vista, e isso acontece recorrendo-se à pesquisa ação, por meio de reflexão, a partir da criação de problemas matemáticos, como um dos caminhos. Contudo, a proposta de Moises foi mais criativa, pois o aluno precisaria somar as quantidades inicialmente e depois encontrar o que se pretendia.

Ano	Problema matemático proposto
2º	Pedrinho e João são amigos e gostam muito de brincar com petecas, e juntos possuem 45. Mas, os dois querem chegar ao total de 100 petecas, quantas petecas iriam faltar para chegar ao total desejado?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
Não apresentou a justificativa para o problema matemático proposto.	Consideramo problema pela quantidade de petecas (número de petecas) envolvidas. Situação problema Matemática com clareza. **Resolução:**	**Vladimir:** Poderia ser: Pedrinho e João são amigos e gostam muito de brincar com petecas, em cada jogo eles conseguem 5 petecas, querendo chegar a 100 petecas, quantos jogos eles precisam realizar? **Moises:** Podia ser: Pedrinho tem 20 petecas e João tem 25. Juntos, o Pedrinho e o João pretendem chegar a 100, quantas petecas faltam? **Vladimir:** Um problema matemático pode ser desenvolvido nas cinco séries do ensino fundamental, desde que para tal tenha em conta o nível de exigência Matemática para cada nível. **Ester:** Poderia ser: Pedrinho tem 10 petecas e João tem 5 petecas a mais. Quantas petecas juntando os dois faltam para	Manteve-se a proposta inicial.

	Faria por tentativa, contando a partir de 45 até 100 para saber quanto falta.	chegar a 100 petecas? **Vladimir:** Seria importante para o professor ao criar os problemas matemáticos justificar por que e para que propõe a tarefa para seus alunos. O professor precisa ler e reler, para que possa ter o entendimento claro sobre o problema a propor. Eu entendo que muitas vezes pode ser um pouco difícil, contudo seria importante que professor fizesse essa reflexão sobre sua proposta antes de apresentar para seus alunos, durante e depois. Durante a aplicação e depois que seria um dos momentos importantes, no qual novas situações podem ser levantadas, por meio de questionamentoss sobre problemas matemáticos semelhantes àquele que já foi resolvido. **Noemi: A**lguns colegas não continuaram porque disseram que essa perspectiva era difícil, que era cansativo estar toda hora escrevendo e pensando sobre o que escrever ou o que se propor. **Ester:** Tive uma experiência na qual tinha de propor 5 questões para criança resolver, que foi filmada. Cada criança ficou com uma tarefa diferente, a criança que estava acompanhando tinha uma tarefa que continha o termo *a mais.* E era uma tarefa que tratava de bonecas e os números eram menores, mas o termo *a mais* fez confusão na cabeça da criança. Tínhamos que perguntar se a criança entendeu a tarefa, se tinha duvida. Contudo, tinha uma palavra no problema que a criança não entendeu e era o termo *a mais. Ficou difícil explicar na hora para a criança, porque eu na hora "travei", porque não conseguiu explicar, pois para mim eu sei o que seria, contudo não conseguiria explicar como para uma criança, do 1º ano*.	

Do mesmo modo que se constituíram as minhas reflexões anteriores sobre a construção dos futuros professores, assim foi em relação a esse problema proposto, suas reflexões e discussões e novas formulações foram propostas, ou seja, novos problemas emergiram. Os futuros professores apresentaram suas propostas, dentre elas, uma proposta nova semelhante ao problema inicial, ou seja, eles foram apresentando outros problemas novos semelhantes ao proposto. Esse processo que envolve o levantamento de outros problemas matemáticos semelhantes, quando os futuros professores buscaram refletir sobre, e resolver para saber o grau de dificuldade que os alunos poderiam ter ao resolver, constituiu-se por meio da alteração dos dados, dos elementos do texto problema, entre outros, ou, ainda, alteração de algumas das metas ou condições do problema, proposta discutida por Brown e Walter (2005) e Silver (1993, 1995).

Diante dessa proposta de levantamento de outros problemas matemáticos que se assemelham ao inicialmente proposto pelos futuros professores, pude compreender que poderia ser um indício de construção de sua constituição docente: em suas práticas futuras, poderão criar suas próprias tarefas, nesse caso, seus próprios problemas matemáticos para seus alunos (IMBERNÓN, 1994, 2011). Com isso, poderão possibilitar a seus futuros alunos um ensino e aprendizagem por problematização, por meio de questionamentos, conjecturas, levantamentos de hipóteses, de forma que os seus futuros alunos possam, depois da resolução de um problema matemático, proposto pelo professor, levantar novos problemas matemáticos (SIEGEL & BORASI, 1994; IMBERNÓN, 1994, 2011).

Creio, no entanto, que, diante da naturalidade com que se constituíam seus olhares, cada um apresentava um novo problema matemático, com alteração dos dados, ou outro componente do texto do problema, a partir das propostas apresentadas. Um das propostas da nova formulação foi de Ester, quando disse poderia ser: *Pedrinho tem 10 petecas e João tem 5 petecas a mais. Quantas petecas juntando os dois faltam para chegar a 100 petecas?* Nessa tarefa, Ester introduz um termo novo em relação ao problema anterior proposto *petecas a mais.* Esse seria a meu ver um indicio da reflexão que os futuros professores desenvolveram durante a pesquisa, que lhes possibilitou uma relativa autonomia de criar novos problemas a partir do problema matemático proposto (SIEGEL & BORASI, 1994; IMBERNÓN, 1994). As reflexões e discussões e o confronto de ideias, ao propor novos problemas matemáticos, possibilitaram a meu ver uma discussão produtiva, na qual foram analisadas diversas possibilidades, e ver qual seria mais adequada para os alunos do 2º ano. Os novos problemas foram considerados pelos futuros professores adequados para ser propostos aos alunos.

Outra situação que foi partilhada pelos futuros professores, enquanto apresentavam suas manifestações, foi a caracterização do problema, em virtude de apresentar uma quantidade significativa de petecas, e declarar que, por ter essa quantidade, poderia ser considerado um problema matemático. Ao refletir sobre isso, entendo que o processo de mudança e ruptura com a racionalidade técnica, discutida por Schõn (1992), e, outros autores, presente em nas práticas, tanto como professor formador, como futuro professor, é um processo gradual e pode caminhar por toda vida do profissional, pois, todos foram constituídos por esse modelo. Em certas circunstancias das práticas, esse modelo poderá emergir, e tentar buscar supremacia. Mas, quando se reflete sobre as manifestações e as práticas, quando se tem a possibilidade de se ter o olhar do outro, ou mesmo a reflexão das próprias práticas, pelo confronto de ideias, pode-se compreender pela reflexão, pelos argumentos do outro, como foi na pesquisa, cujas práticas foram norteadas em um modelo de racionalidade técnica (SCHÕN, 1992; ZEICHNER, 2008; IMBERNÓN, 1994, 2011).

Para Ester, a quantidade de petecas, na sua primeira manifestação, era o problema. Essa visão herança do racionalismo técnico, na qual a quantidade de exercícios para exercitação, de problemas, números maiores em uma operação, era tido como sendo problema matemático (SCHÕN, 1992; STANIC & KILPATRICK, 1990).

Assim foi minha experiência durante minha formação docente e formação básica, nas quais os professores propunham muitas vezes exercício, em fichas, com vários exercícios, exercício com números extensos e longos. Com isso, acreditavam que desse modo estavam apresentando problemas matemáticos os seus alunos. Essa concepção e crença, como venho discutindo, seria em parte resultado do "modelo" de formação que o professor se constituiu, discutido por Ernest (1995), entre outros autores. Desse modo, as tarefas, que poderiam ser exercícios, eram para consolidação do conteúdo já aprendido. Diante disso, a meu ver, desenvolvia-se o mito de que a Matemática era uma disciplina para "os inteligentes", ou que apenas "alguns" poderiam estudar Matemática, em virtude de alguns colegas terem dificuldades em resolver alguns exercícios, que eram, em sua maioria, resolvidos segundo o mesmo modelo de solução adotado para o primeiro (SIEGEL & BORASI, 1994; STANIC & KILPATRICK, 1994).

Assim, compreendo que a criação de problemas é um dos caminhos que poderá desmitificar a Matemática, que tem sido encarada como "disciplina inacessível", por parte de alguns professores, em suas crenças e filosofias. A partir de suas práticas e discursos de sala de aula, esses professores têm desenvolvido o mito de que a Matemática é uma disciplina reservada para pessoas com talentos especiais, que sabem resolver cálculo com situações que envolvam números muito extensos, e uma ficha enorme de exercícios. A criação de problemas, contudo, proporciona antes uma formação de professores pautada pela reflexão, por meio de pesquisa ação (SIEGEL & BORASI, 1994). Os futuros professores se posicionariam como matemáticos, que produzem mais do que consomem o conhecimento matemático (ERNEST, 1995; SIEGEL & BORASI, 1994).

Portanto, assim como proponho um ambiente em que os futuros professores possam participar do processo que se assemelha ao da produção do conhecimento matemático, do mesmo modo, entendo que esse seria um processo que permearia toda vida do profissional, enquanto possibilito esse ambiente aos futuros professores, tenho em vista a auto-formação, pois me encontro atuando como formador de professor que exerce suas atividades profissionais na educação básica (SIEGEL & BORASI, 1994; GONÇALVES, 2006).

Ademais, o processo de criação de problema matemáticos na perspectiva que foi proposto, como relatou Ruth, em outro momento, quando compreendeu a contribuição para mudança de seu olhar e considerar outros aspectos que antes não teria levado em conta, essas idas e vindas, escrever, justificar, refletir, analisar, pensar sobre, demanda assunção de riscos, bem como uma disposição para ouvir e negociar com os outros.

Contudo, os riscos seriam tidos como um dos aspectos da pesquisa. Então, dadas as concepções e crenças em relação ao erro, de suas experiências escolares anteriores, nas quais o medo de não acertarem e a dificuldade de lidarem com o fracasso por conta dos riscos seria superado, a partir da proposta do processo de criação de problemas, pois o erro tem sido conotado como prova de "não aprendizagem" (LORENZATO, 2010). Com isso, muitos futuros professores podem hesitar diante desse modelo de ensino pela pesquisa, por conta desses pressupostos todos, e foi realmente o que aconteceu, quando Noemi disse que *muitos colegas desistiram porque creram que era cansativo toda hora escrever e pensar sobre o que escrever ou o que se propõe* (LORENZATO, 2010; SIEGEL & BORASI, 1994, MORAES, 2002).

Entretanto, entendo que um dos caminhos para mudança e ruptura com essa visão do racionalismo técnico, que defende que a Matemática seria uma "disciplina de certeza", seria propiciar aos futuros professores na formação inicial ambientes que lhes possibilitem o processo de produção de seus próprios saberes, por meio de construção de suas próprias práticas, semelhante ao que fazem os matemáticos profissionais, de forma que eles possam vivenciar o processo de idas e vindas em relação à forma como se constrói o conhecimento matemático (GONÇALVES, 2006; ERNEST, 1995; SIEGEL & BORASI, 1994; IMBERNÓN, 2011).

Desse modo, poderia possibilitar aos futuros professores romperem com a crença que a Matemática seria uma disciplina "pronta", que não possui erros, que sua construção seria linear, de verdades seguras e incontestáveis, um domínio de conhecimento seguro (ERNEST, 1995; SIEGEL & BORASI, 1994).

Portanto, a visão da Matemática de disciplina "pronta" poderá, de forma errônea, desenvolver nos futuros professores a crença de que, se já foi tudo definido, e se as verdades Matemáticas são absolutas, incontestáveis, característico da perspectiva filosofia absolutista da Matemática, então por que pensar sobre o que já foi estabelecido, por que refletir sobre o que já foi estudado, *seria cansativo* (ERNEST, 1995).

Contudo, o conhecimento matemático, diferente das crenças que se tem apresentado, seria uma disciplina que possui verdades corrigíveis, que não pode ser considerada acima da correção, então ela possui riscos e erros. A Matemática cresce por meio de conjecturas e refutações, utilizando uma lógica de descoberta em Matemática (ERNEST, 1995; SIEGEL & BORASI, 1994).

Ao discutir sobre a perspectiva falibilista da Matemática, que defende que a Matemática possui verdades corrigíveis e cresce por meio de conjecturas e refutações. Ernest (1995) rejeita a perspectiva absolutista, que tem suas bases na racionalidade técnica. A perspectiva falibilista abriria espaço para aprendizagem da Matemática de forma critica e reflexiva, ou seja, um ensino pela pesquisa e investigação Matemática (MORAES, 2002; SIEGEL & BORASI, 1994). A formação inicial poderia ser concebida por meio de ambientes onde a produção de conhecimento matemático seria o foco do trabalho, propiciando a partir da experimentação, pois, a experimentação consegue provocar raciocínio, reflexão, construção do conhecimento, facilitando que o futuro professor levante hipóteses, procure por alternativas, tome novos caminhos, enfim, experimentar seria valorizar o processo de construção do saber e investigar em vez de resultados (LORENZATO, 2010; ERNEST, 1995; SCHÕN, 1992; ZEICHNER, 2008; SIEGEL & BARASI, 1994).

O relato da experiência de Ester no estágio docente, quando precisou explicar a um dos alunos que estava acompanhando, revela o processo de constituição docente, no qual o conhecimento do conteúdo, o saber pedagógico do conteúdo e do currículo (SHULMAN, 2013) são pressupostos que os futuros professores buscam adquirir para suas práticas futuras.

Colocar em prática o conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 2013) foi o dilema para Ester, quando diz que, quando foi explicar para o aluno, ela *travou,* para dizer que não conseguiu naquele momento criar possibilidade para que o aluno pudesse compreender o termos *a mais* (FREIRE, 2011).

No entanto, Ester sabia para ela o que seria *a mais,* quando disse *para mim eu sei, agora como explicar a uma criança.* Essa situação é um dos dilemas dos professores em formação, em alguns casos, mesmo depois da formação. Falo da minha própria experiência docente. Isso é discutido também por Gonçalves (2011), quando disse que *[...] professores recém-formados saem das universidades e começam a exercer sua profissão, mais ou menos* *“tateando”* (GONÇALVES, 2011, p. 55). Essa foi também minha experiência docente, contudo, procurei aprender, e desse modo pensar em atividades que pudessem fazer com que os futuros professores refletissem desde sua formação sobre as tarefas e significações, de forma a construírem seu próprio conhecimento e entendimento. Foi assim que desenvolvi a presente pesquisa, de forma a proporcionar situações em que os futuros professores pudessem criar, justificar, refletir sobre suas próprias construções, de forma a entender a produção de significados, que gerariam conflitos e confrontações e como resultado a reflexão (IMBERNÓN, 2011). Por meio de questionamento, procurei saber como a Ester entendia o termos *a mais* em uma tarefa. Esse questionamento permitiu que ela apresentasse seu entendimento, e, a partir desse saber, pedi para que refletisse sobre uma situação do cotidiano e do dia a dia deles, que eles usam o termo *a mais*, quando, por exemplo, a mãe em casa distribui bala a seus filhos, se um deles tiver um número maior do que os outros, outro pode se manifestar e dizer que tem menos em relação ao outro. Como essa criança interpretaria essa comparação?

Esse exemplo pode ser considerado para situações que contenham o termos *a mais*, mas esse exemplo foi para esclarecer a Ester. Podem existir outros diferentes, mas a compreensão da Ester naquele momento foi para mim o mais importante. Pois, o processo de questionar o que o futuro professor sabe e apresentar a partir de uma situação em que ele pudesse refletir e se colocar no lugar das crianças, em relação às situações que a criança vivência no seu cotidiano, poderá permitir que a criança entenda e, possivelmente, por lhe ser familiar, poderá não se esquecer com facilidade, mesmo que esqueça, se se lembrar dessa relação facilmente poderá reconstruir seu conhecimento.

Ano	Problema matemático proposto
2º	Carla tem 10 bonecas[33], Paula tem 4 bonecas a menos. Quantas bonecas tem Paula?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
Desistiu da disciplina, logo após a criação dos problemas matemáticos,	Problema, apesar de usar apenas uma operação a palavra *a menos* pode dificultar	**Ruth:** Creio que as crianças teriam dificuldades. **Ester:** Eu particularmente ainda estou buscando entender como explicar, pois ainda constitui uma dificuldade para explicar como se diz “a	Manteve-se a proposta inicial

[33] Assim como o valor do cacho de banana, a quantidade de bonecas da Carla foi uma quantidade aleatoria que pode acontecer que se tenha essa quantidade de bonecas ou não.

não tendo apresentado a justificativa para o problema proposto.	na interpretação e compreensão do problema. A palavra **a menos** e **a mais,** que já antes foi discutida, que a criança poderia ter dificuldades na interpretação e compreensão. Ela poderia fazer a subtração, 10 - 4 = 6. Contudo a criança entenderia que 6 significa 4 bonecas a menos de 10?	menos" ou "a mais", para uma criança. **Noemi:** *Se trabalhar um conceito do que significa "a mais" ou "a menos" poderia se explicar, mas se for apenas para resolver um exercício ai seria mais difícil para a criança. Se for trabalhar o conceito de amigos seria mais fácil.* **Sara:** A palavra "a mais" explicita que significa adicionar e "a menos" explicita que se refere a diminuição ou em outras palavras a subtração. Exemplo: 3 laranjas "a mais" estaria relacionado à adição, a acréscimo. A situação faz referência "a mais", não está pedindo que diminua, mas que se saiba seu aumento, e vice versa quando falamos do termo "a menos". Deve-se explicar o conceito de "a mais" e de "a menos", e trazer uma situação que tenha aquela palavra já conceituada para verificar se a criança compreende aquela palavra.	

Refletindo sobre minha imersão na experiência de criação de problemas matemáticos, as reflexões e discussões dos futuros professores, suas compreensões em relação ao problema proposto, pude compreender os saberes que os futuros professores possuem a partir de suas manifestações, e sua constituição, os novos significados que se constituíam as novas compreensões, a partir desse olhar sobre a fusão do saber vivenciado e o saber escolar, novas significações do processo de ensino e aprendizagem que se constituíam, e seu desenvolvimento profissional se estabelecia (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010; IMBERNÓN, 2011).

Nesse âmbito, destaco a manifestação de Ester, sobre o termo "a menos" e "a mais" uma dificuldade que ela partilhou de sua experiência no estágio, em outro momento, quando não conseguiu explicar a um aluno, durante as reflexões iniciais.

Ao refletir sobre essa manifestação, Ester trouxe para discussão outro questionamento, fazendo referência à discussão que aconteceu inicialmente sobre esse termos quando disse *a palavra **a menos** e **a mais,** que já foi discutido antes, que a criança poderia ter dificuldades na interpretação.* Anteriormente, a preocupação de Ester foi com a forma como tornar esse termo "ensinavel" (SHULMAN, 2013). Contudo, aqui Ester partilha outra preocupação, ou seja, reconheceu a dificuldade anterior, sobre os termos **a mais** e **a menos,** e disse que a criança poderia ter dificuldades na interpretação, e na compreensão do problema, que a meu ver ela levanta outra situação que se configura como a preocupação da criança entender, a explicação da professora. Essa preocupação advém no meu entendimento quando disse *ele* *(aluno) poderia fazer a subtração 10 - 4 = 6, mas a criança entenderia que 6 significa 4 bonecas a menos?*

Entendo que esse seria um questionamento, uma reflexão considerável, pois anteriormente a reflexão, em relação ao termos **a mais,** teve como preocupação a compreensão da Ester no quesito conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 2013), quando disse que não saberia como explicar, e não conseguiu explicar a aluna que estava acompanhando no estágio, quando ela disse: *eu "travei"*, referindo-se à impossibilidade de explicar, de ajudar a aluna a seguir a diante.

A manifestação da Ester em querer saber se o aluno havia entendido, a meu ver, é uma busca da Ester em saber se o aluno iria entender que 6 significa 4 a menos de 10.

Nesse sentido, posso inferir que, enquanto Ester se forma, ela reflete sobre sua aprendizagem, produzindo desse modo saberes e valores, no âmbito da nova experiência de criação de problemas matemáticos, e os saberes necessários a prática docente se constituem durante esse processo (IMBERNÓN, 1994; ZEICHNER, 2008).

Para Ester, nesse momento, a preocupação com a aprendizagem e compreensão dos seus futuros alunos era sua inquietação, era seu questionamento e sua reflexão, em busca de compreensão para ela mesma, ou seja, a preocupação de todo professor, deveria questionar-se e refletir se seu aluno iria compreender o que proponho ensinar (ZEICHNER, 2008).

Essa seria a meu ver uma postura de um professor reflexivo, pois Ester refletiu em outro momento, mas, ao reconstruir uma situação passada, novos questionamentos surgiram característicos do processo de ensino e aprendizagem (no qual a preocupação inicial seria como ela poderia explicar ao aluno, e, posterior, se o aluno entenderia sua explicação), e ao refletir e analisar com olhar sobre o processo todo passado, está perante uma reflexão sobre a ação (SCHÕN, 1992).

Esse foi um dos objetivos da pesquisa realizada com os futuros professores, possibilitar que eles tivessem um olhar reflexivo, questionador, que construíssem e justificassem seus argumentos, suas manifestações, e desse modo poder possibilitar um ambiente de ensino pela pesquisa, em sala de aula, reconhecendo o ensino de Matemática no espírito de pesquisa, que se efetivou (MORAES, 2002; SIEGEL & BORASI, 1994; IMBERÓN, 2011).

Ester disse: *eu particularmente ainda estou buscando entender como explicar porque ainda seria uma dificuldade para explicar como se diz "a menos" ou "a mais", para uma criança.* Essa manifestação de Ester vem atestar o que tenho referido, a saber, essa busca da compreensão dos seus futuros alunos, entender se eles poderiam compreender e aprender o conteúdo ou objeto matemático em estudo.

Portanto, por outro lado, quando me referi sobre compreender os saberes que os futuros professores possuíam, que poderiam ser aproveitados, valorizados, foi a partir da manifestação da Noemi, quando disse: *se trabalhar um conceito do que significa "a mais" ou "a menos" poderia se explicar, mas se for apenas para resolver um exercício ai seria mais difícil para a criança. Se for trabalhar o conceito de amigos seria mais fácil,* ou seja, entendo que, na manifestação da Noemi está um saber que pode ser utilizado e aproveitado para explicar aos alunos sobre esses dois termos *a mais* e *a menos*. No entanto, Noemi aponta duas situações: uma que disse ser mais fácil, isto é, explicar o conceito desses termos seria fácil, outra seria que a aplicação em um determinado contexto escolar *para resolver um exercício,* para Noemi seria mais difícil.

Contudo, na mesma fala, Noemi disse que *se for trabalhar o conceito de amigos seria mais fácil,* ou seja, ela entendia que nas relações sociais seria mais fácil o entendimento, mas seria, a meu ver, naquele contexto social que estaria a grande descoberta, a relação entre o cotidiano e as vivências, que poderia ser aproveitada para relacionar a um conteúdo ou objeto matemático, a situações sociais do dia a dia dos alunos para aprendizagem do saber escolar (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008).

Nesse sentido, a meu ver, aproveitar essa relação social e mobilizar para a aprendizagem ou explicar aos alunos o contexto de amizade a que Noemi se referiu seria um ponto de partida que poderia possibilitar uma maior compreensão para os seus futuros alunos do que seria na realidade o termo *a menos* e *a mais*, pois, seriam termos familiares para eles na experiência de Noemi, e poderia desencadear um entendimento melhor para seus alunos: conciliado com a aprendizagem da Matemática, poderia se ter uma aprendizagem significativa (ARAGÃO, 1976; ZEICHNER, 2008).

Diante da manifestação da Noemi, busquei no momento apresentar essa possibilidade das relações sociais e relacionar com os termos usados e consagrado pela Matemática, um dos caminhos para que os alunos pudessem compreender a partir da relação do saber vivenciado, construído, de forma a aprender o saber escolar em construção (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008).

Sara, ao se manifestar, buscou a meu ver esclarecer essas duas palavras e seus significados, que estavam relacionados a adicionar **a mais**, e a diminuir o termo **a menos**. De forma, a esclarecer melhor, Sara trouxe um exemplo em que se referencia que *três laranjas a mais* estaria relacionado à adição, ao acréscimo.

Entendo, a meu ver, que Sara ao se manifestar e trazer um exemplo para esclarecer melhor, que ela mesma criou, que não estava relacionado com as reflexões sobre o problema proposto, desenvolveu a compreensão sobre esses dois termos, sendo essa a segunda vez que se discutia esse assunto durante a pesquisa.

Como formador de professor, precisei discutir mais uma vez essa questão, por dois motivos, primeiro pelos questionamentos que Ester levantou, de uma nova perspectiva, e, segundo, por entender, ao me aproximar das ideias de Lorenzato (2010); Zeichner (2008) e Imbernón (2011), que os futuros professores, como qualquer aluno, estavam em estágio de desenvolvimento, e que são diferentes um dos outros. Portanto, possuem diferentes habilidades, limites, ritmos de trabalho, modos de aprender e de agir, e essas características individuais precisam ser consideradas, principalmente em se tratando de formação de futuros professores (LORENZATO, 2010). Diante desses fatos, detive-me e considerei explicar e esclarecer novamente, mas dessa vez com mais uma futura professora, Sara, que me ajudou a esclarecer e trouxe um exemplo para os colegas, o que considero essa uma conquista em relação à formação e à compreensão dos futuros professores e à continuidade de seu desenvolvimento profissional (LOREZANTO, 2010; IMBERNÓN, 1994, 2011).

Diante do esclarecimento da Sara, a partir do exemplo que ela mesma propôs, apenas reforcei, ou seja, legitimei a fala da Sara, que possibilitou a compreensão por parte de outros futuros professores. Esclareci que os termos *a mais* e *a menos* estavam relacionados, o primeiro, à operação de adição, e, o outro, à operação de subtração.

Desse modo, lembrei-lhes, mais uma vez, que o professor precisa criar possibilidades para que os seus alunos possam construir esses conceitos, por eles próprios, de forma que sejam eles os produtores de seus saberes e aprendizagens, ou seja, trazer para a sala de aula, sempre que possível situações que os alunos já conhecem. O saber vivenciado poderia ser considerado nesse processo como ponto de partida para a aprendizagem do um conteúdo novo, pois eles possuem saber vivenciado que pode ser mobilizado, utilizado e relacionado à aprendizagem dos conteúdos matemáticos, e o professor poderá a partir desse saber vivenciado, ensinar, em seguida, o saber escolar (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008).

Ano	Problema matemático proposto
3º	Andre, Carla e João tem um total de 12 cupuaçus[34], que irão dividir entre eles. Com quantos cupuaçus cada um vai ficar?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
Nessa tarefa os alunos são levados a desenvolver um procedimento de calculo mental e posteriormente escrito.	A tarefa pode ser considerada problema, pois podem ser usados para investigar na descoberta das respostas provando no aluno uma evolução e abre espaço para a aprendizagem. Quando for trabalhar o conceito de divisão o aluno vai ter que entender que cada aluno significa uma unidade que serão três pessoas e ele terá que dividir. Para introduzir o conceito de divisão nos cremos que o problema pode ser apropriado para o nível em analise. **Noemi:** Não está explicita que seria em partes iguais, mas supõe-se que	**Daniela:** Seria um exercício, porque ele veria que são três pessoas, vai dividir por doze e encontrará o resultado. **Noemi:** no segundo ano, o aluno já tem noção que uma pessoa é uma unidade? Questiono porque um professor disse que o professor da turma é quem dará o conceito de unidade aos alunos. Para que o aluno entenda que cada pessoa é uma unidade, teria de somar e depois dividir. Eu ainda não estive em sala de aula. **Daniela:** Tive uma experiência no estágio que ao fazer a distribuição das atividades, a professora da classe questionou aos alunos quantas questões cada um teria de um universo de várias questões. Os alunos foram apontando numericamente o número de atividades para cada um. **Vladimir:** Os alunos podem não saber no 1º ano representar o numeral um (1), mas os alunos antes de atingir a idade escolar já vivenciaram situações de contar juntar, tirar, entre outras (LORENZATO, 2010). O professor poderá relacionar esses saberes que os alunos possuem antes mesmo de atingir a idade escolar e gradativamente introduzir desde o começo, o 1º ano, o conceito de unidade e relacionar com o símbolo um (1). **Sara:** Hoje os 1º, 2º e 3º anos são ciclos de alfabetização, o professor poderá ter em alguns momentos alunos que não saibam ler, o professor pode ajudar os alunos. Seria um problema que poderia ser utilizado no 3º ano, pois faz parte do ciclo de alfabetização, e pode ser trabalhado por várias perguntas. A adição, na qual terá de somar para saber quantos será, e a divisão para saber quantos cada um terá. A situação problema matemático pode	É um problema matemático que poder ser utilizado para introdução do conteúdo proposto, a divisão.

[34] Assim como foi com o valor do cacho de banana e com o número de bonecas, o mesmo aconteceu com a quantidade de cupuaçu. É um fruto grande, a menos que se fizesse suco ou bolo. Também foi uma problema proposto, no qual os futuros professores não levaram em conta o tamanho do fruto, em se tratando de crianças do 1º ano que ainda são menores.

	sim.	parece simples para nós, no entanto, os alunos precisarão analisar e construir os dados. Tem alunos do 1º ano que não passaram pelo jardim, e foram direto ao 1º ano, e não sabem nem pegar no lápis. Dependendo da escola, o local, a meu ver, pode ser trabalhado no 3º ano.	

As manifestações dos futuros professores em relação ao problema proposto me fizeram lembrar minha constituição docente como formador de professores. Lembrar que, muitas vezes, os futuros professores chegam à universidade com a crença de que, para serem professores, encontrarão “todas” as ferramentas na formação inicial que o formador de professores lhes apresentará, nesse caso, o professor de Matemática. No entanto, em parte, eles têm certa razão em crer, pois cabe ao formador de professor possibilitar a constituição docente, a partir dos saberes e conhecimento que o constituíram como formador, propiciar aos futuros professores a compreensão que na formação inicial seria apenas um dos lugares para sua constituição profissional docente, que *formação seria um elemento essencial, mas não único [...]* (IMBERNÓN, 2011, p. 45). Contudo, outros pressupostos estão envolvidos, como suas experiências de formação básica, pois *a formação inicial deve fornecer as bases para poder construir o conhecimento pedagógico* (IMBERNÓN, 2011, p. 60). Com isso, são consideradas as vivências do dia a dia, pois os professores precisam auscultar os alunos, analisando e interpretando as diferentes manifestações, de modo, a saber, *quem são, como estão, o que querem, e o que podem eles* (LOREZANTO, 2010, p. 16), partir de onde o aluno está, respeitando seus conhecimentos anteriores, ou seja, experiência de vida e as atuais compreensões dos futuros professores como ponto de partida para formação (ZEICHNER, 2008).

Esses pressupostos estão implícitos no conhecimento dos conteúdos, junto ao currículo, que e o norteador da construção das aprendizagens, e o conhecimento pedagógico do conteúdo, que é importante para o professor que ensinará Matemática, de modo que possam saber mobilizar esses conhecimentos anteriores dos seus alunos, suas experiências de formação básica, vivências dos seus alunos, para que estes possam relacioná-los e construir o conceito matemático a partir de situações que lhes são familiares (SHULMAN, 2013; LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008).

Nesse sentido, os formadores de professores, dos quais eu sou um, precisam criar possibilidades que propiciem ao futuro professor buscar em sua experiência de formação básica, em suas vivências, pois são *necessariamente formadoras* (TARDIF, 2014), *situações* *que ajudem a construir* suas práticas, isso pode iniciar desde sua formação inicial, na licenciatura, visto ser *o período em que se teria um conteúdo prático para a sua reflexão sobre a prática, associada à teoria de estudo, no âmbito universitário, tendo condições de discutir, questionar, auxiliado por seus professores e colegas* (GONÇALVES & GONÇALVES, 2011, p. 116). Imbernón (2011). O que vai além da possibilidade da proposta da formação inicial pelos formadores de professores defende que *[...] dever-se-ia partir de tais ideias nos programas de formação, já que pode ocorrer que no momento da prática profissional sejam recuperadas certas práticas vividas como aluno [...]* (IMBERNÓN, 2011, p. 62).

Creio diante da compreensão que se constitui nessas aproximações, Lorenzato (2010); Gonçalves (2006); Tardif, (2014); Imbernón, (2011), que, se durante a formação de professores para educação básica, esses pressupostos forem relegados será desenvolvida, pelos formadores de professores, uma ruptura na constituição docente, e, implicitamente, estar-se-á declarando que seria apenas na licenciatura que eles se constituem profissionais docentes. Contudo, existem outros pressupostos, que precisam ser levados em conta, de modo que os futuros professores precisam tomar consciência disso e entender que podem depois de sua formação caminhar sozinhos, com relativa autonomia, sem "tatear" no vácuo, como foi minha própria experiência durante minha constituição docente (IMBERNÓN, 1994, 2011).

Ao possibilitar a mobilização de outros saberes e valorizar as experiências de vida e as atuais compreensões dos futuros professores como ponto de partida para a formação, (ZEICHNER, 2008), poder-se-á não apenas fomentar um grau mais elevado de participação, mas também despertar nos futuros professores as diferentes experiências de formação básica, de suas vivências, compreender que eles são diferentes (ZEICHNER, 2008).

Diante disso, os futuros professores poderão respeitar a individualidade de cada um, e como resultados poderiam constituir os futuros professores desse olhar sobre seus futuros alunos em relação às potencialidades deles, ou seja, *o que eles podem* (LORENZATO, 2010), auscultar seus futuros alunos, a partir de suas próprias experiências de formação. Zeichner (2008) sobre esse aspecto disse:

> Se for para os professores *e o formador de professores* ensinarem de uma maneira mais centrada no aprendiz e democrática, os processos de sua própria formação para ensinar devem ser congruentes com estes métodos. Os *formadores de professores* devem praticar o que eles pregam; caso contrário, o currículo oculto da formação de professores – que entra em conflito com a mensagem anunciada tendera a ser o que mais influencia na socialização dos professores em formação (ZEICHNER, 2008, p. 32).

O que venho apontando tem sido defendido também por pesquisadores como Zeichner (2008), entre outros, que manifestam a necessidade de a formação do professor ser congruente com o método, caso o objetivo seja formar profissionais docentes reflexivos, a formação precisa necessariamente ser desenvolvida por métodos que conduzam à reflexão.

Contudo, não defendo aqui que em sala de aula de formação de professores não se possa aprender a partir dos conteúdos de sua formação, no entanto, o futuro professor tem uma trajetória de vida e formação, desde seus momentos antes de atingir a idade escolar, que precisa ser valorizada na sua formação, de forma que ele possa aprender e futuramente desenvolver com seus futuros alunos (ZEICHNER, 2008).

Todavia, existem, entretanto, saberes que os futuros professores possuem, aos quais precisam ser atribuídos novos significados. Saberes que podem ser reconstruídos, que podem ser ponto de partida, que podem ser mantidos de forma a ser aperfeiçoados, ou ainda abandonados.

Nisso, Lorenzato (2010) e Zeichner (2008) apontam a importância de considerar esses saberes (vivências, experiência de vida, entre outros) na formação básica, porém, a meu ver esses saberes podem ter a mesma importância na formação inicial, a Licenciatura, sendo mobilizados e trabalhados com futuros professores que desenvolverão suas práticas futuras na educação básica, como apontei anteriormente.

Neste âmbito, ao propor esse olhar sob a perspectiva de criação de problemas matemáticos, busquei desenvolver e propiciar ao futuro professor essa prática, na qual eles pudessem vivenciar a mobilização desses saberes de suas vivências, de sua experiência de vida, desde sua formação, isto é, que os futuros professores fossem agentes de sua própria formação e constituição docente, que propusessem problemas matemáticos, que refletissem sobre o que propuseram, a partir do confronto de ideias com seus colegas, guiados pelo formador de professor, desenvolvido nesta pesquisa (ZEICHNER, 2008; IMBERNÓN, 2011).

Minha reflexão foi pautada em relação à manifestação da Noemi, quando afirmou que ela não tinha estado em sala de aulas, como se a experiência escolar da formação básica não fosse um fato, não tivesse importância, pois a imersão em sala de aulas durante a formação básica seria necessariamente formativa (TARDIF, 2014).

No entanto, o professor precisa ter consciência disso e conhecer os conhecimentos prévios e os saberes de seus alunos, de forma a aproveitar como ponto de partida em muitas situações (as possíveis), podendo mobilizar esses saberes em quase todas as suas práticas, desde o inicio, como ponto de partida, como processo e fim, isto é, antes de introduzir um conteúdo novo, depois de introduzir e para finalizar a aprendizagem desse conteúdo (ZEICHNER, 2008).

Ano	Problema matemático proposto
3º	Faça a seguinte pesquisa: - Quantos amigos você tem? - Quantos tios você tem? - Quantos primos você tem? - Quantos irmãos? Em seguida, crie um gráfico com as informações obtidas. Depois compare com as informações de seus colegas.

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
Trabalhar a ideia de comparar os dados obtidos, e também fazer com que os alunos pensem no que podem perguntar em pesquisa. Através de perguntas já formuladas, quais possíveis respostas se pode obter e organizar em tabelas ou gráficos.	Está ótima, para trabalhar com o terceiro ano, pois se enquadra no assunto de tratamento da informação. Neste problema o aluno poderá desenvolver a capacidade de construir um gráfico. A tarefa pode ser considerada problema, pois podem ser usados para investigar na descoberta das respostas provando no aluno uma evolução e abre espaço para a aprendizagem. Por ser ligado ao conteúdo, proporcionando uma forma de trabalho em sala de aula, abre espaço para várias possibilidades. Como professor eu seguiria o ritmo da turma e esperaria a resposta deles, depois de ter dado as ferramentas para que eles construíssem o caminho para o resultado. Permite, pois que o aluno se integre mais ao que está ao seu redor e também seria uma ponte para torná-lo critico. **Resolução:** Nesta tarefa, tratamento de informação, o aluno terá que ter a capacidade de montar um gráfico conforme as suas respostas, diante as perguntas do problema. E comparando, após, o seu gráfico com o de seus colegas poderá perceber se tem muitos ou poucos ou nenhum (amigo, tio, primo e irmãos).	**Moises:** poderia ainda acrescentar os primos da parte do pai ou da mãe. **Vladimir:** para uma coleta de dados mais complexa e construção de gráficos com diversas informações, pode-se incorporar os detalhes que Moises apontou, mas para uma tarefa ou intervenção inicial esse número pode ser suficiente. **Noemi**: Aqui os alunos teriam que construir o gráfico e ir discutindo com os outros colegas, pois no 2º ciclo já se discute a análise de gráfico e análise de tabela.	Manteve-se a proposta inicial

	Ou seja, nesta tarefa terá que recolher e analisar dados.		

Assim como em outros momentos, também nesse problema matemático, ao refletir sobre as manifestações dos futuros professores, seus argumentos, suas compreensões, seu confronto de ideias, pude verificar que novas compreensões se constituíam nas suas falas, uma compreensão mais profunda do espírito de pesquisa, quando em um das suas falas disseram: *como professor eu seguiria o ritmo da turma e esperaria a resposta deles, depois de ter dado as ferramentas para que eles construíssem o caminho para o resultado,* ou seja, depois de analisar o problema proposto, de ler com seu aluno, o professor deixa que seu aluno construa seu caminho de resolução. Os futuros professores entenderam que seria necessário deixar que os alunos pudessem apresentar num primeiro momento sua própria forma de resolução, de modo que o professor possa conhecer seus alunos, sua forma de pensar, sua forma de construir seus argumentos e raciocínio (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010).

Esse espírito de pesquisa já se pode vislumbrar na fala dos futuros professores, na qual a meu ver está implícita a valorização do saber dos alunos, respeitando as habilidades e as limitações peculiares dos alunos, pois cada um tem seu momento e aprende de forma diferente e cada um com seu ritmo (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008).

Outra fala que endossa meu olhar e minha compreensão seria a seguinte *permite, pois assim o aluno poder se integrar mais ao que está ao seu redor e também é uma ponte para torná-lo critico*, uma manifestação característica de um ensino pela pesquisa, uma maneira de envolver os alunos no processo de aprendizagem, de torná-los sujeitos de sua própria aprendizagem, por meio de questionamento e construção de argumentos, de superar o estado de compreensão atual deles, já que novas compreensões se constituem nesse processo (MORAES, 2002; ZEICHNER, 2008).

Com tempo, esse processo poderá permitir aos futuros professores a compreensão de um processo de investigação. Um dos caminhos para o ensino pela pesquisa seria a criação de problema matemático pelos futuros professores, que poderá propiciar experiência de formação, uma nova experiência de aula vivenciada, podendo, desse modo, produzir saberes e valores que lhes possibilitem agir com relativa autonomia (MORAES, 2002; SIEGEL & BORASI, 1994; IMBERNÓN, 1994, 2011; ZEICHNER, 2008).

Portanto, evidencia-se a meu ver um dos caminhos para os futuros professores possam, diante dessa nova experiência de aula vivida, compreender que o conhecimento matemático pode ser construído e que eles podem ser autores de suas próprias práticas, despertando neles um espírito investigativo e permitindo que se constituam profissionais reflexivos, pois lhes foi favorecida, em sua formação, a reflexão e o ensino pela pesquisa, no contexto de criação de problemas matemáticos (MORAES, 2002; SIEGEL & BORASI, 1994). Minha compreensão se constitui, a partir das ideias de Zeichner (2008), sobre a formação de professores reflexivos, ao defender que *o processo de compreender e aperfeiçoar seu próprio ensino deve começar a partir da reflexão de sua própria experiência [...],* e, ainda, em outro momento, disse:

> Quando adotamos o conceito de ensino reflexivo, em geral, há um compromisso dos formadores de professores em ajudar os futuros professores a internalizarem, durante a formação inicial, a disposição e habilidade para estudar seu modo de ensinar e para se tornarem melhores nele ao longo de toda a sua carreira (ZEICHNER, 2008, p. 34).

Zeichner (2008) advoga que cabe ao formador de professores ajudar os futuros professores a internalizarem o método da reflexão, de modo que haja disposição e habilidade para estudar seu modo de ensinar, e isso, segundo o autor, estende-se por toda vida do profissional, ou seja, por toda carreira. Essa perspectiva de ajudar os futuros professores a internalizarem a reflexão durante a formação foi minha proposta por meio de criação de problemas matemáticos, um caminho que poderá desenvolver essa disposição e habilidade para estudar seu modo de ensinar e para se tornarem melhores. E o resultado da pesquisa tem apontado indícios que mostram que os futuros professores se constituíam dessa disposição para estudar seu modo de ensinar, quando, em outro momento, Ruth disse que iria refletir melhor antes de propor uma tarefa a seus alunos.

<table>
<tr><th>Ano</th><th>Problema matemático proposto</th></tr>
<tr><td>3º</td><td>O pai de Mario vende açaí na feira. A cada hora da manha, ele duplica a venda de açaí e os fregueses:
<table>
<tr><th>Horas</th><th>Açaí</th><th>Fregueses</th></tr>
<tr><td>9</td><td>$10l$</td><td>15</td></tr>
<tr><td>10</td><td>$20l$</td><td>30</td></tr>
<tr><td>11</td><td>$30l$</td><td>45</td></tr>
<tr><td>12</td><td>$40l$</td><td></td></tr>
</table>
Para quantos clientes foram vendidos $40l$ açaí ao meio-dia?</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Justificativa da criação do problema matemático</th><th>Reflexão em dupla</th><th>Discussão em plenária
Turma</th><th>Proposta final</th></tr>
<tr><td>Acho que pegaria os alunos no papel de fregueses e eu como o vendedor, o açaí, nos faríamos de conta que fosse algum objeto de valor.</td><td>A tarefa pode ser considerada problema, pois podem ser usados para investigar na descoberta das respostas provando no aluno uma evolução e abre espaço para a aprendizagem.</td><td>Sara: Essa tabela não está certa, porque se esta duplica, duplica a venda $20l$, o dobro de $20l$ são $40l$ a cada hora. Vladimir: poderia aumentar o grau de desafio para a tarefa, e deixar espaço vazio e pedir que encontre o valor da venda naquele espaço, para ele buscar solucionar por essas duas perspectivas. Outra pergunta seria e às $10h$, quantos litros de açaí foram vendidos? A $1h$ da tarde, quantos litros iria vender e quantos fregueses teria? Noemi: Pode ser respondido tanto por multiplicação como por regra de três. Eu fiz e encontrei o resultado.</td><td>O pai de Mario vende açaí na feira. A cada hora da manhã, ele duplica a venda de açaí e os fregueses:
<table>
<tr><td>Horas</td><td>Açaí</td><td>Fregueses</td></tr>
<tr><td>9</td><td>$10l$</td><td>15</td></tr>
<tr><td>10</td><td></td><td>30</td></tr>
<tr><td>11</td><td>$40l$</td><td></td></tr>
<tr><td>12</td><td>$80l$</td><td></td></tr>
</table>
- Para quantos clientes foram vendidos $40l$ açaí ao meio-dia?
- E às $10h$ quantos litros de açaí foram vendidos?
- À $1h$ da tarde quantos litros iria vender e quantos fregueses teriam?</td></tr>
</table>

Ao refletir sobre a experiência que propiciei aos futuros professores que ensinarão Matemática, pude compreender, a partir das ideias de Zeichner (2008) e a partir da minha ajuda como formador de professores, indícios de que eles internalizam, durante a formação inicial, disposição e habilidade para estudar seu modo de ensinar. Minha compreensão se configura pelas reflexões que se constituíram no desenvolvimento da pesquisa, quando Sara disse: *esta tabela não está certa, porque se duplica, duplica a venda* $20l$, o dobro de $20l$ são $40l$ a cada hora. Sara quando disse *a tabela não está certa*, a meu ver, está implícito na sua fala que haveria necessidade de adequar a pergunta aos dados do problema, que seria na minha compreensão uma reflexão sobre suas próprias práticas ou construções (ZEICHNER, 2008; SCHÕN, 1992). Ao propiciar a reflexão e discussão e as compreensões que emergiram, pude compreender que os futuros professores apresentaram indícios de disposição e habilidades para estudar seu modo de ensinar a partir da reflexão de suas próprias práticas (ZEICHNER, 2008). Durante a reflexão e discussão desse problema matemático, os futuros professores defenderam que o mesmo pode ser trabalhado no 3º ano, mas propuseram a reformulação, pois a duplicação que o proponente anunciou não se verificava na tabela proposta. Os futuros professores foram assertivos ao olhar e propor a reformulação, quando Sara manifestou que havia algo que não estava em harmonia na tabela.

Nesse processo, levantei alguns questionamentos, como, por exemplo, se o grau de desafio do problema proposto poderia ser aumentado, e, desse modo, levei os futuros professores a refletirem um pouco mais sobre a tabela. Com isso, o texto foi reformulado e novas perguntas foram acrescidas ao problema matemático proposto.

Ano	Problema matemático proposto
4º	Lucas tem 8 carrinhos e seu amigo Filipe tem 10. Sendo que eles tem 4 carrinhos iguais. Quantos carrinhos diferentes, um do outro eles têm?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
Desistiu da disciplina, logo após a criação dos problemas matemáticos, não tendo apresentado a justificativa para o problema proposto.	A tarefa deveria ser para os anos 2° e 3°. Entendemos que, por o problema sugerido ser considerado básico, o aluno deve vivenciá-lo nos anos anteriores de sua escolarização, para a construção de seu repertório. É uma situação que requer que o aluno faça ou saiba efetuar a subtração. Contempla blocos de conteúdos do 1º ciclo que seria a operação com números naturais, situações que fossem do cotidiano dos alunos, mais familiares para eles. O problema pode ser trabalhado no 2º ou 3º ano. Os alunos do 3º ano saberiam resolver ou seria um problema para eles que não precisasse de um caminho para sua resolução, por ter vivenciado a experiência de resolução em anos anteriores de escolaridade.	**Sara:** O enunciado pode parecer pequeno ou até simples de solucionar. Seria um problema de Matemática interessante que iria requerer do aluno a construção de um caminho para solucionar, pois a informação de que 4 carrinhos iguais e buscando carrinhos diferentes iria levar os alunos a identificarem esses carrinhos diferentes. Eles precisam fazer a operação e construir o caminho para solucionar. Seria um problema bom, que poderia requerer do aluno a construção do caminho para solucionar. **Vladimir:** Por que vocês consideraram ou avaliaram a proposta como sendo exercício? **Ruth:** **1º** porque o aluno já está no 4º ano; **2º** o problema serve para iniciar ou como ponto de partida da construção pelos alunos dos conceitos matemáticos, se tratando da operação de subtração, no 4º ano o aluno já sabe subtrair; ele está fazendo um exercício de subtração pelo fato de estar no 4º ano. A situação problema matemático pode ser abordado no 2º ou 3º ano do ensino fundamental.	

Ficou evidente, pelos argumentos dos futuros professores, um processo de constituição de profissionais com relativa autonomia. Os argumentos da dupla, em relação ao problema matemático, defenderam que não se tratava de um problema matemático, pois no 4º ano os alunos não iniciam a operação de subtração, mas já sabem efetuar a operação de subtração, o que para eles seria apenas um problema, quando Ruth disse:

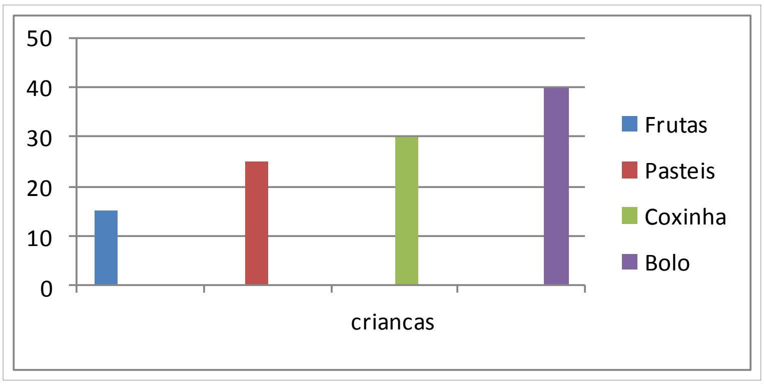
> [...] o problema serve para iniciar ou como ponto de partida da construção pelos alunos dos conceitos matemáticos, se tratando da operação de subtração, no 4º ano o aluno já sabe subtrair; ele está fazendo um exercício de subtração pelo fato de estar no 4º ano (RUTH).

Diante dos argumentos da Ruth, posso inferir a relação que ela estabelece entre os PCN e a aprendizagem da operação de subtração. Explicando melhor meu entendimento, Ruth, ao afirmar que a operação de subtração se desenvolve nos anos anteriores, embasa essa compreensão no conhecimento dos PCN e na sua própria experiência. No entanto, acrescenta-se a isso a compreensão do conceito de problema matemático, que os futuros professores buscaram ter, para compreender, e com isso poder justificar suas escolhas em relação às tarefas: quais seriam exercícios ou problemas matemáticos.

Contudo, pode-se inferir que a manifestação da dupla tem embasamento, pois o professor, ao propor uma tarefa, precisa ter em conta os conhecimentos prévios de seus alunos, isto é, sua experiência, suas atuais compreensões e se os conhecimentos que eles possuem em relação à tarefa proposta poderão desenvolver aprendizagem sobre o novo conteúdo ou se não será apenas um exercício (POLYA, 1995; ZEICHNER, 2008).

A meu ver, pode-se inferir, dessa manifestação da dupla, a compreensão da distinção entre problema e exercício. Minha compreensão se configura pelos argumentos que eles construíram para justificar seus posicionamentos no processo de criação de situações de problemas matemáticos, em suas reflexões e discussões, ao fazer a distinção entre um problema e um exercício, pelo nível de exigência em cada série e os objetivos definidos pelos PCN. Com essa compreensão, entendo que os futuros professores poderão futuramente, diante de uma tarefa, construir argumentos e justificar seus posicionamentos em relação a uma determinada tarefa, ou seja, desenvolver *algumas competências que lhes permitam e os levem a tomar decisões, a confirmar ou modificar atitudes; em suma, a cofigurar a própria opção pedagógica* (IMBERNÓN, 2011, p. 65). Desse modo, poderão entender quando se trata de um exercício ou de um problema, a partir de seu olhar sobre o nível de exigência para aquele nível de escolaridade.

No entanto, o professor precisa estar ciente de que, mesmo alguns problemas que ele julgue não serem adequados para o ano em análise, alguns alunos poderão resolver sem muitas dificuldades, e, diante disso, o professor poder buscar entender as resoluções dos seus alunos, de modo a verificar se o problema proposto foi realmente um problema ou foi um exercício, porque um problema poderá ser problema para alguém, mas exercício para outro (POLYA, 1995; POZO, 1998).

Ano	Problema matemático proposto
4º	No gráfico X, foi feita uma pesquisa sobre o que as crianças gostariam de comer na hora do lanche.  Quantas crianças gostaram de comer bolo e coxinha?

Justificativa da criação de problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
Desistiu da disciplina, logo após a criação dos problemas matemáticos, não tendo apresentado a justificativa para o problema proposto.	O problema está adequado para o ano que foi proposto; **Sugestões**: A tarefa pode ser mais explorada em outros aspectos, tais como: "Quantas crianças foram entrevistadas?" "O que as crianças gostam mais de comer?",	**Josué:** Poderia ser proposto que as próprias crianças pudessem pesquisar por elas próprias e construir um gráfico semelhante. **Daniela:** No estágio trabalhei construção de um gráfico com as crianças sobre os esportes que elas mais gostam, tiveram vários, e os alunos foram montando o gráfico de uma situação proposta e eles foram construindo no quadro o gráfico. **Noemi:** Manifestou a necessidade da retirada da letra "X" para denominar o gráfico. Sendo o gráfico apresenta os dados de uma pesquisa feita, seria uma tarefa de linguagem. **Ruth:** O exercício de formular uma tarefa para que ela esteja precisa e clara, seriam necessárias muitas idas e vindas para a reconstrução da mesma. **Ester:** Em relação ao comentário da Noemi e Ruth disse: não fazer um	

	dentre outras coisas.	juízo de valores em relação à linguagem que elas usam e à língua materna, eu penso que para as crianças, a linguagem precisa estar mais clara possível e também podemos entender o que está escrito, no entanto, ela pode pergunta ao professor e o professor não sabe explicar, precisamos explicar. Eu tenho dificuldade de explicar para uma criança o termo ou palavra "a mais", a criança sabe o significa mais, e o que seria a mais, **como explicar isso para ela? Ruth:** *Meu maior medo na sala de aula seria quando surgisse uma pergunta que eu não saiba a resposta e precise pensar sobre o que o aluno respondeu de acordo com a pergunta colocada*. E se a tarefa não está clara para mim, fica mais difícil ainda e o professor deve pensar rápido. Penso que se pode fazer um problema por dia para termos esse olhar de construção do conhecimento matemático sobre o aluno. Por exemplo, os problemas que nós propusemos são para os anos iniciais e têm situações e conteúdos que estamos nos esquecendo, ou temos algumas dificuldades na hora que vamos colocar em prova, acho que temos que resolver um problema por dia.	

Ao vivenciar a experiência de criação de problemas matemáticos pelos futuros professores, pude compreender e acompanhar seu progresso no compreender e aperfeiçoar sua própria aprendizagem, durante o desenvolvimento da pesquisa, a partir da reflexão e da discussão da sua própria experiência de criação de problemas matemáticos (ZEICHNER, 2008). A reflexão e a discussão sobre os problemas matemáticos criados possibilitaram o desenvolvimento de disposição e habilidade para estudar seu modo de ensinar e para poder se tornar melhores ao longo de sua carreira (ZEICHNER, 2008). Ao refletir sobre as reflexões e discussões dos futuros professores, pude compreender esse processo de busca de melhorar, no sentido de refletir sobre o que foi proposto e ir além da proposta, propondo novos problemas a partir do problema dado. Minha compreensão se harmoniza pelas manifestações dos futuros professores, quando propuseram mais uma pergunta para os dados do gráfico proposto, *quantas crianças foram entrevistadas?* O problema matemático passou a ter duas perguntas.

Com isso, outra proposta emergiu das reflexões e discussões, manifestada por Josué, que propôs que a pesquisa poderia ser realizada pelas crianças, as quais iriam coletar os dados, organizá-los e apresentar o gráfico.

No meu entender, Josué, ao se manifestar, propondo que se pudesse permitir aos alunos um ensino pela pesquisa, evidencia o entendimento de um ensino por meio de pesquisa, no qual os alunos são construtores de sua aprendizagem, com ajuda do professor, e desse modo, propulsores de sua própria aprendizagem (MORAES, 2002; SIEGEL & BORASI, 1994).

Nesse sentido, ao propor que os alunos pesquisem e coletem os dados e posteriormente construam um gráfico, o professor estará propiciando que possam desde os anos iniciais se constituírem de um espírito de investigação e poderá possibilitar a desmistificação da Matemática, isto é, o aluno poderá construir seu próprio conhecimento matemático e se envolver ativamente na investigação Matemática, num processo de idas e vindas durante a coleta dos dados e a construção do gráfico (SIEGEL & BORASI, 1994). Com tempo, poderão perceber que o conhecimento matemático é construído por um processo não linear, em que a geração de hipóteses desempenha um papel fundamental, assim como a construção de argumentos, que não se trata de uma atividade realizada principalmente no isolamento, mas sim um processo social dentro de uma comunidade de prática ou sala de aula (SIEGEL & BORASI, 1994; FREIRE, 2011; RAMOS, 2002).

Contudo, essa vivência precisa se iniciar na formação de professores., de forma que o futuro professor se constitua dessa prática durante sua formação, podendo em suas práticas futuras mudar seus olhares sobre Matemática e ensinar Matemática, espelhando-se em algumas das experiências vivenciadas na sua formação inicial (SIEGEL & BORASI, 1994; FREIRE, 2011; RAMOS, 2002; GONÇALVES, 2006).

Diante da manifestação de Josué, Daniela partilhou sua experiência no estágio sobre a construção de um gráfico, depois de pedir aos alunos que mencionassem seus esportes favoritos e os nomeassem, para, em seguida, fazerem o levantamento e a construção do gráfico.

Para os futuros professores, o professor precisa atentar para a clareza da linguagem dos alunos e da linguagem Matemática, pois, ao formular os problemas, como apontam Ruth e Ester, *precisa ser o mais claro possível*, pois, na sala de aula, tanto a apresentação como o uso da linguagem Matemática devem ser gradativos e respeitar o desenvolvimento dos alunos. A linguagem precisa ser apropriada ao nível em estudo, os problemas devem ter uma linguagem mais próxima, mais familiar às vivências dos alunos, permitindo no primeiro momento que os alunos se expressem na sua linguagem, e, posteriormente, introduzir a linguagem Matemática (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008; POLYA, 1995).

Ester, ao se manifestar sobre a linguagem, apresentou sua inquietação em relação à explicação no problema da palavra *a mais*. Essa inquietação da Ester evidencia meu entendimento, em relação à legitimidade e a possibilidade de relacionar o saber vivenciado e o saber escolar, de formar que o conhecimento dos alunos ou mesmo futuros professores se ancore nos saberes que eles já possuem ao chegar à escola básica e à universidade (ZEICHNER, 2008).

Uma possibilidade de Ester explicar para seus futuros alunos seria por meio de questionamento, apresentando o termo *a mais,* a partir de situações do cotidiano dos alunos. Conhecendo suas atividades favoritas, poderia recorrer a esse exemplo e permitir que o termo *a mais* fosse conceituado pelos alunos a partir de situações familiares a eles, situações que fazem parte de suas vivências. A partir dessa conceituação, ela poderia relacionar com outros problemas matemáticos, e, gradativamente, conceituá-los em linguagem Matemática (ZEICHNER, 2008). Ao procurar compreender e se apropriar do termo *a mais*, trouxe para discussão e reflexão novos entendimentos e questionamentos. Ruth disse que um dos seus temores seria ser confrontada com uma questão que não soubesse responder, quando diz: *meu medo na sala de aula seria surgir uma pergunta que não saiba a resposta.* Esse temor a meu ver se constitui em parte por um ensino característico do modelo de racionalidade técnica, discutida por Schõn (1992), Zeichner (2002), e da filosofia de Matemática, influenciado pelas concepções de seus professores em relação à filosofia de Matemática que norteava suas práticas, sua cultura e seu discurso de sala de aula, ou seja, a filosofia que seus professores adotaram (ERNEST, 1995).

Com isso, posso inferir das manifestações dos futuros professores, quando apliquei o questionário inicial durante a pesquisa, que a Matemática era para eles *eixo temático que é objetivo, certa, que se resumia muito em cálculos, fórmulas, teorias...,* que o conhecimento matemático seria criado, pois *a Matemática não se encontra em um determinado local para então ser estudada, ela tem que ser criada..., É criado através da necessidade de fazer um calculo.* Ao manifestarem-se, os futuros professores, em relação à construção do conhecimento matemático, à resolução de problemas, às suas crenças e concepções, à habilidade de resolver problemas matemáticos, que já discuti em outro momento, suas respostas afloraram juntamente com a conceituação da Matemática e da criação do conhecimento matemático (ERNEST, 1995). A visão da Matemática era a de tratar-se de uma “disciplina de certeza”, que o professor não poder errar, que seria “fatal” para o professor não saber: *imagine quando percebêssemos que os questionamentos levantados pelos alunos sobre* *determinado assunto, não fossem respondidos por aquele que eles acreditam ser o "bam, bam, bam" sobre o tema, que estudou para tal; seria um desastre.*

Portanto, ao me aproximar das ideias de Ernest (1995), pude compreender que estas concepções são resultado das filosofias adotadas pelos seus professores, advindos de sua formação, da perspectiva de filosofia absolutista de Matemática, que defende a verdade Matemática estando acima da correção. Tratam-se de verdades seguras e incontestáveis: o conhecimento matemático seria construído por verdades absolutas e representa o único domínio de conhecimento seguro (ERNEST, 1995). Dessa concepção, resulta que o professor ou formador de professor de Matemática creia que, ao se constituir profissional, estará acima da correção em relação ao conhecimento que o constituiu, que não pode errar, ou seja, são "os mais inteligentes". É assim como tem sido conceituada a Matemática, sob a perspectiva absolutista, presentes nas práticas e discursos de sala de aula (ERNEST, 1995).

Entendo ser essa uma das razões que condicionam as concepções dos futuros professores e seus temores. Entretanto, creio que precisam ser o que "não precisam ser", ou seja, almejam um *status* de "infalíveis", mas, estão equivocados, pois, esta perspectiva oculta equívocos e contradições, bem como o aspecto não linear, característico da construção do conhecimento matemático. A verdade Matemática é corrigível e não pode ser considerada como estando acima da correção, pois o conhecimento matemático cresce por meios de conjecturas e refutações. Trata-se de um campo de estudo em construção e falível (ERNEST, 1995).

Compreendo que Ruth, ao levantar a possibilidade de se propor um problema matemático, por aula de Matemática, aflora a possibilidade para ela de trabalhar com a problematização, desenvolvendo suas práticas com *um problema matemático por dia*. Desse modo, pode acompanhar passo a passo a construção do conhecimento matemático pelos alunos.

Creio que inicialmente esse seria um dos caminhos a trilhar para trabalhar com situações problemas matemáticos, pois, como proposta, motivou-a como futura professora. Poderá ser um caminho para desenvolver suas práticas no futuro, e com tempo se constituir uma prática estabelecida, resultando numa nova cultura de sala de aula e de discurso, uma nova cultura profissional, diante de uma nova experiência de formação vivenciada (IMBÉRNON, 1994, 2011; ZEICHNER, 2008). Com isso, posso inferir, a partir da manifestação de Ruth, que novos saberes produzidos possibilitarão desempenhar a profissão com alguma autonomia (IMBÉRNON, 1994, 2011), construindo sua confiança em si e na perspectiva de problemas matemáticos.

A escolha de situações livres de contextos informais, de Stoyanova & Ellerton, (1996); Crespo (2003), que norteou a pesquisa, configurou-se pelo fato de ser um campo propenso a possibilidades, de exploração mais abrangente e surpreendente. Creio que pode ter sido uma das razões que permitiu Ruth manifestar seu temor, haja vista que, a cada problema matemático, situações diversas emergiam nas reflexões e discussões, algumas que aparentemente pouca relação tinham com o assunto em discussão, mas que eram analisadas e refletidas, entendidas e superadas, avançava-se para outras situações propostas. Esse processo todo gerou neles situações de surpresa e de temor, pois era uma prática nova para eles e também por conta das limitações que possuíam.

Operações necessárias para solução do problema proposto

Neste episódio, minha reflexão foi em relação às operações necessárias para a solução do problema proposto. A partir das manifestações dos futuros professores, emergiu o número de operações que os problemas matemáticos propostos possuíam. Tal constatação me levou a criar o episódio abaixo, no qual reflito sobre as reflexões dos futuros professores e os autores que sustentam minhas compreensões.

Ano	Problema matemático proposto
2º	Igor possui um álbum de figurinhas com capacidade para 350 figurinhas. Ganhou de seu pai 50 figurinhas e 115 figurinhas de sua mãe. Quantas figurinhas Igor ganhou de seus pais? Por distração, perdeu 35 figurinhas. Agora, quantas figurinhas Igor precisa completar o seu álbum?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
Desistiu da disciplina, logo após a criação dos problemas matemáticos, não tendo apresentado a justificativa para o problema proposto.	**Ester:** Seria um problema que requer o uso de duas operações adição e subtração. Possui um grau de desafio maior, o aluno precisará construir o caminho para solução.	**Ruth:** A tarefa está muito longa e confusa. Eu acho que devia fazer uma pergunta. **Ester:** apresentar bem as perguntas; a) quantas figurinhas Igor ganhou de seus pais? b) quantas figurinhas ele precisa para completar? **Ruth:** dividir a tarefa em a) e b) para não ficar tudo num enunciado, o aluno poderá ter dificuldades para tirar os dados do problema, e mesmo nós futuros professores poderemos também ter dificuldades. Se dividir a pergunta em a) e b) seria ideal. Seria: b) sendo que por distração perdeu 35 figurinhas, quantas Igor precisa para completar o seu álbum? **Ruth:** Nesse momento, Ruth foi ao quadro, tem que completar o álbum, de 350 figurinhas. Ele ganhou um total de 50 + 115 = 165 figurinhas. Não consideramos	

	Primeiro teria de separar 350. Somar 65 + 115, que ganhou de seu pai e sua mãe respectivamente, que são 165, depois diminuir os 35 dos 165, ou seja, 350 - 130.	ainda o que ele perdeu. Então para completar o álbum precisou fazer uma divisão? **Ester:** Não. **Ruth:** Não por quê? **Ester:** Porque ele já falou que perdeu 35. E depois da perda quer saber quantas figurinhas ele perdeu. **Ruth:** 350 - 165 = 185 - 35 = 150. **Ester:** Não, amiga, porque na verdade se ele tivesse os 165, quanto iria faltar. Como perdeu teria de somar e não dividir, então seria: 165 - 35 = 130; 350 - 130 = 220. **Ruth:** Eu tinha entendido que era diminuir. **Vladimir:** Ele precisava completar 350, ganhou 165. **Ester:** No entanto, ele perdeu 35, e agora quantas figurinhas ele precisa para completar? Pode-se verificar que foi depois da perda**. Vladimir:** Isso foi o que você entendeu Ester? **Ester:** Mas eu posso explicar quando vier outro pensamento diferente, posso explicar minha posição, pois para mim faz sentido. **Vladimir:** eu concordo com você e com sua explicação. **Ester:** No texto do problema o termo **agora** nos leva a entender que depois de ganhar ele perde 35, o que deve ser retirado do total ganho. **Vladimir:** Isso seria necessário para saber o total que ganhou, e do total retirar o que perdeu, porque já não tem o total que ganhou, portanto, 165 - 35, para saber o que ganhou e perdeu quanto falta para Igor completar as figurinhas. Igor apenas pode perder do que ele tem, ou do que ele ganhou, pois, caso contrário, não teria sentido o problema. As 350 figurinhas não existem, o que existe e 115 + 65 = 160, então seria dai que ele pode perder. Desse valor, retiramos 35, e a diferença será o que Igor precisa para completar a figurinha.	

Ao refletir sobre as vivênciass durante a formação, sobre o processo de produção de saberes pelos futuros professores, pude compreender, ao longo das reflexões, novos olhares, manifestações sustentada por argumentos construídos, quando explicaram passo a passo suas ideias, a partir do confronto de ideias e dos questionamentos dos colegas sobre suas falas (IMBERNÓN, 2011, ZEICHNER, 2008). Diante dessas reflexões e discussões, construíam-se entendimentos, compreensões e aprendizagens sobre algumas crenças ou concepções em relação à interpretação do problema proposto, a partir da experiência de cada um e do saber vivenciado.

Esse processo possibilitou, a meu ver, a constituição de um momento de construção de uma prática coletiva, no qual as ideias, as concepções e as crenças dos futuros professores puderam ser ouvidas por todos, em que um colega aprendia com o outro colegas, por meio de negociação dos significados. A interação social prestou apoio a esse processo, respeitando a diversidade de voz individual, o que permitiu a produção de significados coletivos: não significou instrumento silenciador das diferenças (SIEGEL & BORASI, 1994).

Refletir sobre o problema proposto propiciou a geração de novos questionamentos. Ruth foi ao quadro para apresentar suas ideias, que, ao serem confrontadas, se constituíram saberes por negociação (SIEGEL & BORASI, 1994; IMBERNÓN, 2011).

Diante disso, os futuros professores propuseram que fosse separada a pergunta do problema, de forma que as ideias não ficassem interligadas. A proposta surge a partir da fala da Ruth, quando disse: *o texto do problema estava muito longo e confuso,* posteriormente acrescentou, propondo *dividir a tarefa em alíneas, seguinte, a) e b), para não ficar tudo no enunciado.* Ruth a meu ver compreendeu a necessidade de apresentar os problemas de forma simples para as crianças no ensino fundamental, pois textos ou frases longas podem ser um fator de desmotivação para as crianças (POLYA, 1995). No entanto, as ideias não deveriam ficar interligadas concentradas num texto único, pois poderiam confundir o aluno quando fosse ler para resolver.

Nesse sentido, Ruth foi ao quadro para explicar sua ideia sobre a possível resolução do problema proposto. Propôs, então, que se efetuasse a divisão para resolver o problema, e, desse modo, completar o álbum.

Ester, ao se manifestar em relação à ideia da Ruth, disse que não seria adequada a operação de divisão, e, diante do questionamento do Ruth, disse: *porque ele já falou que perdeu 35. E depois da perda, precisam-se saber quantas figurinhas ele ficou.* Ruth apresentou no quadro sua ideia escrita, 350 (que precisava para completar) - 165 (que ganhou) = 185 (falta para completar) $\Leftrightarrow$ 185 - 35 (que perdeu) = 150 (?).

Diante desse raciocínio da Ruth, Ester explica dizendo: *não amiga, porque na verdade se tivesse 165 seria dai que iria faltar. Como ele perde eu teria de somar e não dividir,* e apresenta como seria em sua opinião $165 - 35 = 130$, em relação ao que possuía e perdeu, do total que precisava completar (350), deveria tirar o que possuía, ou seja, $350 - 130 = 220$.

Ester explicou, ao argumentar, que, depois de perder 35, foi que o proponente do problema queria saber quantas figurinhas precisava para completar o álbum e explica que se pode verificar que foi depois da perda.

Assim, pude compreender que a confrontação de ideias e a discussão na sala de aula, na formação de professores, possibilita a construção coletiva de uma prática, por meio de questionamento e construção de argumentos, que a meu ver seria um característica da formação pela pesquisa, que requer a capacidade de argumentação, entre os futuros professores (MORAES, 2002; IMBERNÓN, 2011).

Aproveitando os argumentos da Ester, construí minha fala sobre a fala de Ester, de forma que não valorizasse apenas seus argumentos, porque foi o raciocínio acertado como proposta para resolução do problema. A construção do pensamento da Ester estava em sintonia com o problema proposto, ao procurar saber o que Igor ganhou e do total retirar o que perdeu, porque já não possuía o que ganhou, ou seja, 165 - 35 = 130, para saber do que Igor ganhou e perdeu quanto faltava para completar as figurinhas.

Ao esclarecer, refleti a partir dos argumentos da Ester que os 350 que seria o total das figurinhas. Esse valor não seria um dado a ser usado no primeiro momento, porque não existia, no entanto, o que existe eram 115 + 55 = 160, e foi desse valor (160) que Igor perdeu. E a partir desse valor retiramos os 35 que Igor perdeu e a diferença seria o que Igor precisaria para completar a figurinha.

Ruth, ao se manifestar diante da argumentação da Ester, que carinhosamente tratou por *amiga*, a meu ver, compreendeu que não tinha entendido, e, diante dessa explicação e argumentação, reconheceu que ela passou a ter um novo entendimento, quando disse: *eu tinha entendido que era diminuir*. Com isso, pude entender que o raciocínio da Ester foi um raciocínio adequado para a resolução do problema.

Contudo, houve ainda uma contribuição que, a meu ver, possibilitou um entendimento sobre os termos *a mais* e *a menos*, que pode ser tida como um exemplo de saber que já fazia parte das vivências dos alunos, saber que eles já possuíam e com o qual estavam familiarizados. O professor poderia mobilizar esse saber para suas práticas de sala de aula, a saber, o conceito de perda, presente nas brincadeiras dos alunos, que, no seu cotidiano, os alunos antes de atingir a idade escolar, naturalmente, vivem essas situações de contar, juntar, tirar, entre outras, perder e ganhar (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010).

A adição e subtração relacionada uma a ganho e outra à perda são um saber escolarizado que poderia permitir que o aluno fizesse relação entre esses saberes, ou seja, o cotidiano e não cotidiano, a adição a ganho e subtração à perda (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010).

Nesse sentindo, a figura do professor tem papel fundamental a cumprir, isto é, de aproximar ou mobilizar saberes que estão presentes nas vivências dos seus alunos e a partir destes relacioná-los com o saber escolar, permitindo que seus alunos possam construir seus próprios conceitos, a partir de saberes estabelecidos, com mais naturalidade, por serem familiares a eles (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010).

As crianças, antes de atingirem a idade escolar, já sabem fazem adição e subtração - que denominam por juntar, tirar, contar, entre outros -, de forma inconsciente da denominação em linguagem Matemática (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010). O professor tem o papel de fazer essa ponte entre o cotidiano, o dia a dia de seus alunos, e o não cotidiano da escola, sempre que possível (GIARDINETTO, 1999).

Portanto, ao relacionar a adição e subtração a ganhar e a perder respectivamente, o professor poderá possibilitar maior clareza no entendimento do seu aluno em relação a esses conceitos de adição e subtração.

Ao estabelecer a ponte ou relacionar as vivências dos seus alunos, seus conhecimentos anteriores, nesse caso, o ganho à adição, creio que poderá o aluno compreender com facilidade a operação de adição, isto é, o professor, ao mobilizar os saberes já estabelecidos na estrutura cognitiva dos alunos, poderá construir “nova” aprendizagem sobre um fundamento já estabelecido, tornando-o, desse modo, escolarizado, ou seja, fazendo a escolarização desse saber (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008; ARAGÃO, 1976). Desse modo, ao propiciar essa relação, o professor poderá permitir que seus alunos compreendam que a Matemática está presente no seu cotidiano, nas suas vivências e também na escola. Se sempre que possível, o professor deve estabelecer essa relação entre o cotidiano e a escola (não cotidiano), o que proporcionaria uma maior participação e mais efetiva dos alunos na construção de seus próprios saberes escolares, de suas próprias aprendizagens, tendo em conta sempre os objetivos e as metas de aprendizagem que deseja atingir e/ou que foram estabelecidos pelo currículo para o nível em estudo (GIARDINETTO, 1999; ZEICHNER, 2008).

Ano	Problema matemático proposto
4º	Kátia foi à feira com R$ 20.00, ela levava consigo a seguinte lista (com preço). Porém, o dinheiro teria que dar para comprar tudo e ainda pagar o ônibus que custava R$ 2.70. Será que o dinheiro seria suficiente? Lista Acerola — R$ 3.00 Maça — R$ 5.00 3 coco — R$ 1.75 1 Cheiro verde — R$ 0.75 3 Mangas — R$ 2.15

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
Segue o mesmo raciocínio da 2º problema proposto, porém é mais complexo. O problema que apresenta os números decimais na tabela.	Para resolver o problema, tem de fazer todas as operações e somar a 2.70×2, que é o valor da passagem de ônibus de ida e volta, para ver se daria os R$ 20.	**Sara:** Quando faço a lista em casa eu não vou levar. Se ela sabe os preços porque ela vai sair com R$ 20, e o valor é R$21 ou R$22? **Daniela:** Minha mãe, quando me mandava para o mercado quando era menor, ela é quem fazia os cálculos dos preços e as quantidades. Por ser ela que fazia as compras com frequência e eu ia aos finais de semana. Por exemplo, ela me entregava R$ 30. Ela já sabia os preços e dizia compra o macarrão, que custa mais ou menos tanto, ai ela ia fazendo mentalmente quanto custava cada produto, e me entregava o valor que seria necessário para comprar todos os produtos da lista, e somava tudo. **Sara:** Mas se ela sabia o preço de cada manga, por exemplo, ela não vai colocar R$ 2,15, mas R$ 6,45 que seria o valor total, tanto o coco que custa R$1,75, ela iria colocar R$ 5,25, ela já ia colocar mais ou menos o valor de três cocos e diria leve a lista seguinte com o preço. Se fosse eu como professora para resolver eu não ia pensar isso, ia apenas fazer a soma. **Ruth:** precisamos olhar melhor a tabela, pois quando eu vi na tabela a informação de 3 cocos R$ 1,75, não pensei que ainda precisava multiplicar, pensei que os 3 cocos	Proposta final está no rodapé[35].

Produto	Qtd	Preço	Valor
Acerola	1 pct	R$ 3,00 cada	
Maça	1 pct	R$ 5,00 cada	
Coco	3	R$ 1,75 cada	
Cheiro verde	1	R$ 0,75 cada	
Mangas	3	R$ 2,15 cada	

35

		custavam R$ 1,75. Penso que poderia apresentar uma lista de quantidades e outra de preços**. Vladimir:** os valores e os dados estão presentes na tabela, mas precisam ser separado para melhor entendimento.	

O processo de reflexão e discussão dos problemas matemáticos propostos pelos futuros professores propiciou que eles trouxessem memórias de experiências de momentos em que estavam na educação básica. Dentre as que foram relatadas, destaco a da Daniela**,** que, ao apresentar o problema matemático, o faz a partir de sua experiência. Esse retato da história da Daniela ilustra a forte influência que a vivência causa sobre a maneira de raciocinar das pessoas, por isso seria importante que o professor entendesse como seus alunos raciocinam inicialmente, de modo a poder conduzir esse raciocínio. Dessa forma, o professor poderá propiciar que a aprendizagem escolar se ancore nos saberes que os alunos já possuem quando chegam à escola, e, a partir disso, desenvolver esses saberes e construir um conhecimento escolar, organizado e estruturado (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010). Essa foi a perspectiva, que tendo como referência a experiência da Daniela, os formadores de professores podem desenvolver: a partir de sua proposta, conduzir esse saber de forma que seja um saber organizado e que possa ser aprendido e transformado em um conhecimento escolar *e não encarado como déficit* (ZEICHNER, 2008, p. 28).

Portanto, creio ser importante ainda valorizar as características individuais dos alunos, por exemplo, se Daniela tinha essa forma sua de raciocínio, a Sara viu a situação de modo diferente quando disse: *se fosse a professora não pensaria desse modo faria a soma direto*. Da manifestação da Sara, posso inferir que mesmo que os caminhos tenham sido diferentes, o objeto em reflexão é o mesmo. Esses dois olhares sobre o mesmo objeto possibilitaram a reflexão sobre as características individuais delas e dos futuros professores no geral: cada um possui sua história de vida, ou seja, seus interesses, curiosidades, entre outros, que são determinados pela vivências de cada um (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010). Portanto, poderão compreender a necessidade de respeitar a individualidade e os recursos culturais e linguísticos que cada um possui quando chega à escola ou à universidade (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010).

Ruth e Sara, ao se manifestarem sobre o problema proposto, apresentam suas compreensões, quando disseram que o problema matemático poderia criar dificuldades para os alunos pela forma como foi apresentado, visto que havia necessidade de mais clareza na forma como os alunos iriam construir os passos para solucionar o problema. Para tal, Ruth faz sua proposta de alteração do problema, pois, para ela, as perguntas estavam interligadas no texto (POLYA, 1995). O professor, ao desenvolver suas práticas por meio de problemas matemáticos, precisa, a meu ver, atentar para que estes estejam bem formulados, para que os dados sejam reais, para que as informações estejam claras, para que os valores numéricos dos preços e quantidades estejam bem definidos (ZEICHNER, 2008; POLYA, 1995; PIROLA, 1995).

Nesta situação problema matemático, os valores e os dados estão presentes na tabela, mas precisavam, como apontou Ruth, ser separados para melhor entendimento. Quando se formula uma situação problema, o professor tem de ter em conta valores reais, pois se fala de compras, pagamento de passagens de transportes públicos, presentes no dia a dia e no cotidiano dos seus alunos (ZEICHNER, 2008; PIROLA, 1995). Problemas matemáticos que envolvam situações reais têm sua importância muitas vezes pela familiaridade com a estrutura cognitiva dos alunos, pois enfocam situações que eles já conhecem, nas quais o professor poderá apoiar-se para criar conhecimento novo (ARAGÃO, 1976). O professor em seu trabalho trata de coisas reais e delas deve falar com toda força e entusiasmo, inspirados pelo conhecimento de sua realidade e importância, visto serem conhecimentos muitos deles milenares de contextos sociais e culturais dos alunos, conhecimento histórico, acumulado ao longo de toda história da ciência (WHITE, 2011; SILVA, 2010).

O problema matemático pode ser utilizado nesses níveis de ensino como ponto de partida para introdução de um conteúdo matemático, mas essa perspectiva poderá ser usada ainda para níveis mais avançados, nos quais, de forma diferente, podem ser apresentados problemas em que os alunos precisem retirar as informações que lhes sejam colocadas por seus professores, com dados a mais que não serão utilizados, com outros objetivos a serem alcançados (POLYA, 1995).

Para a educação nos anos iniciais, o professor poderá propor tarefas ou problemas matemáticos a seus alunos que não os confundam, que tenham soluções, pois o que o professor pretende é se apoiar nos saberes vivenciados de seus alunos, como ponto de partida, para a aprendizagem do conteúdo matemático (ZEICHNER, 2008).

Ano	Problema matemático proposto
4º	Dona Maria foi passar carnaval para ilha de Mosqueiro com os seus seis filhos. Mas o custo da passagem de ônibus para ilha é de R$ 4.35 o valor da passagem inteira, e a meia passagem custa R$ 2.15. Sendo que somente três filhos de dona Maria possuíam a carteira de meia passagem. Quanto custará a viajem de dona Maria e seus filhos sendo ida e volta?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
Desistiu da disciplina, logo após a criação dos problemas matemáticos, não tendo apresentado a justificativa para o problema proposto.	Seria um problema que está bem escrito, e compreensível. O problema proposto está bem definido sobre o que iria pagar. E pode usar mais de uma operação para resolução.	**Sara:** O problema foi colocado com clareza, mas o aluno precisará encontrar a solução. E permite ao aluno construir esse conhecimento. São dadas todas as informações necessárias, tem clareza. **Ruth:** Precisa de uma leitura cuidadosa e interpretação do texto para tirar os dados necessários. E entender também que a dona Maria viaja, totalizando 7 pessoas. **Josué:** O enunciado do problema está no passado *foi*, mas a pergunta de problema o verbo não acompanha o primeiro, que seria não quanto *custará*, mas sim quanto *custou*. **Sara:** comentando sobre uma experiência numa das redes sociais em que alguém comentava sobre ter sido roubado nos seguintes termos: *roubarão minha casa, entrarão na minha casa e roubarão tudo*, se referindo ao passado, e alguém comentou abaixo dizendo que ainda dava tempo para fechar a casa (*risos).*	Foi proposta a mudança do verbo da pergunta do problema. E a consideração do numero de total de pessoas que viajavam

O problema matemático proposto foi considerado bem formulado pelos futuros professores, uma situação familiar aos alunos. Para resolvê-lo, o professor poderá possibilitar que seu aluno desenvolva as operações com números decimais, que implicitamente já fazem parte das práticas socias dos alunos. Tais operações também foram uma das limitações na compreensão dos futuros professores. Josué, ao se manifestar sobre o tempo verbal, disse que era necessário adequar os verbos ao momento do contexto do texto do problema, isto é, os dois verbos do enunciado deveriam estar no mesmo tempo verbal.

Diante da manifestação do Josué, Sara partilhou uma experiência em relação aos tempos verbais, comentando uma conversa em uma das redes socias, para descontrair, mas que levou à reflexão sobre os tempos verbais. Disse que um dos usuários partilhou com tristeza que seus bens haviam sido roubados, dizendo: *roubarão minha casa*, ou seja*, entrarão e roubarão tudo.* O acontecimento era passado, mas o verbo estava no futuro. Outro usuário comentou e disse *ainda tinha tempo de fechar a casa e evitar a desgraça* (risos).

Essa experiência permitiu entender que os dois verbos não combinavam em relação ao tempo verbal. No cotidiano e nas vivências, podem-se encontrar situações que possibilitam a aprendizagem de conteúdos matemáticos e essa experiência evidencia que os contextos informais podem ser um espaço de exploração (CRESPO, 2003; ZEICHNER, 2008).

São nuances da maioria dos processos, que se pautam por uma visão de produção e aprendizagem enquanto construção. Assim, como acontece com a construção do conhecimento matemático, nos movimentos de idas e vindas, situações semelhantes podem acontecer na sala de aula, através de problemas matemáticos. Para isso, o professor, enquanto desenvolve suas práticas, precisa refletir sobre poder, em outros momentos melhorar, por meio de partilha com seus colegas, as suas práticas (SILVER, 1994; SIEGEL & BORASI, 1994; ZEICHNER, 2008).

Ano	**Problema matemático proposto**
5º	Com o avanço tecnológico, recebemos as informações que acontecem no Brasil e no mundo em questão de segundo. O aparelho celular atualmente tem sido um objeto de grande utilidade para a troca de informações. Desse modo, a mãe da Luma resolveu comprar um aparelho celular que custa 785.80 reais. Mas, no ato da compra, a mãe de Luma deu 125.00 reais de entrada e parcelou o restante em oito vezes. Quanto custa o valor de cada parcela e quanta falta para a mãe da Luma pagar o celular?

Justificativa da criação do problema matemático	**Reflexão em dupla**	**Discussão em plenária Turma**	**Proposta final**
Não continuou na pesquisa	Ao fazer análise desse problema, chegamos à conclusão de que o mesmo pode ser resolvido usando a subtração e a divisão também. O aluno teria o objetivo de colher os dados do problema e resolve-lo por partes.	**Ruth:** Acho que o problema poderia ser iniciado por: *A mãe da Luma resolveu comprar*… Apesar de bem escrito, bem formulado, o problema proposto, a contextualização foi muito extensa; **Ester:** Eu resolveria pela subtração 785,80 - 125,00 e o resultado seria a 2ª resposta e ai dividiria por 8. E incentivaria ou encaminharia o pensamento do aluno a essa perspectiva de resolução. São duas perguntas, duas *operações para solucionar***.** Seria um problema. **Ruth:** seria um problema, mas precisaria ser reescrito. **Vladimir:** Por onde iniciaria? **Ruth:** *A mãe da Luma*, retirando todo o texto anterior. O problema proposto está bem formulado, mas o proponente fez um pergunta muito difícil. Mas penso também que não podemos privar os alunos dessa informação porque nesse modelo *encontramos no ENEM ou na provinha Brasil.* Assim como está o texto explicito. Se for passar na sala de aula os alunos estariam *bem resolvidos* quanto às tarefas do vestibular. **Ester:** Para mim, quando se trata de divisão eu apenas sei fazer de 5 e 10, os números entre 5 e 10 eu vou apenas acrescentando. **Vladimir:** Como	

		assim, você pode explicar melhor? **Ester:** Por exemplo, se tem $60 \div 5$, eu sei que $60 \div 10$ seria 6, então 5 seria 3. Mas quando for 8, *estaria além da minha compreensão,* do que eu sei. **Vladimir:** ainda não entendi o seu raciocínio. **Daniela:** Explicando o pensamento de Ester disse: Ela ira dividir $60 \div 10 = 6$; Se dividir $60 \div 5 = 3$; na seguinte proporção: $60 \div 10 = 6$; $60 \div 5 = 3$ **Ester:** Quando vou dividir por 8, por 7 me complica, porque apenas consigo dividir por números múltiplos de 5 e 10, o que vem acima de 10 eu apenas vou somando. **Sara:** Explicando o pensamento de Ester eu estou entendendo o que ela disse eu também faço desse modo. **Ester:** Esse seria o meu problema, minha dificuldade, minha limitação. **Vladimir:** Esse não seria um problema ou dificuldade como você afirma, no entanto, seria uma estratégia que você possui para resolver. **Ester:** Seria sim uma dificuldade em efetuar a operação de divisão, pois apenas consigo por múltiplos de 5 e 10, se o professor pedir que resolva por qualquer operação de divisão não conseguiria. **Vladimir:** Entendo sua compreensão, no entanto, sua capacidade de desenvolver um modelo de resolução ou uma estratégia seria o mais importante para a aprendizagem, e isso poderá ajudar você a desenvolver outras estratégias, adaptando as que já possui. Precisa assim como você possui essa estratégia buscar outras que possam ajudá-la. Trata-se de uma estratégia pessoal sua, ou seja, você tem uma maneira sua de resolver, o que não se trata de "não saber", como você afirma, porque se assim fosse você não saberia nem o que sabe. **Ester:** Se dividir $660.80 \div 10$ de $(785.80 - 125.00 = 660.80)$ eu saberia, mas por 8, já não saberia. **Sara:** Também não consigo fazer direto, faço gradualmente, divisão com números que sei mentalmente o resultado. **Ester:** Nós tivemos dificuldades no ENEM, porque não tivemos tempo para fazer todos esses cálculos. **Ruth:** As operações mais fáceis são divisão com 2, 5 e 10, até 4 arrisco, mas o restante não. **Vladimir:** Se formos dividir $60 \div 7$, se fizer por tentativa e erro como seria? Qual seria o número que multiplicado por 7 seria menor ou igual a 60? **Ester:** 8 e eu apenas sei que seria 8, porque 10×7 são 70, e 9×7 são 63, e não estaria dentro do intervalo de ser menor ou igual a 60, então não seria adequado. Deveria ser um número menor, mas não sei qual. **Ruth:** Eu sei a tabuada, as apenas sei somando. **Vladimir:** Sim, isso seria também importante, pois podemos estabelecer relações e desenvolver outras estratégias e relacionar a operação dada a uma que nos possa ajudar. **Ruth:** Quando for 74×8, já tenho dificuldades para resolver. **Vladimir:** Sem necessariamente fixar a tabuada de multiplicação vocês podem perceber pela lógica da operação, pois na multiplicação está omissa a adição. **Daniela:** Se eu fizer isso não estaria memorizando a	

		tabuada? **Vladimir:** Para quase tudo na vida é imprescindível a memória, mas quando vamos recorrer a outras estratégias para resolver não seria apenas a memorização, mas exercitamos nossa mente e vai além da memorização, se desenvolve uma lógica de pensamento, que não se limita apenas ao que está na nossa memória, mas relaciona com outros saberes outras situações que nos surgem. A partir dessa lógica, poderemos não ter uma resposta pronta, mas usando a lógica você poderá construir sua resposta. Ao compreender a adição como operação implícita na multiplicação a operação não seria mecânica, mas teria uma construção para além do estabelecido. O raciocínio poderá servir para qualquer operação de divisão ou multiplicação. **Ruth:** *O senhor não acha problemático, porque eu apenas sei somar.* Eu ensinei meu irmão somando porque apenas sei somar, para efetuar a multiplicação. Hoje meu irmão, efetua qualquer tarefa que envolve multiplicação somando e está no 6º ano e não sabe multiplicar direito. Por exemplo, quando tem $4\,x\,8$, ele vai somando no papel 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4. Eu não vejo um problema, mas já vi professores desconsiderarem essa forma de resolver. **Daniela:** Professor, então não existe operação sem antes ter conhecimento da tabuada, sem as operações mentais, apenas consigo fazer uma operação se tiver domínio da tabuada? **Vladimir:** Pode sim fazer operações sem o conhecimento da tabuada, pois no dia a dia são feitas operações entre pessoas que não são alfabetizadas, mas a tabuada abre espaço para que se possam fazer mais generalizações e universais, diferentes de outra que seria pontual, ou seja, limitada a aquele lugar apenas. **Daniela:** Fiquei pensando que sempre a base de tudo foi a tabuada. Mas eu nunca gostei de ficar “presa” à tabuada tanto é que faço muito “contas” de cabeça, mas agora fiquei pensando depois que o senhor apresentou essa lógica em torno da tabuada, que para chegar ao resultado mentalmente eu fiz alguma conta, será que tudo na Matemática para chegar a uma solução eu teria de ter conhecimento da tabuada, nem que seja diferente dessa forma padrão, essa estratégia que o senhor apresentou, mas tem de ter base nesse padrão ou mesmo conhecimento da tabela. **Vladimir:** Sempre que fizer alguma operação com números ira precisar que possua algum conhecimento da tabuada que seria a forma organizada e estruturada de apresentar as diversas operações tanto no dia a dia em varias transações, que a escola formalizou padronizou com uma estrutura para que seja universalmente aceita. **Ruth:** Dependendo do ano, o professor poderá verificar quando pode ser usada a tabuada, pois as crianças sabem somar desde cedo, antes de atingir a idade escolar. **Vladimir:** Sim, o professor tem o PCN e outras matérias didáticas que poderão ajudar e indicar em que momento está previsto o trabalho com a tabuada, lembrando que poderá gradativamente, através de situações do cotidiano do aluno	

		que envolvam a subtração e a adição, de forma que as operações não sejam apresentadas "vazias" e "sem vida". A memorização mecânica e vazia, que foi um dos métodos de ensino adotados para aprendizagem da tabuada e de outros conteúdos, como mencionaram em outro momento, o mesmo aconteceu com a tabuada, que, na maioria das aprendizagens se constituía por meio de memorização mecânica e vazia, ao invés de a meu ver se valorizar a forma de raciocinar dos alunos inicialmente, e à medida que se constitui gradativamente se introduziria a tabuada. **Daniela:** Agora fiquei pensando que são quase todas as operações. **Vladimir:** Sim, mesmo diante multiplicação e divisão dos números com mais de quatro dígitos, por outro de três dígitos. Lembrando aos futuros professores que a operação inicia pelos primeiros números do dividendo da esquerda para direita e do divisor na mesma sequência. **Daniela:** Então posso relacionar à tabuada a raiz das operações matemáticas?	

Nesse processo de reflexão, sobre minha imersão na experiência de criação de problemas matemáticos, na formação inicial do professor que ensinará Matemática, pude compreender o processo de constituição deles, no desenvolvimento da pesquisa, no processo de criação de problemas matemáticos. Os futuros professores, ao refletirem e discutirem sobre os problemas propostos, propuseram, a partir da construção de argumentos e questionamentos, a reformulação do problema proposto, tal como acontece com os matemáticos profissionais que fazem a Matemática (SILVER, 1994; ZEICHNER, 2008; SIEGEL & BORASI, 1994).

Nisso, Ruth, ao se manifestar, propõe inicialmente a reformação do problema proposto, pois compreende que estava muito extenso, com informação demasiada, apesar de estar bem escrito. Ester, no entanto, propõe a resolução do problema proposto com base na sua compreensão. Tanto Ruth quanto Ester, ao manifestarem suas compreensões, fazem-no com olhar sobre seus futuros alunos, ou seja, suas práticas docentes futuras, uma prática antecipada à docência (IMBERNÓN, 1994; 2011).

Contudo, Ruth ao propor que o problema fosse reformulado, reconhece, no entanto, que tarefas dessa natureza são frequentes nos exames nacionais e seria importante permitir que os alunos se familiarizassem com elas, quando disse: *também não podemos privar o aluno dessa informação, porque esse modelo encontrará no ENEM ou na provinha Brasil.* Compreendo que esse processo de reflexão e discussão, que se desenvolvia os futuros professores enquanto apresentavam suas compreensões, possibilitou reformulações e reconstruções, novas compreensões, com olhar sobre o processo de ensino e sobre a proposta de criação de problemas matemáticos.

Nesse sentido, compreenderam que essa perspectiva seria ideal para os alunos se familiarizarem desde cedo com a natureza dos exames nacionais, quando disse: *se fosse passar na sala de aula os alunos estariam bem resolvidos quanto às questões do vestibular*. Essa compreensão de que a proposta de problemas matemáticos possa ajudar seus futuros alunos advém de suas próprias experiências com os exames nacionais, que partilharam em outro momento dessa pesquisa. A meu ver, além das compreensões dos futuros professores de essa perspectiva de ensino ser necessária, com a possibilidade de um ensino por meio de problematização, eles reconhecem também que poderá ser benéfico para seus futuros alunos, quando afirmam: *poderá ajudar nas questões que envolvem os exames nacionais*.

Durante as reflexões e discussões sobre o processo de criação de problemas matemáticos, Ester, ao se manifestar sobre sua compreensão em relação à divisão, disse: *para mim quando se trata da operação de divisão apenas sei efetuar as de 5 e de 10. Para os números que estão entre 5 a 10 eu apenas vou acrescentando.*

Ao me aproximar das ideias Lorenzato (2010); Zeichner (2008), pude compreender que os futuros professores estão em um determinado estágio de desenvolvimento e possuem diferentes habilidades, modos de aprender e de agir, ou seja, suas características intrínsecas, que precisam ser consideradas pelo formador de professor.

Noemi, em outro momento da pesquisa, partilhou sua experiência da formação básica - até o 4º do ensino fundamental efetuava a multiplicação por meio de bolinhas. Esse processo de reflexão que propiciei aos futuros professores possibilitou trazer à lembrança experiências de sua formação básica e manifestar seu processo de constituição.

Do mesmo modo, Ester, ao se manifestar sobre sua compreensão em relação à operação de divisão e multiplicação, disse; *os números entre 5 e 10 vou apenas acrescentando.* Diante disso, busquei compreender no primeiro momento seu raciocínio, que, em parte, tem influência de sua vivência, de sua história de vida e de saberes escolares anteriores (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010; IMBERNÓN, 2011). Daniela procura também explicar o pensamento da Ester de $60 \div 10 = 6$ e disse: Ela vai dividir $60 \div 10 = 6$, se dividir $60 \div 5 = 3$, na seguinte proporção:

$$60 \div 10 = 6 \quad \text{(i)}$$

A operação acima (i) para a seguinte (ii) se daria pela redução a metade do divisor e o resultado seria o dobro do resultado da operação anterior.

$60 \div 5 = 3$ (ii)

No entanto, diante do raciocínio de Ester, pude compreender que o resultado do (ii) não seria como ela propôs 3, mas 12, que seria o dobro de 6 da primeira operação (i). Outro exemplo seria no raciocínio de Ester:

$40 \div 10 = 4$

$40 \div 5 = 8$

Se tivesse, por exemplo: $8 \times 7 =$ não conhecia antes o resultado, mas conheço o resultado da operação de $8 \times 10 = 80$ e $8 \times 5 = 40$, porque 5 é metade de 10. Assim para $8 \times 7 =$ iria adicionar oito unidade duas vezes, ou seja, de 8×5 para 8×7 seria ao resultado adicionado $8 + 8$ (que é a diferença de 5 para 7). O resultado seria 16 que adicionado a 40 teria 56 como resultado da operação de multiplicação.

Ester explicou que "não sabia" efetuar a operação de divisão entre os números que estavam no intervalo de 5 a 10. A meu ver, o raciocínio pode se válido como forma de a Ester ter estratégia para resolução, no entanto, a operação a efetuar seria em relação à metade do divisor e o resultado seria o dobro e não metade do primeiro resultado, entendendo que em outros casos *apenas vou acrescentando.* Essa compreensão foi manifestada também por Sara e por Ruth, que disseram ter dificuldades com a operação da divisão.

Ester disse que outros números diferentes de 5 e 10 *estavam além da sua compreensão, do que eu sei.* Essa fala foi também endossada por Sara, quando da mesma forma que Ester, *apenas vai acrescentando,* como ela afirmou: *faço gradualmente.* Ruth acrescenta o numeral 2 ou *até 4 poderia ariscar, mas o restante não.*

Diante dessas manifestações dos futuros professores, pude compreender, apoiado das ideias de Lorenzato (2010); Zeichner (2008), que são situações que envolvem seus saberes vivenciados, seu saber da formação escolar, que precisavam ser mobilizadas, para que pudessem entender e, com base no conhecimento que os futuros professores possuem, construir uma aprendizagem sobre esses saberes. Entendo que eles serão futuros professores e que estarão no futuro diante de situações similares, e que precisará ser mobilizado esse saber pelo formador de professor, o qual poderá contribuir também para uma reforma educacional (ZEICHNER, 2008). Nesse âmbito, Gonçalves (2006) defende que seria na Licenciatura o momento ideal para que o futuro professor pudesse participar desse momento de reflexão, de discussões, e, a meu ver, também de confronto de ideias.

Essa experiência de construção coletiva de uma prática de formação poderá possibilitar que os futuros professores possuam experiências de formação que lhes possibilitarão autonomia docente (IMBERNÓN, 1994, 2011).

Com isso, trabalhei com os futuros professores a operação da divisão, a partir da multiplicação, pois creio ser um caminho para uma compreensão melhor e mais significativa sobre a operação de divisão.

Inicialmente, propus a operação de divisão de $60 \div 7 =$, busquei saber dos futuros professores, a partir da operação inversa, qual seria o número que multiplicado por 7 seria menor ou igual a 60.

Ao propor esse caminho para resolver uma operação de divisão, ficou claro porque pude compreender na fala dos futuros professores o conhecimento da multiplicação, pois eles possuíam um conhecimento que, por mais que fosse limitado inicialmente, demonstrava um relativo domino da operação, que se evidenciou na fala de Ester, quando indaguei qual seria o número que, ao multiplicar por 7, seria menor ou igual a 60. Ela disse 8. Ela apenas sabia *que era 8, porque* $10 \ x \ 7 = 70$ *e* $9 \ x \ 7 = 63$ *, e não seria adequado.*

Pude compreender que Ester e seus colegas conhecem a lógica do raciocínio que propus por meio de multiplicação para resolver a operação de divisão.

Nesse âmbito, com essa estratégia de resolução de operação de divisão por meio da multiplicação, construí a lógica do processo para todas as situações, ou seja, apresentar para eles que esse raciocínio seria válido para a divisão no geral.

Compreendi que não estava diante de uma situação em que eles "não sabiam" como resolver determinadas operações de divisão. Pude perceber a necessidade de legitimar a compreensão deles sobre a operação de divisão, e, desse modo, generalizar para situações ou operações com outros números. Os futuros professores disseram que não sabiam efetuar a operação de divisão diferentes de 2; 5; 10 e em alguns casos *até ariscariam a divisão por 4.*

Naquele momento, apresentei uma estratégia que a meu ver seria um meio de eles generalizarem o raciocínio para outros casos de operação de divisão, de forma que os auxiliasse. Foi um momento de satisfação para os futuros professores, pois sentiam a necessidade de uma compreensão melhor e mais significativa.

Assim foi que, junto com os futuros professores, fomos constituindo um saber que os pudesse guiar para situações diversas de operação de multiplicação. Dando prosseguimento, expliquei, a partir do saber que eles já possuíam (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008) sobre multiplicação, que pode auxiliar no processo de resolução da operação de divisão, recorrendo à operação inversa, que seria a multiplicação, ou seja, qual seria o número que multiplicado por 7 seria menor ou igual a 60.

Ao explicar a operação inversa, esclareci o que se deve ter em mente quando se está diante da operação de divisão, que seria o divisor, para que se saiba em que tabuada de multiplicação se está operando.

Nesse caso, operava-se a divisão na tabuada de 7. Diante da minha intervenção, ao buscar a construção desse raciocínio sobre o saber que os futuros professores já possuíam, disse que se eles compreendessem essa lógica, sempre que precisassem resolver uma operação de divisão, não teriam muitas dificuldades.

Em seguida, no quadro, escrevi a tabua de 7:

$7\,x\,1 = 7$	+7
$7\,x\,2 = 14$	+7
$7\,x\,3 = 21$	+7
$7\,x\,4 = 28$	+7
$7\,x\,5 = 35$	+7
$7\,x\,6 = 42$	+7
$7\,x\,7 = 49$	+7
$7\,x\,8 = 56$	+7
$7\,x\,9 = 63$	+7
$7\,x\,10 = 70$	+7

Os alunos, em sua maioria, sabem o resultado da primeira operação $7\,x\,1 = 7$. Para encontrar o resultados das operações seguintes, seria necessário apenas adicionar ao primeiro resultado 7 unidades, e, assim por diante, ou seja, sendo o resultado da primeira operação da tabuada de 7, o próprio 7, a segunda operação na ordem seria adicionado mais 7 sobre o primeiro resultado, tendo como resultado 14, e assim seria para as operações no sentido crescente das operações ou da seta acima. Então, qual o número que multiplicado por 7 seria menor ou igual a 60? Seria o 8.

Ao buscar construir uma estratégia que poderia ajudar os futuros professores, ao efetuar a operação de multiplicação e divisão, pude compreender que eles já possuíam conhecimento sobre as operações, mas que em parte buscavam legitimidade e compreensão melhor e mais significativa (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008).

Minha compreensão se constitui a partir da manifestação da Ruth, quando disse: *eu sei a tabuada, mas apenas de sei somar.* Essa manifestação da Ruth me levou a refletir sobre os saberes que os futuros professores possuem (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008). Como formador de professor, pude aproveitar esses saberes, respeitar e valorizar, de forma que pudessem ser mobilizados para construção de um saber organizado e estruturado, ou seja, um o saber matemático (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008).

Nisso, busquei esclarecer que esse saber não seria menos importante, mas que se podia desenvolver a partir desse saber estratégias, relacioná-lo a uma determinada operação dada, a outra que ajude na resolução.

Ao mostrar que respeitava esse saber que Ruth possuía, baseado no meu posicionamento e pela intervenção que pude desenvolver, apoiado no saber que eles manifestaram possuir, valorizei seu saber, de forma que pudesse ser mobilizado como base para aprendizagem de outras operações. A meu ver, Ruth, sentiu-se valorizada e compreendida, quando em seguida disse *quando for* $74 \times 8 =$ *, já tenho dificuldades para resolver.*

Creio que, como formador, os futuros professores depositaram confiança em mim, no entanto, não podia permitir que essa confiança voltasse vazia. A forma de compreender e vencer as limitações que os futuros professores possuíam seria a partir do reconhecimento dos seus saberes, sem emitir julgamento de certo e errado (ZEICHNER, 2008), no entanto, valorizar esse saber e mostrar que poderiam ser utilizados, mesmo se tratando da divisão, a partir da operação da adição.

Entretanto, na busca de vencer suas limitações e legitimar seus saberes, a meu ver, está implícita a busca em compreender o conteúdo e o conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 2013), de forma que no futuro possam criar possibilidades para que seus futuros alunos aprendam (FREIRE, 2011).

Nisso, ao me manifestar, disse que, sem necessariamente ter de memorizar mecanicamente a tabuada, os futuros professores poderiam compreender pelo raciocínio lógico da operação a relação com outras operações: no caso da multiplicação, está implícita a adição. Diante disso, Daniela questionou: *se eu fizesse isso não estaria memorizando a tabuada?*

Daniela, ao questionar, a meu ver, iniciava o estabelecimento de uma compreensão sobre as relações que se pode fazer entre as operações. Ao me manifestar, disse que, em quase tudo na vida seria imprescindível a memória, mas quando se recorre a outras estratégias para resolver, não há apenas memorização, mas também se exercita a mente, quando se relaciona aquilo que está na nossa memória a outras situações novas (ARAGÃO, 1976), com base no estabelecido, estaria além da memorização. Esse raciocínio poderá não ter uma resposta pronta, mas, a partir de relações, pode-se construir a resposta.

Ao compreender a operação implícita na multiplicação, a adição, esta não será uma operação mecânica, no entanto, poderá ser construída sobre um princípio de relações, e poderá ser utilizada para qualquer tabuada. Ao refletir sobre a vivência dos futuros professores e sobre minha imersão nessa vivência, pude compreender, a partir das ideias de Ernest (1995), que as crenças e concepções sobre a Matemática e problemas matemáticos, advindas da filosofia da Matemática que seus professores adotaram, tiveram influência na sua formação. Explicando meu entendimento, pude compreender, quando Ruth disse: *eu sei tabuada, no entanto apenas sei somar*, que está implícita a busca de ser compreendida, contudo receava ser julgada por dizer que apenas sabe somar. Essa manifestação da Ruth se junta a outra manifestação, em outro momento, que me levou a essa compreensão, quando disse: *o senhor não acha problemático, porque eu apenas sei somar?*

Entendo, a partir dessa manifestação, a busca de ser compreendida e compreender melhor a formação, de superar suas limitações. Como disse, em momento anterior, que a filosofia que seus professores adotaram teve influência na construção dos saberes de Ruth, que entendia errar como prova de "não aprendizagem" ou não evolução. O "não saber" teria uma conotação negativa,e deveria ser evitado, influenciado pelo *medo de não acertar e a dificuldade de lidar com o fracasso* (LORENZATO, 2010, p. 49). No entanto, Ruth quando compreendeu que seu saber foi valorizado e constituiu um caminho para sua aprendizagem da operação de divisão, pode partilhar suas limitações sem constrangimentos, sua necessidade de compreender melhor e significativamente e ainda partilhou e mostrou a necessidade de uma compreensão melhor.

Ruth disse ainda que ensinou seu irmão a somar, pois essa operação ela conhecia, mas em outro momento afirmou que conhecia a tabuada de divisão de 2, 5 10 e com esforço a tabuada de 4, o que me levou a compreender a necessidade de partir desse saber que já possuía e construir o novo ou dar novo significado ao já existente (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008).

Ruth, manifestou sua compreensão sobre a possibilidade de conhecer a operação de adição, quando disse: *não vejo problema, mas existem professores que desconsideram essa forma de resolver.* Ruth se refere à experiência que partilhou, quando ensinava seu irmão a multiplicar por meio da adição, e estando seu irmão no sexto ano, ainda resolve operação de multiplicação por meio da adição. Entendo, quando Ruth disse que não via problema nessa forma de resolver, mesmo que a esse nível deveria ter superado essa forma de resolver conforme estabelecido pelos PCN.

No entanto, os professores são os mediadores da aprendizagem dos alunos, e, a meu ver, essa estratégia de resolução de operações não deveria ser desconsiderada, mas encaminhada a uma compreensão melhor e significativa em relação a esse saber que seus alunos já possuem, pois são várias as estratégias de resolução. Existe sempre um raciocínio lógico por detrás da estratégia dos alunos e o professor precisa valorizar e aproveitar isso (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008). E a resolução de problemas matemáticos seria um campo de onde emergem varias estratégias de resolução, umas mais diferenciadas do que outras, contudo todas buscam a solução do problema matemático.

Por isso, creio que um ensino por meio de problematização possibilitaria superar o medo de errar, do fracasso característico de um modelo de ensino que apenas reproduz o que se aprendeu, sem considerar o processo de construção de estratégia para resolução, diferente de ensino, por meio de produção, no qual a construção de estratégia, hipóteses, argumentos, conjecturas é um dos meios para se resolver e encontrar a solução (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008; SIEGEL & BORASI, 1994). Não defendo que um ensino por meio de reprodução deva ser abandonado, contudo não deve ser o centro da educação ou do processo de ensino e aprendizagem.

O ensino que privilegiou o resultado e não as estratégias, a produção, tende a desenvolver nos alunos o medo de errar, de ser tido como fracassado, por “não saber” (ZEICHNER, 2008; SIEGEL & BORASI, 1994; LORENZATO, 2010). No entanto, esse fato me levou a propor aos futuros professores a vivência de experiência de criação de problemas matemáticos, um dos caminhos para a produção ou criação de suas próprias atividades, para que pudessem refletir, discutir e confrontar suas ideias (ZEICHNER, 2008; SIEGEL & BORASI, 1994; SCHÕN, 1992; LORENZATO, 2010).

Uma situação do cotidiano das crianças em idade escolar muito pouco frequente são as dificuldades nas compras e em manusear dinheiro. Esses saberes precisam ser mobilizados e se constituírem saber dos alunos, para as práticas dos professores, mas antes o formador de professores, durante a formação inicial, deve propiciar a vivência dessas práticas que auxiliarão suas práticas futuras, permitindo que eles aprendam e ensinem a valorizar o saber de seus alunos, a respeitar sua individualidade, a valorizar seus erros, ou seja, a valorizar seus conhecimentos anteriores, a sua experiência de vida (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008; GONÇALVES & GONÇALVES 2011). Desse modo, poderá possibilitar independência, autonomia docente, desenvolvimento profissional, que os futuros professores se constituam produtores de suas próprias tarefas e práticas para suas aulas e aprendizagens de seus alunos (ZEICHNER, 2008; SIEGEL & BORASI, 1994; IMBERNÓN, 1994). Para tal, na formação inicial, o formador precisa buscar para suas práticas, partir do que o aluno já conhece e ir construindo o saber necessário a sua prática docente e a aprendizagem dos seus alunos (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008).

Reconheço que essa prática requer esforço e abnegação por parte do professor, contudo, apenas pela prática será possível produzir experiências e aprendizagens significativas. Ao refletir durante o desenvolvimento da pesquisa, pude compreender das manifestações, a partir das ideias de Zeichner (2008), que os futuros professores em seus raciocínios possuem um padrão de construção de seu raciocínio, e foi nesse padrão que generalizei com eles para outras situações de operação de divisão diferentes de 5 e 10.

Nem toda construção dos alunos pode ser legitimada, contudo, existe sempre uma lógica por detrás do pensamento e estratégia do aluno, e entendo ser esse o papel do formador de professor e do professor que precisaria ou mesmo deveria entender, de forma a relacioná-lo caso seja possível, ao saber formalizado, estruturado, organizado pela escola (LORENZATO, 2010; NOVOA 1992; ZEICHNER, 2008).

Portanto, compreendo que esses saberes que os futuros professores e os alunos possuem, cada um em sua esfera, precisam ser valorizados e serem tidos como ponto de partida para o professor, que, a partir desse saber, apresenta o conhecimento formal, que os alunos possuem, mas que ainda necessita de organização e estrutura (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010). Ao valorizar esses saberes e recursos culturais e linguísticos que os alunos ou futuros professores possuem, assim como as crianças ao chegar à escola, um dos caminhos para a reforma educacional estará sendo trilhado (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010).

O papel do professor a meu ver seria partir desse saber e apresentar o saber formal, que a escola detém (LORENZATO, 2010; NÓVOA, 1992; ZEICHNER, 2008). Desse modo, o conhecimento escolar será aprendido pelo aluno com mais simplicidade e familiaridade, o que poderá permitir que o aluno construa em sua estrutura cognitiva a estrutura piramidal (ARAGÃO, 1976), a partir do conhecimento que já possui.

Quase sempre, os alunos não conseguem estabelecer relação entre o saber que possuem e o saber escolar, pois existe um forte influência causada pela vivências dos alunos, sobre sua maneira de raciocinar, pelo menos inicialmente, *[...] e suas ações são determinadas por suas curiosidades, interesses, ou seja, pela vivências* (LORENZATO, 2010, p. 23).

A meu ver, se suas ações são determinadas por suas curiosidades, pela vivências, então na formação inicial do futuro professor, este também se constitui não apenas inicialmente, mas, no processo todo, tendo em vista que a formação é uma ferramenta para sua futura prática como profissional docente na educação básica.

Em busca de compreender melhor, pois eles serão docentes, os futuros professores questionaram se seria apenas o domínio da tabuada o meio de efetuar as operações, quando Daniela disse: *professor então não existe operação sem antes ter conhecimento da tabuada [...]?* Entendo que esse questionamento emergiu em virtude da relação que foi se estabelecendo entre as operações, em que uma se relacionava de alguma forma com a outra, e do processo de divisão, que se efetuou por meio da multiplicação, recorrendo-se à adição, o que levou Daniela a tal questionamento.

Embora o conhecimento da tabuada seja essencial para efetuar as operações e poder relacionar uma com as outras, no cotidiano, são feitas operações por pessoas que não são alfabetizadas (CARRAER *et al* 2015), e, em muitos casos, são tão bem sucedidas, quanto as de alguém que tenha passado pela alfabetização.

No entanto, a diferença entre esses dois campos reside no conhecimento da tabuada, um saber estruturado, que alguém que foi alfabetizado poderá sem muito esforço relacionar com maior diversidade de situações, pois possui uma estratégia de generalizar diversas situações, com uma estrutura universalmente aceita e reconhecida, enquanto, o outro caso, apenas se limita a uma determinada situação, mesmo que generalize, seria apenas para seu contexto, e, em outras situações, poderia não ser a mesma realidade cultural ou social (LORENZATO, 2010; D`AMBROSIO, 1999).

Ao refletir durante o desenvolvimento da pesquisa, sobre as reflexões de forma que naquele momento eu pudesse compreender as limitações e compreensões dos futuros professores sobre o processo de criação de problemas matemáticos, pude compreender que, ao reconhecer seus saberes, suas compreensões, suas limitações, propiciei que a partir desse saber se construísse um saber generalizado e organizado, que os ajudasse a compreender não apenas melhor, mas a ter uma compreensão mais significativa. Diante disso, novas compreensões emergiram quando olharam para sua constituição passada e essa nova compreensão, ou seja, configurou-se um novo olhar sobre essas compreensões, presente na manifestação da Daniela, quando disse, *fiquei pensando que sempre a base de tudo foi à tabuada.*

Entendo ser essa manifestação uma compreensão das relações entre as operações advinda do processo de que busquei desenvolver junto com os futuros professores.

No entanto, ao dizer que *sempre a base de tudo foi a tabuada*, pude compreender ao me aproximar das ideias de Tardif (2014); Schõn (1992); Zeichner (2008); Imbernón (2011), que, quando possibilitei que os futuros professores entendessem a relação entre as operações, na fala da Daniela, foi como se o tempo todo ela tivesse utilizado a tabuada, contudo não conhecia as relações entre as operações. Daniela compreende que a tabuada foi sempre a norteadora de suas “contas”, no entanto, disse que nunca gostou de ficar “presa” à tabuada, e fazia as “contas” mentalmente.

Quando apresentei a lógica da relação entre as operações de divisão, multiplicação e adição, minha intenção era que os futuros professores pudessem relacionar as operações, quando fossem efetuar uma determinada operação, que não memorizassem mecanicamente, que construíssem uma estratégia, que diante de qualquer situação nova pudessem, sem necessariamente ter memorizado a tabuada, efetuar qualquer operação, seja divisão ou multiplicação (SIEGEL & BORASI, 1994).

Minha intenção esteve presente quando Daniela se manifestou: *nunca gostei de ficar “presa” à tabuada, tanto faço muitas “contas” de cabeça,* referindo-se ao calculo mental, como sendo uma estratégia para que não ficasse “presa” à tabuada, ou seja, não ter que memorizar a tabuada.

No entanto, essa forma de executar as operações, característica de um saber vivenciado, por não possuir um organização, uma estrutura, são saberes constituídos no cotidiano, que a escola os apresenta na forma de tabuada, pelo menos inicialmente (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010).

Com isso, Daniela compreendeu que a estratégia ou raciocínio lógico lhe possibilitaria não memorizar a tabuada, mas que poderia por meio de relação entre as operações efetuar a divisão ou a multiplicação, quando disse: *[...] mas agora fiquei pensando depois que o senhor apresentou essa estratégia ou raciocínio lógico em torno da tabuada que para chegar ao resultado mentalmente eu fiz alguma conta,* ou seja, Daniela compreende que, no momento em que apresentei essa estratégia ou raciocínio lógico, precisou efetuar alguma "conta", a meu ver, que essa compreensão do cálculo mental que envolve a tabuada está presente em todas as operações que efetuou.

Diante disso, Daniela finaliza sua fala quando diz: *[...] tem de ter uma base nesse padrão ou mesmo conhecimento da tabuada,* ou seja, o conhecimento da tabuada se pode dar pelo raciocínio lógico ou pela estratégia que pude desenvolver com os futuros professores, que lhes trouxe uma compreensão melhor e mais significativa sobre as operações e sobre a tabuada, que as operações em sua maioria têm base na tabuada. Como ela disse, ao concluir por meio de uma pergunta, a meu ver, reflexiva: *será que tudo na Matemática para chegar a uma solução eu teria que conhecer a tabuada?*

Ao propiciar que os futuros professores pudessem compreender melhor e ter uma compreensão mais significativa, pretendia que a tabuada fosse apenas para consulta e não memorizada de forma mecânica e vazia, no entanto, entendida a partir da relação entre as operações. Fui ao encontro dos interesses da Daniela, que não gostava de ficar "presa" à tabuada, que deveria ser apenas norteadora das operações (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008).

Enquanto formador de professor, busca-se valorizar e respeitar o saber dos futuros professores, construir saberes além das compreensões deles, o saber escolar necessário à prática docente, e, desse modo, se constituir uma aprendizagem significativa (LORENZATO, 2010; ARAGÃO, 1976).

Ruth, ao se manifestar, permitiu-me compreender a busca da sua constituição docente, a partir das concepções que possui sobre o ensino, que Gauthier *et al* (2008) denominam saber da tradição pedagógica, que são legitimados ou não pelo saber da ação pedagógica. Esse saber da ação pedagógica se constituiu nessa pesquisa como docência antecipada, na qual os futuros professores puderam criar suas próprias tarefas, nesse caso, os problemas matemáticos.

Nessa pesquisa, constituíram-se aproximações iniciais do saber da ação pedagógica, que, no entanto, poderão estar presentes por toda vida do profissional docente (IMBERNÓN, 1994; TARDIF, 2014; GAUTHIER, 1998). Ruth defende a necessidade de o professor verificar o nível em que ele poderá usar a tabuada, ou seja, Ruth compreende que os alunos possuem um desenvolvimento que precisa ser respeitado e um saber que precisa ser valorizado, quando disse: [...] *o professor poderá verificar o ano para o uso da tabuada*, pois na compreensão de Ruth *as crianças sabem somar desde cedo, antes de atingir a idade escolar* (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008). Pude compreender, a partir das aproximações das ideias de Lorenzato (2010); Zeichner (2008), que discutem a necessidade de valorização do saber e do estágio de desenvolvimento dos alunos, pois, seria necessário respeitar a individualidade de cada aluno. Isso permitirá o desenvolvimento das potencialidades dos alunos por meio de utilização de diferentes recursos didáticos.

Essa compreensão está presente nos PCN, que norteiam a educação fundamental, e concede direcionamentos aos professores em suas práticas. No entanto, seria necessário para que o saber vivenciado do aluno e a aprendizagem das operações se constituíssem, que o professor inicialmente desenvolvesse essas operações, a partir de situações do cotidiano dos seus alunos, que envolvam as operações em cada estágio de desenvolvimento, de forma que as operações não sejam apresentadas "vazias" ou "sem vida", como se se tratassem de coisas imaginarias as operações com números (ZEICHNER, 2008).

Nesse âmbito, minha compreensão se constitui pela compreensão das ideais de Lorenzato (2010), Zeichner (2008) e dos PCN, já mencionados em outro momento, e destaco novamente o seguinte excerto retirado da obra do último autor: *no ensino da Matemática, destacam-se dois aspectos básicos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos* (BRASIL, 2008, p. 19).

O processo de ensino da tabuada tem sido pautado por meio de memorização mecânica e vazia. Minha constituição se configurou pelo uso da tabuada na forma de memorização mecânica e vazia, como apresentei em outro momento desta pesquisa, aprendi a tabuada por meio de memorização mecânica.

No entanto, ao me aproximar das ideias de Zeichner (2008), Lorezanto (2010), pude compreender que os alunos no ensino fundamental, antes de atingir a idade escolar, já vivenciaram situações de contar, juntar, tirar, entre outras, que, a meu ver, alinham com a possibilidade que venho manifestando de se iniciar a aprendizagem das operações por meio de situações que os alunos já conhecem, ou seja, situações do seu cotidiano, que envolvam operações de adição e subtração, como atestam os PCN: *relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos* (BRASIL, 2008, p. 19).

Essas reflexões se constituíram ao longo da pesquisa, junto com os futuros professores, que apresentei a partir de uma operação que eles mesmos prepuseram de $60 \div 7$.

Ao refletir e discutir a relação entre as operações de forma a encontrar o resultado, pude compreender que assim como os alunos antes de atingir a idade escolar vivem situações de contar, juntar, tirar entre outras, os futuros professores em sua maioria também possuíam experiência de efetuar operação de multiplicação a partir da adição. Como já fiz referência, em outro momento, o exemplo da Ruth e a experiência da Noemi, que efetuou a operação de multiplicação até ao 4º ano por meio de bolinhas, são evidencias do saber que os futuros professores possuíam (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008).

Nisso, quando apresentei a sequência desenvolvida com os futuros professores, iniciei de seguinte forma: $60 \div 7$, mas como 6 não seria divisível por 7, pude apresentar, diante da "dificuldade" de efetuar a operação com números diferentes de 2, 5 e 10, a operação inversa da divisão, a multiplicação, onde buscamos encontrar um número que multiplicado por 7 seria menor ou igual a 60.

Nesse momento, seria necessário o conhecimento da tabuada de multiplicação, que, por sua vez, está relacionada à adição. Essa relação a meu ver seria recomendada para que o aluno pudesse por meio de relação entre as operações com o conhecimento da tabuada, resolver as operações e esse raciocínio iria ajudar o aluno a resolver a operação de divisão com relativa autonomia.

À medida que as reflexões e discussões decorriam, os futuros professores se lembraram de algumas relações que haviam sido discutidas antes, o que possibilitou que eles pudessem compreender a relação entre as operações da tabuada, permitindo a Daniela compreender: *agora fiquei pensando que são quase todas as operações*, ou seja, que as operações se relacionam todas na fala dela.

Aproveitei essa fala dela e busquei generalizar para situações maiores. Apresentei um exemplo, lembrando aos futuros professores o processo da operação de divisão, que se inicia pelos primeiros números do dividendo da esquerda para direita e do divisor na mesma sequencia.

Por exemplo: $32475 \div 435$. Nisso, esclareci que se o aluno não tiver domínio sobre a tabuada, poderá ter dificuldades para efetuar a operação. Diante desse processo de reflexão e discussão, Daniela questiona: *então posso relacionar a tabuada à raiz das operações matemáticas?*

Esse questionamento que emergiu das reflexões e discussões que pude propiciar que os futuros professores desenvolvessem durante sua formação, a meu ver, seria uma compreensão que Daniela já tinha constituído, pois, no decorrer do processo, ela fez questionamentos e pensou em relação às reflexões e às discussões sobre a relação entre as operações da tabuada e o desenvolvimento de potencialidades dos alunos (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008; SCHÕN, 1992).

Nesse âmbito, não busquei apenas responder ao questionamento, mas possibilitar a reflexão, quando disse que, em parte sim, mas lembrando que, a partir das ideias de Lorenzato (2010); Zeichner (2008), existem formas informais de resolução que deram origem à tabuada, que hoje se constitui um saber organizado e estruturado (NÓVOA, 1992). Se se tiver habilidade com tabuada, mais possibilidade de trabalhar com as operações os alunos terão. Do resultado de $60 \div 7 = 8$, pode-se verificar que pela adição o 7 está sendo adicionado 8 vezes, ou seja, 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7, então escreve-se 8 x 7. E 4 é o resto da divisão.

Aproximações dos problemas aos princípios matemáticos

Neste episódio, meu objetivo foi refletir sobre as aproximações dos problemas matemáticos aos princípios matemáticos, ou seja, se os problemas matemáticos propostos poderão desenvolver um conhecimento científico e patrimônio cultural de toda a humanidade, pelo caminho do conhecimento cientifico. Considero aproximações, pois entendo que, ao mobilizar o saber vivenciado como caminho para o conhecimento científico, isto se constituía para os futuros professores aproximações iniciais. No entanto, outros problemas poderiam ter sido contemplados neste episódio, contudo, como mencionei em outro momento, minhas reflexões se constituíram a partir das manifestações dos futuros professores, de suas falas e reflexões.

Ano	Problema matemático proposto
2º	Leitura e interpretação da tabela: Suco / Valor / Quantidade vendida Laranja / R$ 1.60 / 12 Goiaba / R$ 0.70 / 16 Acerola / R$ 0.95 / 8 Cupuaçu / R$ 1.00 / 10 - Se Mariana toma o suco de acerola ao chegar à escola e o suco de goiaba na saída, quanto Mariana gasta? - Se Mariana leva para a escola R$ 3.50. Quanto Mariana tem de troco? Se ela só consumir o suco? - Mariana tem R$ 2.50, comprou o suco de laranja e queria comprar o suco de acerola. O dinheiro que Luciana tem, ela pode comprar sem faltar?

Suco	Valor	Quantidade vendida
Laranja	R$ 1.60	12
Goiaba	R$ 0.70	16
Acerola	R$ 0.95	8
Cupuaçu	R$ 1.00	10

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
A ideia é ter “noções” sobre quantidade de pessoas por afinidades. Fazer comparação dos colegas para obter valores/resultados diferentes (Conteúdo: Quantidades e comparações).	Para o problema, a dupla decidiu-se por resolver e verificar qual seria a resposta da situação problema. Para a primeira pergunta, teria de somar: 0,95 + 0,70, para saber quanto gastou; Segunda pergunta: se leva para escola R$3,50; Terceira pergunta: teria que diminuir de 2,50 - 1,60 = 0,90, o troco dá para comprar suco de acerola sem faltar? A resposta foi não.	**Sara:** Eu retiraria o quadro de quantidades, porque pode atrapalhar o aluno, não será útil para o problema em análise. Não será usado nas perguntas que foram colocadas, ou poderia colocar mais perguntas para que os dados dessa coluna pudessem ser utilizados na tarefa proposta. **Ester:** Se perguntasse quantos sucos foram vendidos naquele dia, seria uma possibilidade, pois existe a coluna de quantidade de suco. Usa mais de uma operação. Na pergunta 3, precisaria fazer primeiro a subtração 2,50 - 1,60 = 0,90. Depois verificar se o resultado 0,90 daria para comprar, 0,95 sem faltar. O que vejo será a possível dificuldade dos alunos em separar os dados. **Sara:** No 2º ano, já trabalham números decimais? **Ester:** Lembro-me da experiência que você (Sara) colocou um dos problemas para sua filha se deparou com os números decimais, que não havia se atentado na tabela, pela dificuldade de leitura de números decimais. Eu acho que não teria tanta dificuldade. **Vladimir:** Em que nível se inicia o tratamento com números decimais? **Ester:** No 2º ciclo, ou seja, 3º ano. **Vladimir:** Se for no 2º ciclo, então o problema matemático não seria adequada para o 2º ano, por conta da nossa proposta, iniciar um conteúdo matemático, apoiado em um problema matemático, para aprendizagem no 2º ano. **Ruth:** Existem livros que trabalham números decimais no final dos conteúdos do livro, para ter noções, no entanto não aprofundam, e introduzem os números decimais. Se não estiver no final do 2º ano, os números	É uma situação problema, mas não foi adequada para o 2º ano, por tratar de números decimais, foi proposta para o 2º ciclo.

		decimais podem não ajudar para o inicio do 3º ano. **Sara:** Seria necessário que o professor trabalhasse o conteúdo sim, mas que o professor ensine o aluno, que tem de aprender aquele conteúdo ou assunto. Seria necessário ver se aquele conteúdo pode ser trabalhado naquele ano ou não, e não apenas passar ao aluno porque precisa no próximo ano. Se dá para ensinar e o aluno aprender, que se ensine para aprender. Ele tem de aprender o que está no livro. **Ruth:** Vou fazer o teste diagnóstico na escola onde faço estágio, não conheço os alunos, e quero fazer na disciplina de Matemática, não só pelo fato de estar trabalhando resolução de problemas, mas também porque o professor que irá me acompanhar e de Matemática, então acredito que será muito legal. Eu vou buscar compreender e saber o que estudaram sobre um determinado conteúdo e os saberes que trazem de suas vivências. Vou ver o que da para aplicar a partir de problemas matemáticos. **Vladimir:** A proposta dessas pesquisas foi a criação de problemas matemáticos partindo de onde o aluno está (LORENZATO, 2010), apoiado de situações de suas vivências, seus saberes escolares anteriores, e desse modo introduzir um conteúdo matemático, e sua aprendizagem. Propor que os alunos aprendam os números decimais no primeiro momento com situações do dia a dia, que envolvam números decimais. E o professor poderá em outros momentos com situações semelhantes apresentar o processo de transformação de números decimais em fração e suas operações, isto é, ao propor um problema matemático, a partir de situações presentes nas vivências dos seus alunos. O professor nessa pesquisa objetiva introduzir em conteúdo novo a partir de uma situação familiar ao seu aluno, do seu cotidiano, e desenvolver esse conteúdo, conforme o planejado pelo currículo, neste caso os PCN. **Ester:** Nesse caso não se enquadraria no 2º ano, porque fração faz parte do conjunto dos números racionais, no 2º ciclo.	

Assim como em outras tabelas dos episódios, a partir das reflexões dos futuros professores em relação ao problema matemático, apoiado em suas manifestações, pude compreender como suas justificações e a construção de seus argumentos se constituíam.

Meu entendimento se afigura pela reflexão da Sara sobre o problema matemático tabela, quando ela questionou se as quantidades do suco vendidas seriam dados que teriam utilidade no problema proposto. Diz ainda que tais dados poderiam confundir os alunos: *eu retiraria o quadro de quantidades, porque pode atrapalhar o aluno, não será útil para o problema em análise. Não será usado nas perguntas que foram colocadas* [...].

Para Sara, se tivesse de manter na tabela a coluna da quantidade de suco, que se propusesse mais uma pergunta que envolvesse a coluna da quantidade dos sucos: [...] *poderia colocar mais perguntas para que os dados dessa coluna pudessem ser utilizados na tarefa proposta*. Essa compreensão da Sara foi partilhada pela Ester, por meio da pergunta que propôs: *quantos sucos foram vendidos naquele dia?*

Entendo, a meu ver, ser um indicio de uma construção coletiva de uma prática, pois, já se percebia a evidência da sintonia entre eles, do [...] *desenvolvimento de uma atitude critica que englobe formas de cooperação e trabalho de equipe, uma constante receptividade* [...] (IMBERNÓN, 2011, p. 67). Pois, a fala de Sara foi partilhada e endossada em relação à necessidade de retirar a coluna ou acrescentar mais uma pergunta ao problema.

No meu entender, creio que essa capacidade de criar pergunta diante da manifestação da Sara pela Ester, demonstra um entendimento por parte dos futuros professores, a partir de um processo de construção como resultado de sua investigação, que lhes possibilitou a geração de novos significados e conexões: eles se envolveram em criar direções para suas próprias investigações matemáticas, colocando novos problemas, reformulando ou mesmo expandindo como foi o caso do presente problema matemático (SIEGEL & BORASI, 1994).

Sara, ao questionar se os números decimais são trabalhados no 2º ano, apresenta a meu ver um olhar mais profundo, por dois motivos: um foi como aponta Ester, quando disse que se lembra de que Sara em outro momento partilhou a experiência com uma tabela semelhante, que também envolvia números decimais, e apresentou o problema para sua filha, pediu que ela resolvesse. Todavia, sua filha não conseguiu caminhar para solucionar. Sara fez questionamentos, mas a compreensão sobre os números decimais não aconteceu, e entendeu que os números decimais fora do lugar para o qual foram propostos poderão ser um “problema” para aprendizagem dos alunos, pois seria necessário levar em conta seu desenvolvimento. E, segundo, no problema proposto por Ruth ela buscou criar um problema e foi aumentando o grau de complexidade para cada nível de ensino (LORENZATO, 2010).

Diante desses dois motivos, a compreensão da Sara foi mais enfática em relação a uma situação semelhante que ela vivenciou, no entanto, esse fato podia inferir quando eu disse que os alunos ainda não tinham a capacidade de leitura desses números. Ruth disse que em alguns livros no final do conteúdo matemático apresentam conteúdos dos anos subsequentes, que no caso dos números decimais, se não estiver no final do 2º ano, poderá não ajudar no inicio do 3º ano. Sara disse que *seria necessário trabalhar o conteúdo sim, mas o professor precisa ensinar o aluno, que tem que aprender aquele conteúdo ou assunto.*

A manifestação da Sara possibilitou a criação de condições para que os futuros professores pudessem perceber que os problemas matemáticos propostos poderiam ser tomados como ponto de partida para trabalhar o conteúdo de ensino do ano em análise, e não apenas uma introdução para outro ano.

Sara disse, ainda, que *seria preciso ver se o conteúdo pode ser trabalhado naquele momento, e não apenas passar ao aluno esse conteúdo porque precisara no próximo ano, se for para ensinar, que se ensine, e que se criem possibilidades para o aluno aprender, que se ensine para aprender.*

Sara destaca em sua fala um dos pressupostos que adotei para o desenvolvimento desta pesquisa, a saber: os problemas propostos seriam ponto de partida para aprendizagem do conteúdo matemático do ano em referência, ou seja, para o ano que foi proposto. Diante da manifestação da Sara, direcionei as reflexões e discussões para o pressuposto da pesquisa, para mostrar que os problemas propostos seriam ponto de partida para iniciar um conteúdo matemático. Nesse cenário de reflexão, Ruth levantou outro olhar, quando se manifestou sobre a intenção de utilizar os problemas matemáticos propostos, em seu estágio, partindo da mesma perspectiva que seria conhecer o que seus alunos sabem, e estava entusiasmada para a experiência, junto com o professor de Matemática que iria acompanhá-la, quando diz: *acredito que vai ser muito legal.*

Entendo que esta pesquisa lhes permitiu perceber a grande complexidade do fato educativo, em vez de assumir uma cultura profissional, ao ver a possibilidade de desenvolver algumas práticas nas escolas como componente de formação reflexiva, por meio do desenvolvimento de algumas competências que [...] *permitam e os levem a tomar decisões, a confirmar ou modificar atitudes, valores, ou seja, a configurar a própria ação pedagógica*

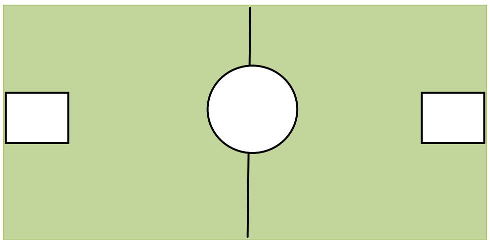
(IMBERNÓN, 2011, p. 65). Constituiu-se um cenário que poderá produzir profissionais docentes reflexivos, pois essas competências foram vivenciadas em sua formação. Podem-se encontrar indícios não só da compreensão da finalidade dos problemas propostos, mas também de iniciativa na sua formação, ou seja, no estágio, criar os problema matemáticos que poderiam ser aplicados. De esse modo, criar possibilidade de proporcionar uma metodologia que fomente os processos reflexivos sobre a educação e a realidade social por meio de diferentes experiências (IMBERNÓN, 2011).

Compreendo que este é um indício da contribuição dessa pesquisa, ao mobilizar no futuro professor a possibilidade de valorizar os saberes de seus alunos, sua experiência extraescolar, sua vivências, como uma perspectiva para suas práticas, que teria inicio no semestre após o termino dessa pesquisa (ZEICHNER, 2008). Esse fato não me possibilitou trazer neste momento os resultados dessa experiência, mas a iniciativa de desenvolver essa prática fazendo minhas as palavras de Ruth *creio eu que seria muito legal.* Ainda durante as reflexões e discussões, os futuros professores, ao se manifestarem, afirmaram que o problema proposto possuía um processo de resolução com grau de exigência baixo para o nível proposto Busquei por meio de questionamentos leva-lós a compreender e a entender o cenário da pesquisa, ou seja, o foco da pesquisa, a criação de problemas matemáticos como ponto de partida para aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Ester disse, depois que apresentei esse cenário, que antes Sara havia tido o mesmo olhar e manifestado sua compreensão, quando disse *não se enquadra no 2º ano, porque fração faz parte do conjunto de números racionais, no 2º ciclo,* ou seja, Ester entende a meu ver que esse problema matemático proposto não se adequaria ao 2º ano. No entanto, seria adequando para o 2º ciclo do ensino fundamental. Ester ao compreender que não se adequaria para o 2º ano reconhece que os números decimais fazem parte dos números racionais, presentes no 2º ciclo. A compreensão Ester se configura ainda pela experiência nas reflexões e discussões anteriores, quando ela relata a experiência da Sara.

Compreendo que essa compreensão possibilitou que a reflexão de Ester fosse além, ao conjunto maior, dos números racionais. Creio ter sido a possibilidade de criação e reflexão um dos caminhos em que se constituirão os futuros professores, a partir de questionamento, por meio de confronto de ideias norteado pelos objetivos que se deseja alcançar e possibilitar que os futuros professores pudessem construir suas próprias conclusões, por meio da construção de argumentos (IMBERNÓN, 2011; ZEICHNER, 2008). Os futuros professores, em suas futuras práticas na educação básica, ou mesmo em outros níveis, poderão recorrer a situações que estarão presentes no cotidiano de seus alunos, relacionando as ao conteúdo que deseja trabalhar, e utilizar como ponto de partida para aprendizagem desse conteúdo matemático (IMBERNÓN, 1994).

Ao me referir a outros níveis, em relação a situações do dia a dia, das vivências dos alunos, entendo que um ensino por meio de ilustrações poderá tornar claras e evidentes muitas explicações, ou seja, poderá possibilitar aos seus futuros alunos um entendimento e melhor e compreensão do que eles estão aprendendo (WHITE, 2011; ZEICHNER, 2008).

Ano	**Problema matemático proposto**
2º	Diogo e seu pai foram ao jogo Remo x Paysandu, no mangueirão. No intervalo do jogo, apareceram as medidas do gramado no telão e um número mostrado como o perímetro. Sendo que obtemos o perímetro com a soma dos lados do gramado, qual o perímetro do campo do mangueirão? 75 Cm  125cm

Justificativa da criação do problema matemático	**Reflexão em dupla**	**Discussão em plenária Turma**	**Proposta final**
Não apresentou justificativa.	O problema se enquadra nos objetivos que estão nos PCN, está em um nível mais complexo com mais de uma operação envolvida, além da interpretação. Não conseguimos analisar esse problema pelo fato de não ter	**Wilson e Sara:** o perímetro é a soma de todos os lados de uma figura. **Sara e Ruth:** A tarefa já fala que se obtém o perímetro com a soma dos lados do gramado. **Ruth:** Penso que a caracterização deveria ser mais resumida, tirando a frase aparecer no telão, as medidas do gramado não são necessárias. **Sara:** e o número mostrava o perímetro, sendo que o perímetro seria obtido pela soma de todos os lados da figura. E diz que o número está sendo mostrado como perímetro, mas o número não seria o perímetro, porque o perímetro seria a soma de todos os lados. Deveriam aparecer as medidas dos lados do gramado no telão com suas dimensões. **Ruth:** Então seria: *Diogo e seu pai foram ao jogo do Remo x Paysandu, no mangueirão. Sabendo que as medidas do campo são apresentadas na figura abaixo e a soma de todos esses lados é o perímetro. Qual seria o perímetro do campo do mangueirão?* **Ester:** Sim, o aluno	

	intimidade com o conteúdo: assunto sobre perímetro, nós nos dividimos e não conseguimos fazer. Não conseguimos analisar o problema.	precisa saber o que seria o perímetro, ele precisa ter esse conceito e não ser dado, porque senão a proposta apresentada seria um exercício, pois diz o que tem de ser feito e como, apresenta os dados todos, o aluno precisa apenas somar e encontrar o resultado. **Vladimir:** o valor do perímetro seria igual ao valor da área? Diante dessa pergunta, duas repostas foram apresentadas: Sim e Não. Diante disso, pedi que os que responderam Sim tanto os que responderam Não que apresentassem sua justificativa, com a situação problema em discussão. As duplas que apresentavam disseram que não se manifestariam porque segundo eles não conseguiriam fazer. **Sara:** Eu não sei, se eu soubesse fazer, teria ido apresentar. **Vladimir:** Por meio de questionamento, fui criando possibilidades para que eles se lembrassem desses conceitos, pois creio que seria um dado adquirido em sua formação de educação básica e antes de ingressar no ensino superior. No entanto, ao resolver junto com eles por meio de questionamento foram respondendo e se lembravam dos conceitos aprendidos da Área e do Perímetro do retângulo, que é o formato da figura plana do campo do mangueirão. Apresentei para eles exemplo de área por meio de ilustração relacionando com quarto de casa, lotes entre outros. **Sara:** Estou registrando na minha mente se entendi, se disser que o lugar é de $4m \times 5m$ quer dizer 20m², a área são 20m²? Estou guardando isso porque faço muito essa "conta" com lajota, *eu sei fazer a conta, mas não sabia relacionar que onde está a lajota era a área*. E o perímetro é o contorno, o canto da sala soma dos quatro cantos. **Vladimir:** nesse caso como você apresentou 4×5, seria 4 + 4 + 5 + 5. **Sara:** Eu sei fazer a "conta", mas que essa conta era área do espaço onde estava a lajota eu não sabia que era a mesma coisa, sempre fazia essa conta, mas nunca entendi assim como estamos analisando.	

Ao fazer retrospectiva sobre a experiência de criação de problemas matemáticos pelos futuros professores, pude compreender, inicialmente, a partir da manifestação da Ester, o desenvolvimento de uma nova compreensão sobre a aprendizagem dos alunos, da perspectiva de um ensino por meio de problematização, na qual se criam possibilidades para que o aluno aprenda, e não apenas ensinar. Com isso, pude compreender quando Ester disse *que o aluno precisa saber o que seria um perímetro, ele precisa ter esse conceito e não ser dado,* ou seja, o professor precisa criar possibilidades para que o aluno aprenda, construindo sua própria aprendizagem (FREIRE, 2011).

Creio que está implícita na fala da Ester, a partir de sua compreensão, que o aluno precisa construir por ele mesmo o conceito de perímetro, e não *ser dado,* como ela se manifestou, e seria esse o desafio para todo professor de Matemática, criar possibilidades para aprendizagem, o que é discutido por Freire (2011), para quem o professor poderá propiciar que seus alunos construam os conceitos matemáticos, como resultado de suas investigações, com ajuda do professor (SIEGEL & BORASI, 1994).

Entendo que um dos caminhos para propiciar aos futuros professores reconhecer o ensino de Matemática por meio no espírito de investigação seria a criação de problemas matemáticos na perspectiva em que foi desenvolvida a pesquisa, em situações livres, em contextos informais, característicos de uma formação pela pesquisa e formação de profissionais reflexivos (STOYANOVA & ELLERTON, 1996; CRESPO, 2003; ENGLISH, 1998; MORAES, 2002; ZEICHNER, 2008).

Ester ao se manifestar falou sobre o conceito de problema e exercício que tem a ver com a distinção entre exercício e problema. A meu ver Ester, manifesta sua compreensão de problema distinto de um exercício, quando justifica por que o problema proposto não seria um problema, *seria um exercício, pois diz o que precisa ser feito e como, apresenta os dados todos, o aluno precisará apenas somar e encontrar o resultado.*

Evidencia-se na fala de Ester a compreensão, o entendimento do que seria um exercício, pelas características que Ester apresenta, a partir do problema matemático proposto, quando ela disse que o problema já dizia o que precisava ser feito, é, como característica de um exercício, que muitas vezes possui um algoritmo para resolução apresenta a forma e como resolver (POLYA, 1995).

Ester apresenta dados e fatos, a partir de um problema proposto, que, a meu ver, se configuravam como compreensão do conceito de exercício, que, em outro momento, buscava compreender. Com isso, ficou implícito na sua fala a distinção entre o conceito de um exercício e o conceito de um problema, no qual o aluno, [...] *precisa ter esse conceito e não ser dado, porque senão a proposta apresentada seria um exercício.* Ester, ao se manifestar, aponta o espírito de investigação que a resolução de problemas matemáticos propõe ao possibilitar ao aluno construir sua própria aprendizagem mediada pelo professor (POLYA, 1995). No entanto, Ester apresenta o conceito de exercício, em relação ao problema em reflexão, quando disse [...] *diz o que tem de ser feito e como, apresenta os dados todos, o aluno precisa apenas de somar e encontrar o resultado,* o problema matemático proposto apresenta o que tem de ser feito e como, mas o aluno precisa construir o que se pretende e o caminho a seguir, de forma a mobilizar os dados e poder resolver (POLYA, 1995).

Nesse processo de reflexão, os futuros professores em relação ao problema, afirmaram que não conseguiam analisar a situação problema matemático proposta, porque não estavam familiarizados com o conteúdo do perímetro de uma figura geométrica plana, ou seja, o retângulo. Isso me levou a questionar se os futuros professores ainda tinham noção, a partir do confronto entre o conceito de perímetro e área de uma figura geométrica plana. Ao analisar, segundo a figura apresentada no problema proposto, neste caso, o formato retangular do campo de futebol, pedi que apresentassem suas justificações. Procurei entender se a compreensão dos futuros professores, em relação ao valor de área e perímetros de figuras geométricas planas, seriam as mesmas.

Houve duas respostas, sim e não. Diante disso, solicitei que cada um fosse defender sua resposta, a partir de argumentos e da sua respectiva resolução. A dupla que apresentava disse que não conseguiria fazer, ao que Sara respondeu *eu não sei, se eu soubesse fazer teria ido apresentar*. Nesse momento, precisei fazer uma intervenção, para explicar e apresentar para eles qual a diferença entre área e perímetro. Ilustrei-a por meio de situações familiares aos futuros professores, situações que estavam presentes em seu cotidiano, isto é, a partir de suas experiências sociais, de saberes que eles já possuíam (ZEICHNER, 2008).

Entendo, como já me manifestei em outros momentos, que os futuros professores possuem conhecimento sobre os conceitos que estavam refletindo, contudo, em muitos casos, creio, por minha própria experiência, confirmado pela pesquisa, e, apoiado nas ideias de Gauthier (1998), que eles buscam legitimidade para suas crenças e suas concepções, direcionamentos ou confiança para os conceitos que construíram durante sua formação básica, e de modo que pudessem ser validados no ensino superior, como legítimos (TARDIF, 2014; GAUTHIER, 1998).

Essa compreensão se constitui pelo que tenho experimentado em minha vida profissional, de formador de professor, na qual tenho constatado que muitos dos futuros professores que ingressam na formação inicial possuem, em suas crenças, que “tudo” o formador de professor iria “ensinar”, que a aprendizagem do ensino superior será um “ensino novo”, que pouca relação possui ou mesmo nenhuma com suas aprendizagens anteriores. Autores como Tardif (2014); Zeichner (2008) têm apontado que os futuros professores possuem saberes de educação escolar anterior, de seus contextos familiares, que são saberes necessariamente formativos, pois desenvolveram nos futuros professores crenças e compreensões de como ensinar, de como ser professor.

A crença em parte está no discurso dos formadores de professores em suas salas de aulas, como "currículo oculto" (IMBERNÓN, 2011), quando muitas vezes não buscam mobilizar o saber vivenciado e a experiência passada dos seus alunos, de forma a poder legitimar como válidos, para a nova aprendizagem que se apresenta diante deles. Caso os formadores não mobilizem esses saberes, poderão a meu ver desenvolver a crença nos futuros professores de que apenas o formador de professores detém o conhecimento a ser ensinado ou aprendido, característico do racionalismo técnico, no qual os professores eram os únicos que detinham o conhecimento, e os alunos apenas seriam reprodutores de seus saberes (SCHÕN, 1992).

Zeichner (2008) defende que seria um dos caminhos para a reforma educacional a valorização dos saberes anteriores dos futuros professores como meio para nova aprendizagem. Desse modo, ao questionar os futuros professores sobre qual era a área da figura de forma retangular, eles responderam conforme e apresentado pelo estabelecido na Matemática, *Área = comprimento x largura*, e questionei em seguida sobre o conceito de perímetro. Depois, quis saber como seria encontrar a área da figura, ao que responderam que seria $A = 75\ cm \times 105\ cm$, e, ao questionar sobre o perímetro, foi *P = comprimento + comprimento + largura + largura*, ou seja, a soma de todos os lados, os futuros professores responderam que seria $P = 105\ cm + 105\ cm + 75\ cm + 75\ cm$ e pedi que verificasse se o valor seria o mesmo. Constataram que não.

Essa intervenção que efetuei foi para os futuros professores um momento de *update* (atualização, tradução livre), pois eles se lembraram de forma audível, das áreas de outras figuras geométricas, e mencionaram algumas.

Para uma compreensão melhor desses dois conceitos, apresentei naquele momento exemplo do dia a dia, do cotidiano dos futuros professores, que pudessem ser usados para Área e Perímetro. Tomei por exemplo o quarto de dormir, e refleti com os futuros professores que todo espaço usado para colocar os móveis seria a Área, ou seja, todo espaço útil, e o Perímetro seria toda "linha" que contorna e delineia o quarto. Outro exemplo que pude apresentar foi o dos lotes, onde as casas são construídas ou por construir, as dimensões designam a Área, ou seja, $7m \times 15m$; $7m\ x\ 30m$, seriam dimensões da Área do lote.

No campo de futebol, a Área seria a parte verde do campo, todo espaço coberto pela grama, e o Perímetro seria todo o contorno do campo. Sara, ao se manifestar diante dessa ilustração, disse: *estou registrando, na minha mente, se entendi, quer dizer o lugar onde seria* $4m \times 5m$*, quer dizer 20m², a área seria 20m²*?

Nesse momento, pude compreender o que venho afirmando, que tanto os alunos na formação básica chegam à escola, com saber vivenciado, que pode ser mobilizado e utilizado como ponto de partida para aprendizagem dos saberes ensinados pela escola (ZEICHNER, 2008; IMBERNÓN, 2011). O mesmo a meu ver poderá acontecer na formação inicial: esses futuros professores possuem saberes vivenciados e de sua experiência de educação escolar anteriores que podem do mesmo modo ser mobilizados para sua formação, em vista ainda de ser a formação básica seu futuro local de trabalho (ZEICHNER, 2008; IMBERNÓN, 2011).

Nesse âmbito, precisa-se considerar que os formadores de professores lidam com futuros professores, que os saberes que eles possuem quando chegam à universidade são saberes constituído na formação básica e os que serão constituídos na formação universitária, nesse processo de fusão, serão uteis depois de sua formação, pois as escolas da educação básica serão o seu futuro local de trabalho (ZEICHNER, 2008).

O saber vivenciado seria uma das âncoras para a aprendizagem do saber escolar (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010). Ao possibilitar o formador de professor que novos significados se constituam a partir desse saber vivenciado estará legitimando, respeitando e valorizando os saberes dos futuros professores (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010).

Essa ilustração a meu ver possibilitou que Sara tivesse uma compreensão a partir do que ele sabia, como um saber vivenciado, ou um saber matemático vivenciado, quando disse que *estou guardando isso porque faço muito essa conta com lajota, eu sei fazer a conta, mas não sabia relacionar que, onde está a lajota seria a área, e o perímetro seria o contorno, o canto da sala, a soma dos quatro cantos.*

Ruth, ao se manifestar em outro momento, disse: *isso é que deve ser muito legal*. No entanto, pode-se inferir o que venho mostrando, que o ensino precisa ser desenvolvido por meio de ilustração, sempre que possível, pois, como disse anteriormente, mesmo tratando com alunos de níveis mais avançados, o professor e o formador de professor precisam propiciar a ilustração, pois permite melhor entendimento, como se pode evidenciar pela compreensão que Sara teve, que é, a meu ver, mais uma evidência para o ensino por ilustração (WHITE, 2011; ZEICHNER, 2008).

Mas, esse não é o único aspecto que se pode retirar da compreensão da Sara, quando disse que seria *muito legal,* mas também que tanto os alunos, quanto os futuros professores têm possibilidades, que suas faculdades poucas vezes são trazidas e valorizadas. Em parte, creio que seja por falta de discernimento por parte dos educadores, pois o formador que tem em vista a formação do futuro professor deve ter em vista também o que este poderá se tornar, reconhecendo o valor do material com que trabalha; deve ter um interesse pessoal em cada um dos seus futuros professores (WHITE, 2011).

Os futuros professores possuem saberes, que apreenderam ou vivenciaram, mas o formador de professor precisa legitimar (na medida do possível), possibilitar situações, como foi na presente situação, nas quais os futuros professores possam lembrar e apresentar o saber vivenciado que eles já possuem (ZEICHNER, 2008).

Posso inferir, a partir das ideias de Tardif (2014) e Zeichner (2008), que o saber vivenciado é um dos saberes necessários à prática docente, como se constituiu a compreensão da Sara, que o formador de professor precisa partir de onde o futuro professor está, valorizando seus saberes de formação básica, seus conhecimentos anteriores, seu passado de aprendiz, respeitando sua individualidade, pois os futuros professores possuem diferentes habilidades. (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010).

Sara disse: *eu sei fazer a conta, mas não sabia relacionar que onde está a lajota seria a área,* o que me levou a refletir que, como professor ou formador de professor, trato de situações reais, e preciso falar com toda força e entusiasmo, inspirados pelo conhecimento de sua realidade e importância (WHITE, 2011). Sara possui conhecimento sobre área, pois já efetuava cálculos, mas nunca relacionou esse saber vivenciado ao saber escolar, pois esse seria o papel do formador do professor e do professor propiciar que os alunos pudessem estabelecer relação entre esses dois saberes. E, acertadamente, disse Lorenzato (2010), *sabemos que é adaptando os novos conhecimentos aos já adquiridos que o aluno aprende.* Essa relação poderá marcar a vida profissional da Sara, pois creio que foi estabelecida em sua mente, quando ela diz: *estou registrando em minha mente.* Foi a meu ver constituído/produzido saber, como ela disse: *sempre fazia essa conta, mas nunca entendi assim com estamos analisando,* e entendo que poderá ser uma força motriz que influirá de forma determinante em suas práticas futuras (IMBERNÓN, 1994).

Ano	Problema matemático proposto
2º	João tem 9 petecas, ele deu para seu irmão 2 petecas. Quantas petecas João ficou ?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária	Proposta final
		Turma	
Desistiu da disciplina, logo após a criação dos problemas matemáticos, não tendo apresentado a justificativa para o problema proposto.	Seria um exercício, não apresenta um grau de desafio suficiente para ser considerado problema matemático nesse nível.	**Ester:** João tinha petecas e cada jogada ganhava 10. Se ele consegue 50 petecas, quanta jogada ganhou? Coloquei em forma de brincadeira porque a peteca faz parte de uma brincadeira do cotidiano, e tem a situação de *paga* que você *perde* ou *ganha* a bolinha de gude que você vence.	João tinha petecas e cada jogada ganhava 10. Se ele consegue 50 petecas, quanta jogada ganhou?

Este problema matemático proposto, os futuros professores consideraram como sendo um exercício, contudo diante da proposta de reformulação de Ester e apoiado nela, trouxe uma reflexão que destaquei como sendo aplicação de termos, da reflexão anterior, *a mais* e *a menos*, quando ela propõe a reformulação do problema matemático, buscando transformar num problema matemático, que pudesse ser utilizado para aprendizagem do conteúdo de subtração.

Meu olhar foi sobre o termo *ganhar* ou *perder* presente na sua reformulação, quando disse *João tinha petecas e cada jogada* ***ganhava 10****. Se ele consegue 50 petecas, quanta jogada ganhou?* Ao explicar sua proposta, Ester disse que seria uma brincadeira do cotidiano, e tem situações da *paga* que você ***perde*** ou ***ganha*** a peteca que você vence.

Aproveitei esse pensamento de Ester para explicar a relação entre a discussão sobre *a mais* e *a menos*, que a meu ver era uma situação que poderia estabelecer o conceito dos termos, com base no saber vivenciado que Ester possuía (ZEICHNER, 2008). Ao explicar que essa situação do cotidiano poderia ser aplicada como exemplo para explicar aos alunos os termos *a mais* e *a menos*, relacionando ao termo *a mais* o *ganho* e *ao termo a menos* a *perda*, que acontecem na brincadeira, pode-se possibilitar que os alunos entendam os termos *a mais* e *a menos* caso se verifique uma dificuldade assim como foi a de Ester, e ainda pode ser relacionado o ganho à adição e a perda à subtração.

Compreendo que as situações do cotidiano ou os saberes vivenciados podem ser aproveitadas pelo professor e mobilizados como ponto de partida para aprendizagem do saber escolar, aprendido na escola, organizado e estruturado (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008).

Ano	Problema matemático proposto
3º	Ricardo ganhou de presente do seu avó 8 bonecos de miriti[36]. Mas quando foi brincar um estava desmontado e não tinha como ser usado. Com quantos brinquedos Ricardo ficou?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
Desistiu da disciplina, logo após a criação dos problemas matemáticos, não tendo apresentado a justificativa para o problema proposto.	Seria um problema matemático, pois o aluno terá de procurar solucionar para saber com quantos bonecos Ricardo ficou. O aluno terá que pensar porque um estava desmontado.	**Sara:** Ficou um pouco fora do contexto do problema a pergunta, poderia ter perguntado *com quantos ele brincou, por mais que estivesse desmontado continuava tendo o brinquedo.* Para o 3º ano o problema seria mais um exercício, seria ideal para o 1º ano. **Noemi:** Ha situações problemas propostos que são bem estruturados, com clareza, mas que podem ser apenas exercícios para os alunos do 3º ano. O grau de desafio do problema proposto para esse nível seria nesse caso menor. **Sara:** O problema não se adéqua ao 3º ano. **Daniela:** Seria muito simples a tarefa, mas não seria um problema, mas um exercício de subtração. **Sara:** a tarefa poder ser proposta para o 1º ano. **Vladimir:** os alunos no 3º ano já sabem efetuar operações de multiplicação e divisão, o que para eles seria apenas um exercício. **Sara:** Por mais que o boneco estivesse desmontado, mas o brinquedo ainda estava com ele (Ricardo), por isso, ele ficou mesmo assim com 8. **Vladimir:** Poderia ser uma proposta para o 1º ano, mas o texto precisaria ser analisado e reformulada a tarefa para que seja um problema com clareza e seja entendível. **Noemi:** Quando analisamos uma situação problema, podemos ver como problema, mas com o olhar do outro, suas reflexões, análises e os argumentos, percebo e vejo a partir do olhar de outro colega que realmente não seria um problema matemático.	Foi proposto para o 1º ano, visto que nesse nível proposto os alunos já efetuam as operações de multiplicação e divisão.

[36] O miriti é a fibra do buritizeiro (palmeira que dá um fruto chamado buriti). Tanto a fibra quanto o fruto podem ser utilizados de várias formas. Com a leve fibra desta palmeira são fabricados os brinquedos de miriti. Também é possível criar objetos de decoração e bijuterias utilizando a fibra desta palmeira. A cidade de Abaetetuba (Estado do Pará) é conhecida como a "Capital do Miriti". Com o fruto do buriti são feitos doces, compotas, bombons e licores.

Ao refletir sobre minha imersão no contexto da pesquisa, durante os momentos de discussão e reflexão, quando os futuros professores apresentavam suas manifestações, pude ver o processo de construção de seus argumentos e desse modo construir um conhecimento novo (RAMOS, 2002). Desse processo, ao me impregnar do material empírico, os problemas matemáticos propostos, as reflexões dos futuros professores, olhei as compreensões, as aprendizagens e a construção de novas concepções, a constituição, apoiado no olhar do outro. Noemi se manifestou sobre o problema, quando disse que, muitas vezes, ao se refletir sobre uma situação problema, acredita-se que seria um problema matemático, no entanto, *com o olhar do outro, suas reflexões, análises e argumentos, percebo e vejo com olhar do outro que realmente não seria um problema matemático.* Noemi, ao se manifestar, no meu entender, reconhece uma construção coletiva, de uma comunidade de professores em formação, na qual cada um se constitui com as reflexões, manifestações ou mesmo argumentos construídos pelos outros colegas. Com isso, poderá desenvolver um olhar critico sobre um determinado problema. É a constituição de si pelo olhar do outro, pela experiência do outro, que pode modificar o olhar diante do objeto, dar novos significados e ainda a aprendizagem de um novo conhecimento (ARAGÃO, 2007).

O olhar e os argumentos do outro permitiram uma reflexão, por meio das contribuições, da aprendizagem, que poderá possibilitar que se constitua um novo olhar sobre o que se fez ou se está fazendo. O confronto de ideias, a partir das leituras de autores que desenvolvem pesquisas na mesma área, poderá possibilitar desse modo que se possa refletir sobre as práticas e construções (ZEICHNER, 2008; IMBERNÓN, 2011). Essa perspectiva seria um dos caminhos que o professor formador poderia adotar em suas práticas, de forma a constituir os futuros professores como investigadores de suas próprias práticas, envolvendo-os nessas práticas de iniciação à investigação. Ao partilhar suas práticas, de modo a constituir futuros professores para educação básica, a partir desta perspectiva, poderá criar possibilidade para mudanças na educação básica e na educação em geral, possibilitando autonomia e desenvolvimento profissional enquanto se formam (RAMOS, 2002; ZEICHNER, 2008; IMBERNÓN, 1994, 2011).

Ano	Problema matemático proposto
3º	Um dia tem 24 horas, uma hora tem 60 minutos. Quantos segundos tem um dia?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
Noção do tempo pois o dia tem 24h 1h------------ 60min; então se ele quisesse saber quantos minutos tem 1 dia ele teria que: $60\ x\ 24 = 1440$; o resultado seria em minutos. Então ele teria que pegar esse resultado 1440 e novamente multiplicar por 60, que e ai teria o resultado em segundos. 1min ----------- 60s	**Proposta da Dupla**: Na tarefa, mudamos o termo segundo para minutos, com a finalidade de usarmos somente a multiplicação.E faltou dado para ser resolvido com segundos. Esse seria um problema até eu me enrolei para resolver. Vai trabalhar grandezas e medidas explicando ao aluno o que significa ou a que equivale 1 minuto, que em 1 minuto tem 60s, e fazer essa multiplicação. O aluno pegaria 60min x 60s que daria 3600 mais o total das horas que tem o dia.	**Vladimir:** O que vocês pensam em relação ao conteúdo de grandezas e medidas? **Sara:** Penso que a tarefa seria boa, mas seria muito avançada para o 3º ano. Penso que ele ao propor teria se confundido, podia estar buscando saber quantos segundos tem a hora. **Vladimir:** Como a Noemi apontou que há passos a serem seguidos para solucionar que seria: reduzir de segundo, para minuto, para hora e por fim para o dia. É possível desenvolver essa atividade no 3º ano? **Daniela:** Eu acho que sim, porque a turma na qual faço estágio no 1º ano sabe que o dia tem 24h, e a hora tem 60min. **Vladimir:** E que cada minuto tem 60s é do conhecimento deles? **Daniela:** no 1º ano eles já têm essa informação. **Noemi:** Eu não sei se eles iriam conseguir juntar para formar um conhecimento, porque requer uma resposta complexa. **Vladimir:** como já falamos há três passos a serem observados e todos podem usar o mesmo princípio básico de regra de três, ou outros que poderão ser mobilizar pelos alunos para resolução. **Sara:** essa tarefa está muito complexa para propor aos alunos. **Daniela:** Eu faço estágio no NPI[37], apesar de ser uma escola pública, mas tem um nível elevado. Assustei-me quando comecei a trabalhar e vi que já se trabalhava no jardim 2 grandezas e medidas. **Vladimir:** como é feita a abordagem desse conteúdo de grandezas e medidas no jardim 2? **Daniela:** Eu não era a professora da classe, mas passei uma vez, e vi a professora trabalhar grandezas e medidas. **Vladimir:** o professor pode trabalhar qualquer conteúdo mesmo que a criança não saiba ler nem escrever, o papel do professor quando a criança ainda não sabe ler nem escrever é explicar o que a criança precisa fazer, e a resolução estará com a criança. Existem tarefas que quando encontramos um impasse, podemos levantar outras perguntas de modo a buscar outros caminhos e se possível reformular a situação problema, e dependendo do novo caminho para resolução poderemos abandonar a primeira opção ou poderá ajudar no encaminhamento da questão inicial. **Daniela**: É preciso ver se o professor aceita o uso de calculadora ou não. Na minha experiência com 3º ano a professora deixava usar calculadora. A calculadora seria nosso único meio de chegar ao resultado. Para mim e muito trabalhoso. **Vladimir**: Seria importante verificar como os alunos vão	O problema foi considerado complexo para os alunos na 3º ano.

[37] Núcleo Pedagógico Integrado - UFPA

		assimilar as tarefas, para que o professor decida se avança, ou verificar se há necessidade de reformular ou não. Ai o professor pode decidir se avança ou não dada a situação que emergira durante o processo. E esse problema o aluno poderia introduzir na tabela e fazer a conversão do tempo e depois ter o resultado.	

Em relação ao problema matemático proposto, os futuros professores o consideraram complexo. No entanto, ao refletir sobre a manifestação deles, pude compreender que os alunos do 3º ano teriam dificuldades para resolução diante da complexidade do problema e que poderia ser adequada para outros níveis mais avançados.

Contudo, durante as reflexões e discussões, as manifestações dos futuros professores se constituíram a meu ver em parte pelo nível de exigência que a tarefa impunha para sua resolução, isto é, a redução do tempo de dia para segundo e outra pela complexidade para os futuros professores em apresentar para seus futuros alunos. Isso porque havia três momentos que deveriam ser tidos em conta. Diante disso, Sara manifestou seu entendimento quando disse *acho que a tarefa seria boa, mas creio que ele (o proponente) teria se confundido, poderia estar buscando saber quantos segundos tem a hora.* Sara e Noemi disseram que não saberiam se seus alunos conseguiriam resolver esse problema, pois requer uma resposta muito complexa.

Diante disso, procurei entender as manifestações dos futuros professores sobre o problema matemático proposto. Sara disse que o problema proposto era bom, no entanto, disse que o proponente deve ter se confundido, ao olhar para a complexidade que seria a resolução dessa tarefa pelos alunos. Sara compreendeu que seria importante no processo de ensino e aprendizagem respeitar a individualidade dos alunos, olhar seu estágio de desenvolvimento, limites e as potencialidades, discutidos também por Zeichner (2008) e Lorenzato (2010). Ficou implícito que Sara tem como referência sua própria experiência com a filha, numa situação, e, sobrinha, em outra, quando se referiu em outro momento, por iniciativa própria e curiosidade, decidiu experimentar um dos problemas proposto da pesquisa com a sua filha e a sobrinha.

Evidenciou-se a preocupação deles, ao refletir com olhar sobre seus futuros alunos, ao se basear em suas próprias experiências, nas suas capacidades de resolução em relação à formação básica, que eles possuem como referência, discutidos também por Tardif (2014) e Zeichner (2008).

Nisso, ao refletirem sobre a complexidade da tarefa que poderia ser proposta aos futuros alunos, enquanto decorre sua formação, os futuros professores, a meu ver, estavam criando possibilidades para que eles pudessem refletir sobre suas propostas, e também sobre as propostas de tarefas que lhes poderão ser apresentadas em livros didáticos ou mesmo por outro profissional docente (SIEGEL & BORASI, 1994; SILVER, 1994). Assim como foi a experiência vivenciada na sala de aula de sua formação, na criação de problema matemático, na qual eles analisaram e refletiram sobre problemas matemáticos que eles e seus colegas propuseram, do mesmo modo, poderão em suas futuras práticas desenvolver essas experiências levando em conta sempre os saberes de seus alunos (IMBERNÓN, 1994; 2011).

No entanto, os futuros professores manifestaram que haviam passos a serem seguidos para solucionar o problema. Daniela partilhou sua experiência, quando Noemi disse *eu não sei se eles iriam conseguir juntar para formar um conhecimento, porque requer uma resposta complexa,* quando disse *eu faço estágio no NPI, apesar de ser uma escola pública, mas tem um nível elevado. Assustei-me quando comecei a trabalhar e vi que já se trabalhava no jardim 2 grandezas e medidas.* Tentei compreender como esse processo se desenvolvia, no entanto, Daniela disse que não era a professora, mas presenciou essa atividade em sala de aula. Diante da resposta da Daniela, refleti sobre a compreensão que se pode ter diante da aprendizagem de conteúdos matemáticos. O professor pode trabalhar qualquer conteúdo do nível mesmo que a criança não saiba ler nem escrever, o papel do professor quando a criança ainda não sabe ler nem escrever é explicar o que a criança precisa fazer, e a resolução estará com a criança (LORENZATO, 2011).

Zeichner (2008), ao discutir sobre a formação de professores reflexivos, defende que se o formador de professor deseja que os futuros professores em suas futuras práticas sejam profissionais docentes reflexivos [...], *os processos de sua própria formação para ensinar devem ser congruentes com estes métodos* (ZEICHNER, 2008, p. 32). Com essa compreensão das ideias de Zeichner (2008), configura-se minha compreensão, quando afirmo que os futuros professores poderão em suas práticas futuras desenvolver esse método, pois lhes foi propiciado esse olhar em sua formação por meio de uma prática coletiva de formação.

Nesse âmbito, compreendo que poderá se constituir possibilidade para tomada de consciência entre os futuros professores, sobre as proposta que lhes chegarão às mãos em suas praticas futuras, analisar de forma critica a adequabilidade de tarefa para suas práticas, pois lhes foi possibilitado dessa prática de reflexão, a partir da criação de problemas matemáticos em sua formação (IMBERNÓN, 1994, 2011; ZEICHNER, 2008).

Nisso, ao propiciar aos futuros professores momentos e ambiente, onde cada um apresenta seus pontos de vista, onde há confrontação desses pontos de vista, a partir da *construção de argumentos,* em volta ao *questionamento* ou manifestação de seus colegas, é criado um momento em que podem se constituir para uma formação pela pesquisa, discutida por Ramos (2002), na qual essa prática formativa poderá ser uma das referências em suas práticas futuras (ZEICHNER, 2008).

A perspectiva de um trabalho coletivo pode possibilitar a presença de reações criticas, em relação aos olhares de cada um sobre a situação, objeto em reflexão, e poderá possibilitar o confronto de ideias e a possibilidade de recriação, ou reformulação (IMBERNÓN, 2011; SIEGEL & BORASI, 1994). Em outro momento, os argumentos e a manifestação de um olhar diferente trouxe mais clareza sobre um dado problema matemático em reflexão, e, com isso, possibilitou a mudança no olhar dos futuros professores sobre o problema em reflexão (IMBERNÓN, 2011; SIEGEL & BORASI, 1994).

No entanto, coletivamente, pode-se ter um caminho mais propicio para uma pluralidade de ideias e dessas reflexões poderá se criar possibilidade para constituição de uma nova cultura de ensino e a experiência vivida na sala de aula de formação poderá gerar competência e constituir profissionais reflexivos (ZEICHNER, 2008; IMBERNÓN, 1994; MORAES. 2002). Este problema matemático proposto pode ser considerado um exercício, ainda que no olhar dos futuros professores possuísse a complexidade que eles apontaram, existe a tabela de conversão desse valor que os alunos poderão aprender e resolver. Contudo, o professor pode ao invés de recorrer à tabela propiciar que seus alunos construam a resolução sem o uso da tabela inicialmente, deixar para generalização final a tabela. Com isso, o professor poderá a partir dos saberes que seus alunos possuem, assim como manifestou a Daniela, quando partilhou sua experiência que *no 1º eles já têm essa informação,* partilhado também por pesquisadores como Zeichner (2008); Lorenzato (2010), que defendem a necessidade de valorizar as experiências de vida e atuais compreensões dos alunos, seus saberes antes de atingir a idade escolar.

Ano	Problema matemático proposto
3º	Davi foi ao centro comercial de Belém com sua mãe para comprar roupas para o fim de ano. Sendo que o menino comprou uma blusa de cor verde, uma blusa de cor azul e uma blusa de cor preta, além de duas bermudas, sendo que uma de cor preta e outra de cor cinza. De quantas maneiras ou combinações Davi poderá usar as roupas que comprou?

Justificativa da criação do problema matemático	**Reflexão em dupla**	**Discussão em plenária** **Turma**	**Proposta final**
Desistiu da disciplina, logo após a criação dos problemas matemáticos, não tendo apresentado a justificativa para o problema proposto.	A tarefa pode ser considerada problema, pois podem ser usados para investigar a descoberta das respostas provando no aluno uma evolução e abre espaço para a aprendizagem. **Resolução:** Na questão, o aluno poderá resolver as questões, tanto com adição, quanto com multiplicação, dependendo de como ele domina essas funções.	**Sara, Daniela:** a tarefa seria um problema matemático, que requer dos alunos, a construção de pares de roupa para usar..	Manteve-se a proposta, mas com correções. *Davi foi ao centro comercial de Belém com sua mãe para comprar roupas para o fim de ano. O menino comprou uma blusa de cor verde, uma blusa de cor azul e uma blusa de cor preta, além de duas bermudas, uma de cor preta e outra de cor cinza. De quantas maneiras ou combinações Davi poderá usar as roupas que comprou?*

Os futuros professores consideraram o que foi proposto um problema, com aproximação aos princípios matemáticos, ao se constituir uma tarefa que envolve princípios de análise combinatória, conteúdo que será desenvolvido em níveis mais avançados, mas que pode estar presente já nos anos iniciais.

Ao refletir sobre o problema matemático, o contexto do problema seria o da vivência do aluno e a combinação de roupas seria uma situação do cotidiano, mesmo que, em algum momento, o conteúdo análise combinatória se constituísse complexo. No entanto, poderiam eles, desde cedo, compreender a situação para seu nível, e, nos níveis mais avançados, o professor poderia recorrer a essa situação de conhecimento anterior e construir um conhecimento mais complexo.

Essa situação problema matemático evidencia, a meu ver, uma habilidade, a potencialidade dos futuros professores que, muitas vezes, não é percebida pelo formador de professores, pois pouco se tem valorizado os saberes que os futuros professores possuem em relação ao conteúdo que eles estão aprendendo (ZEICHNER, 2008). Ao propiciar que os futuros professores participem de suas aprendizagens [...] *e desempenhem um papel ativo na* *formulação dos propósitos e finalidades de seu trabalho* (ZEICHNER, 2008, p. 33), estar-se-á trilhando um dos caminhos para a formação de professores que desempenhem papeis de liderança na reforma escolar (ZEICHNER, 2008).

Este, a meu ver, pode ser um dos caminhos para possibilitar um novo olhar aos futuros professores, como professores em formação, pois eles podem sim criar suas próprias tarefas para seus futuros alunos. Os formadores de professores precisam possibilitar um papel ativo dos professores em formação, na criação e na formulação de tarefas e nas finalidades de seu trabalho (ZEICHNER, 2008). Serão esses futuros professores que desempenharão seu papel de liderança na reforma escolar, e, um dos caminhos que venho anunciando, é a possibilidade de um ambiente de formação em que os futuros professores participem de uma formação pela pesquisa (ZEICHNER, 2008; MORAIS, 2002). Ao possibilitar aos futuros professores uma formação pela pesquisa, tive por objetivo desenvolver neles um ensino com reflexão, no qual o formador de professor ajuda os futuros professores, caminho que seria a criação de problemas matemáticos. Os futuros professores passam de reprodutores do que aprenderam com seus formadores ou professores a construtores de suas próprias práticas e de suas próprias aprendizagens, com relativa autonomia (ZEICHNER, 2008; IMBERNÓN, 1994, 2011).

A proposta de criação de problemas, na perspectiva de uma formação pela pesquisa (RAMOS, 2002), construindo argumentos e questionamentos, poderá propiciar um ensino reflexivo, e junto com seus colegas e o formador de professores, os alunos partilharão a responsabilidade de planejar, conduzir e refletir sobre suas posições entre eles, ou seja, seus colegas e do formador (SIEGEL & BORASI, 1994; ZEICHNER, 2008; IMBERNÓN, 1994).

A perspectiva de criação de problemas matemáticos, nesse processo, os entendimentos que os futuros professores constroem como resultado da sua investigação envolvem a geração de novos significados e conexões (SIEGEL & BORASI, 1994). Abre-se a possibilidade de, em vez de os formadores de professores colocarem as tarefas ou problemas matemáticos por eles selecionados aos futuros professores, estes se envolverem na criação de direções para suas próprias investigações matemáticas, colocando novos problemas matemáticos, reformulando ou gerando outros problemas semelhantes, como foi a experiência nesta pesquisa de criação de problemas matemáticos pelos futuros professores (SIEGEL & BORASI, 1994).

Ano	Problema matemático proposto
4º	Todos os dias, Mário caminhava de sua casa para a escola. A distância entre a casa de Mario e a escola é de 2km. Mario faz o mesmo caminho duas vezes por dia. Quantos quilômetros ele caminhava por dia?

Justificativa da criação de problema matemático	**Reflexão em dupla**	**Discussão em plenária** **Turma**	**Proposta final**
Primeiro, escreveria a tabela de medidas no quadro e depois faria a ligação entre as medidas e uma relação dessas medidas com situações que eles vivem diariamente.	O problema está adequado apara o ano que foi proposto. Poderá ser resolvido pela adição ou pela multiplicação, ambas darão a resolução correta. **Sugestão:** • Explorar o contexto local • E aumentar o grau de dificuldade como: "Quantos quilômetros ele caminhou durante 5 dias?"	**Daniela:** Apresentar a tarefa em "km" e pedir que seja representada em "m" seria uma dificuldade que os alunos poderão ter em suas aprendizagens, que se pode evidenciar até mesmo no nível médio.	Todos os dias Mario caminhava de sua casa para a escola, a distância entre a casa de Mario e a escola é de 2km. Mario faz o mesmo caminho duas vezes por dia. Quantos quilômetros ele caminhou **em 5 dias**?

Assim como em outros problemas matemáticos propostos, os futuros professores propuseram a reformulação, tendo em vista o nível de exigência em relação ao problema e à exigência do ano proposto. Como consequência disso, o grau de desafio para os alunos foi aumentado: para o nível que foi proposto, o problema foi considerado um exercício, pois, na compreensão dos futuros professores, seria de fácil resolução pelos alunos, isto é, que não necessitava de construção de um caminho a seguir que não se construiria a priori ou heurísticamente (POLYA, 1995). A compreensão dos futuros professores se constitui a meu ver pelo conceito de problema matemático, discutido em outros momentos, no qual o que pode ser problema para um, pode não ser para outro. Foi a partir dessa reflexão que os futuros professores buscaram construir sua compreensão (POZO, 1998).

Essa perspectiva em que se propõe a transformação ou reformulação de uma situação problema matemático em outra, com um grau de desafio maior ou mais elevado, constitui um dos pressupostos de problema de investigação (ERNEST, 1996), no qual a reformulação pode ser feita de diferentes modos. Uma das maneiras propostas pela dupla foi modificar o número de dias para 5 dias. As dificuldades apontadas por um dos futuros professores, quando dizem: *seria uma dificuldade que os alunos poderão ter em suas aprendizagens, que se pode evidenciar até mesmo no nível médio,* elas existem em todo processo educativo.

A responsabilidade como professor ou mesmo formador de professores, ao se deparar com dificuldades no processo de formação, aponta partir da experiência de constituição com os outros, ou seja, da própria trajetória de formação, da experiência da educação escolar, criar possibilidade para superação em salas de aula durante as práticas, pois a experiência tem sido discutida, por Tardif (2014), como norteadora das práticas dos professores.

Ao criar possibilidades para que os alunos possam superar essas dificuldades ou minimizá-las, ao invés de apontar falhas, deve-se procurar, na medida do possível, nas aulas, fazer diferente. Dessa forma, poder-se-á ter uma geração diferenciada, e, com tempo, desenvolver uma nova cultura profissional (IMBERNÓN, 1994; 2011; ZEICHNER, 2008).

Diante das negociações que foram constituídas no inicio da formação, momento em que houve muitas reservas, os futuros professores tinham receio de expor suas lutas, suas limitações e suas “dificuldades”[38] em compreender certos conteúdos ou objetos matemáticos. Os posicionamentos dos futuros professores são característicos de um ensino que os impediu, ao longo de sua formação básica, de agir de forma espontânea, de ousar e de não se intimidar diante do novo (SMOLE, 2000). Isso desapareceu com o tempo pelo convívio com outras pessoas e influência de múltiplos fatores, como comunicação, mapas e notações matemáticas e um currículo rigidamente estabelecido (SMOLE, 2000, p. 60-61). Foram essas “dificuldades”, que, num primeiro momento, procurei entender em que perspectiva elas realmente eram dificuldades.

Um dos meios que usei antes mesmo de abordarmos as tais “dificuldades” foi solicitar que, ao criarem problemas matemáticos, deveriam propor tarefas sobre os conteúdos nos quais eles tinha dificuldades pessoais, ou dificuldades em trabalhar em sala de aula.

Desse modo aconteceu, e à medida que as reflexões e discussões se desenvolviam, foram apresentadas dificuldades ou limitações. A partir das reflexões, começaram a perceber que meu objetivo na formação não era “testar” seus saberes ou seus conhecimentos, mas propiciar que eles pudessem refletir sobre esses saberes já constituídos, e, pela formação pela

---

[38] Uso a palavra “dificuldades”, segundo as falas dos futuros professores. Ao refletir sobre essas possíveis “dificuldades”. Como apresento em outros momentos, percebo que não constituíam dificuldades, mas necessidade de legitimidade dos saberes que eles já possuíam, pois em alguns momentos eles já resolviam situações do dia a dia. Contudo, não conseguiam relacionar esses saberes vivenciados com a aprendizagem do saber escolar. E essas “dificuldades” também se manifestam de modo legitimo, pois, eles são professores em formação, em busca de relacionar os saberes, com que se constituíram ao longo da educação básica, aos que no momento de sua formação estão presentes. E, nesse processo da compreensão do conhecimento pedagógico do conteúdo, creio ser legítima a “dificuldade” dos futuros professores (SHULMAN, 2013). Trata-se de uma busca em entender como tornar o conteúdo matemático posto “ensinável” e aprendido pelos alunos (SHULMAN, 2013).

pesquisa e pela reflexão, favorecer a construção de novos conhecimentos e argumentos (ZEICHNER, 2008; SCHÕN, 1992, 2000; MORAES, 2002), a partir da criação de problemas matematicos para seus futuros alunos. Desse modo, entender que seus futuros alunos têm experiência de vida e vivências que precisam ser levadas em conta (ZEICHNER, 2008). Esse processo de compreensão se deu pelo fato de, durante o processo de reflexão e discussões, as várias experiências de vida, os saberes, o contexto, as atuais compreensões dos futuros professores, começam a ser considerados, respeitados, para que eles pudessem entender em que termos acontece a mobilização e a valorização das experiências e vivências dos seus futuros alunos (ZEICHNER, 2008).

Dessa forma, puderam durante o processo, visualizar que cada um, diferentemente do outro, possui um contexto, experiência de vida e compreensões que, no primeiro momento, achavam estranhos, contudo, à medida que decorriam as discussões das reflexões feitas, e relacionavam com o contexto de cada um, compreenderam, realmente, que o que achavam estranho, era natural, a saber, as diferenças entre eles, pois havia situações ou fatos que não eram familiares para alguns (ZEICHNER, 2008).

Diante disso, os futuros professores, ao olhar para possibilidades de relacionar os conteúdos matemáticos ao cotidiano, e compreender que cada um tem sua identidade, compreensões características intrínsecas, ou seja, saberes que mobilizados, poderão proporcionar uma aprendizagem significativa para aprendizagem da Matemática, ao propor problemas matemáticos. Com isso, puderam, pouco a pouco, apresentar suas lutas, suas “dificuldades” e suas limitações em relação a determinados conteúdos matemáticos. Em muitos casos, a meu ver, não se tratavam de “dificuldades”, como já apresentei em outro momento, no entanto, a procura por ilustrações, relações da Matemática com situações que lhes fossem familiares, para que pudessem desenvolver suas práticas e vencer essa “dificuldade”, e poder ter uma situação do cotidiano. Os futuros professores entendiam que esse conhecimento todos têm consigo, mas indagavam como fazer uso dos mesmos sem ser apenas um conhecimento ou saber do cotidiano e propiciar que o aluno apreenda o conteúdo matemático, o saber escolar (LORENZATO, 2010).

Assim, os futuros professores apresentaram essa “dificuldade”, que, a meu ver, era uma desejo de aprender, eram inquietações sobre como tornar esse saber vivenciado um conhecimento, tornar um saber que se possa ensinar. Era isso que desejavam vencer como futuros professores que ensinarão Matemática, para poder melhor desenvolver suas práticas no futuro (SHULMAN, 2013; ZEICHNER, 2008).

Ano	Problema matemático proposto
4º	Laura tem R$ 21.50 e vai comprar uma bolsa que custa R$ 11,00. Com quanto Laura vai ficar?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
Não apresentou justificativa, mas propôs uma tarefa que envolve números decimais.	**Analise:** A tarefa descreve uma situação de soma. A tarefa deveria ser para os 2° e 3° anos. Entendemos que o problema sugerido seria considerado básico, que o aluno deve vivenciá-lo nos anos anteriores de sua escolarização.	**Vladimir**: Se a situação problema foi proposta para o 3º ano, os alunos teriam conhecimento suficiente para resolver? **Daniela:** Uma experiência que tive no estágio semelhante no 1º ano, no qual a professora estava trabalhando com os números decimais, e apresentou o exemplo de uma passagem de ônibus, que custa R$ 2,70. As crianças estavam aprendendo a registrar o R$ 2.70, em seguida, a professora questionou o que daria para comprar com R$2,50, nunca dava um número exato, mas aproximado. E apresentou o valor de um sapato que um aluno disse que a mãe comprou por R$20. A professora questionou o que daria para comprar com os R$ 20? A professora apresentou os valores em reais e em centavos, ou seja, separando a parte inteira e a parte decimal, sendo este o primeiro contacto dos alunos com os números decimais. **Vladimir:** Para o 2º ano seria adequada à proposta? Se olhar na situação em que o aluno faça uso de valor monetário, ele pode não ter dificuldades, mas como professores podemos nos ater a esse saber que o aluno possui, no entanto, precisamos permitir que o aluno caminhe para além do cotidiano, possibilitando que se proprie do saber escolar, do conhecimento estruturado e organizado. **Daniela:** Depende muito da escola: os alunos de escolas privadas, são, em termos de aprendizagem, mais avançados em relação a outros das escolas publicas. **Ruth:** uma das considerações importantes que o professor precisa ter em conta são os objetivos, que o professor delimitou para aprendizagem dos alunos presentes nos PCN, documento norteador das práticas dos professores. Pela definição do que o professor ira desenvolver ou trabalhar com seus alunos, por exemplo, está que o aluno reconheça o número 1,99; 1,50 entre outros como quando passar por uma placa, ou então quero que ele resolva e aprenda Matemática e os conceitos matemáticos. Seria o que o professor definiria quanto aos objetivos de sua aula. **Vladimir:** Seria importante destacar na tarefa os objetivos que o professor pretende alcançar para a aprendizagem dos seus alunos, pois seria o balizador, para que ele possa caminhar para os alvo e alcançar os	

		objetivos definidos. E os PCN seriam um dos balizadores que poderão facilitar a prática do professor a partir dos objetivos definidos pelo mesmo. Quanto ao conceito de problema matemático, seria uma tarefa que requer que o aluno descubra um caminho para resolução, ou para solucionar, nesta situação problema em reflexão, tendo em conta que os alunos estariam no 4º ano do ensino fundamental, seria exercício de soma ou subtração, conforme a operação necessária, pois ele já aprendeu a somar e a subtrair nos níveis anteriores. **Ruth:** realmente a situação seria apenas exercício que requer apenas a operação de subtração ou soma, para o aluno do 4º ano, já não deveria constituir um problema a situação proposta, e tem uma alternativa de resolução, não precisaria construir um caminho ou buscar alternativas a seguir para solucionar. Seria uma situação presente no nosso dia a dia que as crianças na educação básica já sabem fazer compras, por exemplo, comprar uma bolsa para o material escolar. **Sara:** também não vamos colocar tudo apenas de onde nos vivemos, como professor apontou na ultima aula, mas precisamos sempre que possível apresentar também situações que sejam de sua realidade, mesmo que não sejam de sua vivência. E precisamos nos atentar para importância do contexto no sentido de entender que a aquisição de bolsas seria uma realidade para alguns, mas não faz parte de seu cotidiano. Cada aluno tem seu contexto, com suas práticas sociais características e cada um tem sua individualidade, que precisa ser respeitada. **Ruth:** Em Cutijuba, precisei fazer uma atividade, mas faltou pincel para pintar. Eu disse aos alunos que não iríamos fazer a atividade porque não tínhamos pincel. Uma criança disse: tia, nos sabemos construir, *(Risos)*. E a atividade no primeiro momento se desenvolveu a partir da construção do pincel. A criança fez o pincel para todos. Eu não aprendi nada sobre construir pincel antes, mas ele fez o pincel para nós e depois pintamos o boneco e foram pintados também com o dedo. Foi muito legal para mim, uma aprendizagem nova, saber que pode ser construído pincel, longe de uma indústria que constrói. Fiz um texto sobre isso, e uma tarefa que se coloca, em que o professor precisa estar aberto a outras aprendizagens. Precisamos saber o que se passa na vida dos nossos alunos, se eles sabem, eles podem ajudar.	

Esta proposta do problema matemático, na fala dos futuros professores, não seria um problema matemático que pudesse ser utilizado como ponto de partida para aprendizagem dos números decimais, no nível proposto, 4º ano do ensino fundamental, pois os alunos deveriam ter vivenciado a experiência com números decimais no 3º ano (BRASIL, 1997). Como todo problema matemático que foi proposto, a perspectiva era que constituísse ponto de partida para desenvolver a aprendizagem de um conteúdo matemático, que se constituiu a proposta da pesquisa, com foco na criação de problemas matemáticos, a partir dos contextos dos futuros professores (ZEICHNER, 2008). Ao considerar os contextos referidos em outros momentos, o pagamento de passagem dos transportes públicos, a compra do açaí, entre outros, a criança, na educação básica, poderá saber as operações por experiência de seu convívio, do cotidiano, mas ainda não tem a noção de números decimais apresentados na escola na forma simbólica Matemática, muito menos que esse mesmo número poderá representar um número fracionário (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010).

A escola seria o lugar por excelência que organiza todos os saberes, tanto os vivenciados, a experiência de vida e suas compreensões, as curiosidades, os interesses dos alunos, por meio da escolarização, que seria a organização desses saberes oriundos do cotidiano dos alunos, como saberes universalmente aceitos, organizados e estruturados (ZEICHNER, 2008; NÓVOA, 2008[39]). Torna os saberes não organizado, não estruturados, saberes universalmente aceitos e com estrutura e organização, a aprendizagem de saberes construídos ao longo da historia da humanidade (ZEICHNER, 2008; NÓVOA, 2008; SILVA, 2010).

Daniela partilhou sua experiência no estágio, no qual a professora da classe apresentou aos seus alunos os números decimais, a partir de situações problema do seu dia a dia, propiciando que as crianças desde os anos iniciais pudessem se familiarizar com os números decimais em Matemática, que a meu ver pode ser uma possibilidade. No entanto, o objetivo para o 1º ano não seria a aprendizagem de números decimais (BRASIL, 1997).

Diante disso, um exemplo que evidencia meu entendimento foi o problema matemático analisado em outro momento, que envolvia tabela com preços de sucos, que foram apresentados na forma decimal. Sara partilhou a sua curiosidade em saber se os alunos identificariam os números. Ela percebeu que eles ainda não tinham conhecimento suficiente para ler os números decimais, no 2º ano do ensino fundamental.

---

39 Entrevista com Antônio Nóvoa - O Professor Pesquisador e Reflexivo

No entanto, não quero com isso dizer que o professor não possa permitir que seu aluno se familiarize com essa aprendizagem, desde a fase inicial de educação, mas, a meu ver, esse não é o foco para o 1º ano do ensino fundamental e pode criar confusão na mente do aluno.

Em relação à diferença entre as escolas, o nível de aprendizagem dos alunos, mencionado por Daniela, a meu ver, seria um pensamento errôneo, pois o que realmente faz diferença na aprendizagem dos alunos não é um edifício ou nome de uma escola, contudo, os professores e sua formação, pois *é preparando professores que sejam reflexivos e analíticos em respeito ao seu trabalho e que desempenhem um papel ativo no processo de reforma educacional* (ZEICHNER, 2008, p. 26), que se poderá ter profissionais que busquem um ensino de qualidade, como profissional prático e reflexivo, pois, para ensinar de uma maneira mais centrada no aluno e democrática e ter um ensino de qualidade, a formação do professor deve ser congruente com estes métodos, reflexivos e analíticos (SCHÕN, 1992; ZEICHNER, 2002).

Portanto, o papel central para a reforma educacional e as consequentes mudanças nas práticas dos professores, em parte, passam pela mestria dos formadores de professores, nesse caso, dos professores que ensinam Matemática, que *devem praticar o que eles tragam, caso contrário o currículo oculto da formação dos professores, que entra em conflito com a mensagem enunciada, tenderá a ser o que mais influenciará na socialização dos professores em formação* (ZEICHNER, 2008, p. 32).

Ruth ao falar sobre os objetivos dos professores, quando estes definem, diante do ensino, para a aprendizagem dos seus alunos, pontua as condições que o professor deve ter sempre em conta, para que os objetivos que ele delineou possam lhe direcionar aos resultados que ele definiu para aprendizagem dos seus alunos, ancorados nos PCN.

Desse modo, o professor ao ensinar os conteúdos matemáticos por meio de situações problemas matemáticos, seu planejamento deve ser distinto, em relação ao que deseja alcançar.

Portanto, o professor precisa procurar, diante dos objetivos e dos planos definidos, não se dar por satisfeito, sem que seus alunos tenham compreendido o que foi proposto ensinar, e perceber que os alunos possam explicar o que aprenderam por eles mesmos ou em suas próprias palavras (WHITE, 2011).

A meu ver, Ruth, ao enfatizar que o professor precisa ter em conta os objetivos que são propostos para aprendizagem de certo conteúdo matemático pelos PCN, compreende que tem que seguir os objetivos, não de forma linear, mas como norteadores de suas práticas, para que o que foi proposto para aprendizagem dos alunos seja alcançado. Compreendo que essa compreensão advém não só pela formação que tiveram sobre criação de problemas matemáticos, mas de sua própria experiência enquanto futuros professores, no estágio, dentre outras atividades propostas pelo curso de licenciatura integrada da UFPA (ZEICHNER, 2008).

O professor, ao propor desenvolver aula através/apoiado de/por problemas matemáticos, envolvendo situações do cotidiano de seus alunos, as vivências deles, poderá proporcionar a construção e a aprendizagem pelos seus alunos de conceitos matemáticos, de conteúdos matemáticos, tendo a situação problema matemático como ponto de partida ou como processo (LORENZATO, 2010).

Aprendizagem através de problemas matemáticos poderá possibilitar ao aluno que aprenda, que possa construir e relacionar conceituais, objetos matemáticos presentes no seu cotidiano, e mobilizar esses conceitos que se relacionam entre si, conhecimentos prévios para solucionar a tarefa proposta pelo professor (ZEICHNER, 2008).

Ao me aproximar das ideias de Lorenzato (2010); Aragão (1976); Zeichner (2008), pude compreender a importância de valorizar as vivências dos alunos, partindo de onde o aluno está, construindo as tarefas a partir de situações que lhes são familiares, de modo que ao propor o professor suas atividades encontre na estrutura cognitiva dos seus alunos acesso direto, ou seja, partindo de situações que seu aluno já conhece que se relacionam com o conteúdo que o professor deseja desenvolver, ancorado nos conhecimentos prévios que ele já possui.

Com isso, não quero aqui afirmar que este seja o único caminho para a aprendizagem dos alunos. Existem outras formas/estratégias que podem ser mobilizadas. Todavia, ao apresentar para o aluno problemas matemáticos que estejam relacionados à suas vivências, seu cotidiano, pode-se ter uma aprendizagem significativa, diferente de uma aprendizagem que não relacione os saberes que os alunos já possuem com os saberes que eles estão aprendendo. No entanto, a meu ver, a aprendizagem que se distancia dos saberes que os alunos possuem pouco ou nenhum significado terá para os alunos, pois em sua estrutura cognitiva poderá não encontrar relação, em virtude de uma das características da Matemática ser uma disciplina, na qual os conceitos dos objetos em sua maioria relacionam-se entre si (ARAGÃO, 1976; ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010; SIEGEL & BORASI, 1994).

Creio, entretanto, ser importante do ponto de vista das relações entre os conceitos, que se considere o contexto em que os alunos estão imersos, de modo a não desenvolver uma atividade que seja distante do aluno e de uma vivência que não seja a sua, ou que faz parte da realidade, mas não da convivência dos alunos, e dessa forma impor uma cultura e realidade que não sejam a dos alunos (LORENZATO, 2010; D`AMBRÓSIO, 1997; ZEICHNER, 2008).

Desse modo, professores que ensinam Matemática, para o contexto, respeitando a questão social, cultural e as vivências dos alunos, estão, tanto o formador do professor como o professor que ensina Matemática, trilhando o caminho para as mudanças na formação de professores e na educação (ZEICHNER, 2008).

Sara, ao se manifestar sobre a possibilidade de criação de problemas matemáticos, a partir de situações de vivências dos alunos, como ponto de partida para aprendizagem de um conteúdo matemático, o faz em razão das reflexões anteriores sobre a valorização das vivências e a realidade alunos, seus saberes anteriores ou mesmo saberes extraescolares. Esses saberes precisam ser referenciados na aprendizagem, pois poderão abrir o campo de conhecimento dos alunos para objetos que são realidade, mesmo que não sejam suas vivências (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008).

Uma reflexão que destaco: a partir da aprendizagem escolar, os alunos poderão entender a realidade, mesmo que não sejam situações do seu convívio, como neve, guerra, tsunami, entre outros (LORENZATO, 2010).

Ao refletir sobre a questão do contexto dos alunos, sobre a necessidade de valorizar as suas vivências, situações como a capacidade de aquisição de objetos, Sara evidencia a necessidade do olhar do professor sobre o contexto dos seus alunos, pois cada um tem seu contexto, suas práticas sociais características e cada um tem sua própria individualidade, que precisa ser respeitada (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008).

Entendo ser o papel do professor, diante do contexto mais amplo em que está trabalhando, promover a integração dessas práticas ou a conjunção desses saberes, e buscar situações que sejam comuns para seus alunos, para que possam possibilitar que os problemas matemáticos propostos lhes sejam familiares (SILVA, 2010).

Nesse âmbito, referindo-se à manifestação da Sara, o professor, ao buscar, no cotidiano dos alunos, situações que possam ser utilizadas como ponto de partida para aprendizagem de conteúdos matemáticos, poderá contribuir ainda para que os alunos se sintam parte do processo. E, à medida que vão se construindo suas estratégias de resolução, o professor poderá, a partir dessas estratégias, e do saber de seus alunos, estabelecer uma relação e introduzir o conhecimento matemático ou a aprendizagem do conteúdo matemático escolar. Esses saberes dos alunos que o professor poderá mobilizar estarão embasados nos conhecimentos que advêm das estratégias de resolução dos alunos. Creio que por detrás dessas estratégias existe um raciocínio de resolução, que o professor poderá manter ou não, dependendo de sua proximidade como os princípios matemáticos e dos objetivos por ele delineados, em relação à estrutura do pensamento dos alunos. E poderá fazer questionamentos para avançar em relação a seu objetivo ou ainda rejeitar por verificar que não conduzirá ao objetivo planejado (ZEICHNER, 2008).

Na possibilidade de rejeitar, o professor precisará de muita atenção, para que não desencadeie uma aversão à Matemática, pelos alunos, ao perceber que não conseguem avançar em relação ao que está ensinando e confirmar o clássico mito de a Matemática ser uma “disciplina de certezas”, o que vai resultar que os alunos tenham medo de errar ao se manifestar ou ao resolver uma tarefa (ERNEST, 1995; SIEGEL & BORASI, 1994; LORENZATO, 2008).

O professor, ao lidar com a possibilidade de rejeitar o raciocínio do seu aluno, precisa ter em conta o possível erro por parte do aluno, pois poderá ser uma situação em que ele necessite encaminhar o aluno ao encontro do seu objetivo e meta para aprendizagem do conteúdo em estudo (LORENZATO, 2010). Existem situações do cotidiano que podem impedir a aprendizagem e o professor precisa ter esse olhar entre seus objetivos e o caminho/estratégia que o aluno utiliza para resolver poderá ser um obstáculo para sua aprendizagem (LORENZATO, 2010).

Portanto, compreendo que cada ser humano tem uma historia de vida, que se partilhada pode ser a do outro, mas que cada um é um individuo, com sua historia, sua cultura, suas reações, seus interesses, suas curiosidades, entre outras (ZEICHNER, 2008; LORENZATO, 2010).

Diante disso, meu entendimento se configura no professor que precisa atentar para não valorizar demais o que se conhece, relegando a realidade. O professor poderá ter em conta, ao propor situações problemas matemáticos, situações que envolvam práticas sociais, objetos, fatos ou situações da vivência e convívio dos alunos, no entanto, deve buscar o que se conhece primeiro e apresentar gradualmente o desconhecido, que pode em alguns casos ser realidade para o aluno (ZEICHNER, 2008; LOREZANTO, 2010).

A experiência partilhada por Ruth sobre a construção do pincel, cenário que ela não havia vivenciado antes, configura-se como um dos elementos sobre as reflexões desenvolvidas nesta pesquisa, no qual ela manifestou a impossibilidade de avançar com seu trabalho pelo fato de ter faltado pincel para pintar. No entanto, um dos alunos, ao ouvir sobre a posição da Ruth, ofereceu-se para construir o pincel. Para Ruth, foi uma situação ou experiência nova, uma nova aprendizagem, como ela disse: *longe da indústria que fabrica pincel poder construir pincel e usar para que a aula pudesse acontecer*. Essa era para Ruth uma possibilidade um tanto inesperada, um fato diferente do habitual. Essa tomada de consciência, essa reflexão, a partir de um problema matemático proposto e das discussões durante a pesquisa, desencadearam a reflexão sobre a ação, na qual ela construiu sua forma pessoal de conhecer, delineando, desse modo, ações futuras e vislumbrando a compreensão sobre problemas que possam surgir no futuro ou mesmo buscar possíveis soluções (SCHÕN, 1992).

Aqui, compreendo que o professor pode primeiro ensinar e aprender em cooperação e colaboração e valorizar as vivências e experiências de seus alunos. Por outro lado, o professor precisa estar aberto a outras aprendizagens, como a experiência da Ruth, que foi uma situação de sua vivência - uso do pincel para pintar -, mas era realidade o fato de poder construir um pincel (LORENZATO, 2010).

Ruth, ao manifestar sobre essa experiência, diz que foi uma reflexão para a vida, isto é uma experiência que marcou e influenciou de forma construtiva. Diante da reflexão da Ruth, sobre a experiência que partilhou, compreendi a tomada de consciência dos futuros professores sobre a possibilidade de mobilizar saberes que eles já trazem como meio de desencadear relações com suas experiências. Desse modo, contribuir para que nova cultura profissional e discurso se constituam, seria a meu ver, característica de um profissional docente reflexivo, que envolve diferentes aspectos da reflexão, tais como *o conhecimento da disciplina, habilidade de ensinar, conhecimento dos aprendizes e dos aspectos sociais e políticos do ensino* (ZEICHNER, 2008, p. 42). O professor precisa, nas ideias de Zeichner (2008), conhecer suas matérias de ensino e saber como transformar e conectar com o que os alunos já conhecem, de forma a promover uma aprendizagem mais significativa (ZEICHNER, 2008).

Nesse sentido, o professor pode aprender do aluno, como caso da Ruth, a construir o pincel, ou, quando ela afirma: *preciso saber o que se passa na vida dos meus alunos, se sabem, eles podem ajudar*. Essa nova compreensão é discutida por Zeichner (2008), para a formação de professor reflexivo, quando diz *precisa saber como aprender sobre seus futuros professores/estudantes; o que eles conhecem e podem fazer e os recursos culturais que eles trazem a sala de aula ou a sua formação* (ZEICHNER, 2008, p. 43).

Com isso, o professor na sua própria aprendizagem, ao propor tarefas e refletir sobre como seus alunos resolvem, como constroem suas estratégias, seus raciocínios, poderá refletir sobre suas práticas (STENHOUSE, 1987; ZEICHNER, 2008), que servem de "trampolim" para avançar e ajudar seus alunos, a partir da construção do pensamento dos seus alunos. Daí, poderá criar condições para a aprendizagem, a partir dos saberes dos seus alunos, e construí-la sobre esses saberes, sendo o papel do professor partir desses pressupostos e possibilitar a construção no aluno do conhecimento matemático (ZEICHNER, 2008; FREIRE, 2011; SIEGEL & BORASI, 1994).

Dessa forma, a meu ver, assim como se constituem os alunos na educação básica, na formação de professores acontece de forma análoga, pois os formadores de professores precisariam aprender sobre os futuros professores; o que eles conhecem e podem fazer e os recursos culturais que eles trazem para sua formação (ZEICHNER, 2008). Desse modo, os formadores de professores, ao criarem condições para a constituição docente dos futuros professores em seu ensino, poderão possibilitar a tomada de consciência para pensar em estratégias e a consciência sobre a imprevisibilidade da docência, o que lhes permitirá estarem abertos aos pensamentos dos seus alunos e a seus raciocínios durante suas práticas (IMBERNÓM, 2011; ZEICHNER, 2008).

Ano	Problema matemático proposto
4º	Mario e Hugo saíram para correr na praça, nessa corrida percorram 5km em 30min, sendo que Hugo continuou por mais 15min, percorrendo um total de 7.3km em 45 min. Qual a diferença percorrida entre os dois em centímetros?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária	Proposta final
		Turma	
Trabalharei essa tarefa com mais ênfase no	Seria um problema, pois o aluno precisa	**Sara:** Nem eu conseguiria resolver *(Risos)*. **Daniela;** Nós aprendemos por meio de tabelas colocando os valores lá, e proceder a redução.	Mario e Hugo saíram para correr na praça,

conteúdo matemático. Mas também utilizando um pouco do cotidiano deles. Faria perguntas que possibilitassem a eles pensar em como resolver, sem precisar utilizar regras matemáticas. Depois focaria o conteúdo em si.	efetuar a transformação para unidade diferente. A pergunta do problema deveria ser em metro e não em centímetro.	**Ruth:** Ninguém caminha em centímetros e não seria uma medida usual de distância. **Vladimir:** como professores que dificuldade vocês teriam para reduzir esses valores numéricos de uma unidade de comprimento para outra? Em seguida houve a necessidade de eles apresentarem como fariam redução de uma unidade de medida para outra, que fizeram por meio de tabela, e questionando porque disseram que não sabiam? **Sara, Daniela** disseram que sabia pelo método da tabela, **Vladimir:** meu entendimento no momento foi que os futuros professores acreditavam que houvesse outra estratégia ou método no ensino superior diferente daquele que eles conheciam, mas expliquei que era uma das estratégias que podia ser usadas nessas circunstancias. Questionei novamente sobre a estrutura do próprio problema em relação aos princípios matemáticos, a proporção por ser 7,3km e 5km; 15min e 30min. E a pergunta do problema seria quanto percorreu para permitir a busca de estratégia para solucionar o problema. Ao refletir sobre a valor numérico de 7,3km foi alterado e o valor passou a 7,5km e 45min. Durante a reflexão os futuros professores perceberem que quando a tarefa faz referência a 7,3km, apresenta uma possibilidade de resposta aos alunos, que teriam de efetuar a operação de subtração e encontrar o resultado. Diante disso, o problema foi reformulado. A proposta nova foi que não se especificasse quantos quilômetros percorreram e deixar que o aluno encontre esse valor. A pergunta do problema também foi reformulada e a proposta foi que o resultado fosse apresentado em metros e não em centímetros como estava antes. **Ruth:** Seria uma boa tarefa, mas a pergunta final não atendeu à expectativa do problema, ele (o proponente) poderia formular uma pergunta simples, qual a diferença entre os dois percorridos? Eu adotei com meu irmão quando tem um problema matemático, lemos a tarefa, pensamos sobre a tarefa; e depois de ler, levantamos outras possibilidades, outras perguntas, sobre o mesmo problema. Seria importante para o professor ler o problema com seus alunos e se possível levantar outras possibilidade de modo que o aluno possa entender o texto. **Daniela e Sara:** também manifestaram que a pergunta da tarefa não estava adequada. **Vladimir:** questionei sobre a e foram apresentadas e sumarizadas duas possibilidades: (1) poderia se retirar o valor numérico de 7,3km, de modo que os alunos buscassem encontrar valor que seria a diferença. (2)**:** que se pedisse ao aluno que	nessa corrida percorreram 5km em 30min, sendo que Hugo continuou por mais 15min, na mesma velocidade. Quantos quilômetros Hugo percorreu a mais que Mario? Qual seria a diferença percorrida a mais em metros?

		apresentasse a diferença em metros. **Sara:** *Mario e Hugo saíram para correr na praça, nessa corrida percorram 5km em 30min, sendo que Hugo continuou por mais 15min, na mesma velocidade. Quantos quilômetros Hugo percorreu a mais que Mario? Qual seria a diferença percorrida a mais em metros?*	

Os futuros professores refletiram e analisaram os dados do problema, quanto ao fato de estarem relacionados ou não ao cotidiano (PIROLA, 1995; ZEICHNER, 2008). Durante as reflexões e discussões em relação a distância ser em metros e não em centímetro, os futuros professores puderam compreender que, por mais que o objetivo do professor fosse levar o aluno a reduzir medidas de cumprimento, os dados precisam ser reais, relacionados aos saberes que eles já possuem (ZEICHNER, 2008). Quando me manifestei, em outro momento, a partir da compreensão das ideias de Zeichner (2008); Pirola (1995) e Lorenzato (2010), que o professor precisa atentar para as informações do problema, como os valores numéricos envolvidos, por mais que o aluno faça a redução, o ser humano não caminha em centímetros: são adotadas medidas para distância em quilometro ou em metros, em alguns casos, que também seria um saber do convívio dos alunos.

Entretanto, os futuros professores manifestaram seus olhares sobre a redução de grandezas e medidas, ao explicar que era “dificuldade” para alguns a questão de redução.

Sara diz: *nem eu conseguiria resolver (risos).* Como apontei em outros momentos, não se tratava de uma situação de não saber, mas eles em alguns momentos, a meu ver, buscavam legitimidade e segurança nos seus conhecimentos, de modo que pudessem criar possibilidades para que seus futuros alunos aprendam (FREIRE, 2011).

Nesse sentido, para certificar minha compreensão, questionei os conhecimentos que aos futuros professores possuíam sobre as unidades de comprimento, sendo a resposta positiva, ou seja, eles conheciam as unidades.

Em seguida, continuando os meus questionamentos, quis saber qual seria o valor numérico que resultaria da diferença percorrida entre Mario e Hugo, que foi de 2,3km, em metros. Os futuros professores efetuaram a redução, recorrendo ao uso de tabela para redução, e ficou evidente por meio de questionamento o que venho manifestando em outros momentos, que os futuros professores ao vivenciarem essas práticas antecipadas à docência, por meio de criação de problemas matemáticos e reflexão, durante sua formação, experiências de educação escolar são mobilizadas como fundamento para suas práticas. Assim como acontece com os professores em exercício, que o fundamento de suas práticas são as experiências, a meu ver, assim também se constituem os futuros professores (TARDIF, 2014).

Os futuros professores, nesse processo de criação de problemas matemáticos e reflexão, lembraram-se desse conteúdo matemático que eles aprenderam. Creio que buscavam legitimidade sobre esses saberes já estábelecidos e acreditavam que pudesse existir a nível de graduação um novo modelo para tratamento com unidade de comprimento “científica”. Essas crenças são advindas em parte das filosofias adotadas por seus professores durante sua educação escolar e do discurso de que o conhecimento científico seria unicamente o da universidade, criando desse modo um distanciamento entre o saber escolar e o saber universitário, este ultimo adotado como legitimo e aceito (ERNEST, 1995; ZEICHNER, 2011).

Portanto, compreendo que, ao se formar, o futuro professor se constitui em sua aprendizagem para além dos conhecimentos do conteúdo, do currículo e do conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 2013), de legitimar sua aprendizagem de educação escolar, sendo esse seu futuro campo de trabalho, com o foco em sua experiência de educação escolar que seria necessariamente formadora (TARDIF, 2014; GONÇALVES, 2006).

Nesse sentido, um das questões norteadoras para definição de quais das tarefas por eles propostas seriam um problema matemático ou não, consta a pergunta em relação ao tempo que levaria como professor para resolver a tarefa que propõe, entendo que está implícito nesse questionamento o saber do conteúdo, do currículo e do conhecimento pedagógico do conteúdo pelo professor (SHULMAN, 2013).

No entanto, o professor precisa conhecer o conteúdo matemático para saber utilizar, e, norteado pelo currículo, estará o conhecimento pedagógico do conteúdo, que seria tornar o saber algo que possa ser ensinado (SHULMAN, 2013). Nesse sentido, entendo que seria o papel do formador de professores, quando se adota o ensino reflexivo, ajudar os futuros professores, de forma a possibilitar que os conhecimentos que possuem sejam legitimados ou resignificados. Isso poderá permitir segurança e legitimidade, pois, aqueles saberes que eles possuem (o processo de redução da unidade de comprimento) de sua aprendizagem escolar se constitui um saber cientifico e aceito pela universidade.

Contudo, esses saberes são na maioria das vezes postos de lado, quando a universidade *em parte ajuda a manter a exclusão de certas comunidades epistêmicas tais como a dos professores* (ZEICHNER, 2011, p. 218), ou mesmo, não são problematizados na formação de professores. Os formadores de professores precisam atentar para não subestimar os saberes que os futuros professores possuem, ao considerar merecedores de pouca ou nenhuma explicação aos alunos (LORENZATO, 2010). Pouca ou nenhuma consideração tem sido atribuída ao trabalho do futuro professor, à sua experiência, ao lidar com pesquisa educacional (ZEICHNER, 2011).

Creio na interação entre as vozes dos futuros professores em formação e as dos acadêmicos e no papel decisivo dos professores em formação na tomada de decisões, em um maior respeito pelo conhecimento do professor em formação (ZEICHNER, 2011). Com isso, o papel do professor advem em parte da crença da visão de pesquisa conduzida por pesquisadores de fora da sala de aula, da teoria educacional, vista como aquilo que outros, com mais *status* e prestigio na hierarquia acadêmica, têm a lhes dizer sobre seu trabalho, e sua experiência (ZEICHNER, 2011).

Isso tem criado condições para que a universidade seja tida como lugar de legitimidade da ciência e o papel do formador de professor o de procurar estratégias que possam romper com essa crença e buscar ser mais sensível às complexas circunstancias vivenciadas pelos futuros professores em sua formação, usando os conhecimentos gerados na sua experiência de educação escolar. Uma delas seria poder possibilitar aos futuros professores criarem seus próprios problemas matemáticos e refletirem sobre os mesmos durante sua formação (ZEICHNER, 2011).

As discussões e reflexões em relação à situação problema matemático são pertinentes, mas compreendo que devam existir outras formas que o professor possa buscar nas vivências dos seus alunos que lhes permitam refletir sobre unidade de comprimento, sem que no primeiro momento seja requerido ou apresentado o tratamento desse conteúdo.

Ao adotar para a presente tese uma perspectiva de situações livres, teoricamente, isso me fez pensar que seria um campo com produções consideráveis para a pesquisa desenvolvida, o que se concretizou. E, à medida que se caminhava durante as reflexões e discussões, quando começaram a emergir experiência de aplicação das experiências de formação dos futuros professores ou relacionadas ao problema no desenvolvimento da pesquisa, essas produções iniciaram. Desse modo, essas experiências se tornavam um saber estabelecido. Como mencionei em outro momento, a experiência em que Ruth ajudou seu irmão, com as tarefas que trouxe da escola de problemas matemáticos, ao permitir que pudesse refletir com ele, quando disse:

> [...]. Eu adotei com meu irmão quando tem um problema matemático, lemos a tarefa, pensamos sobre a tarefa; vamos depois de ler, levantamos outras possibilidades, outras perguntas, sobre o mesmo problema lendo o problema matemático, e pensar sobre o mesmo, e em seguida levantar outras possibilidades formulando outras perguntas sobre o mesmo problema (RUTH).

Ruth permitiu que seu irmão pudesse ver outras possibilidades e relacionar o problema a outros que ele possivelmente conhecia.

Portanto, posso inferir da experiência da Ruth que a experiência de criação de problemas matemáticos, a reflexão, a discussão, o confronto de ideias que originaram outros olhares, os questionamentos sobre o problema matemático para buscar outros que tenham relação com o dado, possibilitaram ajudar seu irmão nos trabalhos da escola para casa, que segundo Ruth, *experimentou os problemas também com seu irmão*.

Compreendo, embora não tenha dado detalhes de como está sendo essa experiência, a tomada de consciência de quem deseja se constituir docente e se apropriar dessa proposta que vivenciou de criação de problemas matemáticos, com todos os pressupostos envoltos nessa prática. Ruth conclui reconhecendo a importância de o professor ler o problema com seus alunos, levantando outras possibilidades durante suas práticas, quando disse: *seria importante para o professor ler o problema com seus alunos e se possível levantar outras possibilidade de modo que o aluno possa entender o texto*.

Portanto, as reflexões e as discussões em torno do problema matemático proposto contribuíram para a reformulação da proposta inicial, contudo, ainda assim, a meu ver, não se podia considerar um problema matemático, a menos que o professor busque outros caminhos com seus alunos para solucionar, pois existe um método para resolver essa tarefa que seria a tabela de redução.

Ano	Problema matemático proposto
4º	No quintal da dona Lucia tem três pés de manga. No quintal do senhor Sebastião tem duas vezes o pé de manga do que o da dona Lucia. Quantos pés de manga tem senhor Sebastião?

Justificativa da criação do problema matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
Desistiu da disciplina, logo após a criação dos problemas matemáticos, não tendo apresentado a justificativa para o problema proposto.	Seria um problema de multiplicação, no entanto, não aparece o numeral.	**Ruth:** Tarefas dessa natureza precisam existir, pois o aluno para resolver ira procurar entender a situação problema e buscar encontrar um caminho a seguir. **Sara e Ruth:** eu achei que era 3×3 *(Risos)*, quando li o problema. Eu tenho dificuldades até hoje com esses termos, o dobro, o triplo, tem sido um assunto que me desestabiliza *(Risos).*	No quintal da dona Lucia tem pés de manga. No quintal do senhor Sebastião tem 10 pés de manga que seria o dobro do que a dona Lucia tem. Quantos pés de manga a dona Lucia tem?

Assim como em outros problemas matemáticos propostos pelos futuros professores, ao refletir, depois desse processo, dessa imersão nessa experiência da vivência de criação de problemas matemáticos, as reflexões e discussões sobre o problema matemático com os futuros professores, chamou-me a atenção o fato de os futuros professores manifestarem que o dobro neste caso seria 3×3. Diante disso, analisei o entendimento deles a partir de uma situação do dia a dia, de suas vivências. Acreditava que, ao apresentar situações do cotidiano, eles poderiam relacionar, e, desse modo, construir um saber que poderia despertar neles para entendimento dos conhecimentos escolar (PIROLA, 1995; ZEICHNER, 2008). Alguns termos e objetos matemáticos têm relação com situações do cotidiano dos alunos e também dos futuros professores (ZEICHNER, 2008; PIROLA, 1995). Com isso, inicialmente, fiz com que eles se lembrassem da operação que estava implícita na operação que envolvia o dobro.

Diante dessa proposta, os futuros professores foram unânimes em dizer que se tratava de multiplicação. Em seguida, questionei-os sobre que operação se relacionava à multiplicação, disseram que era a adição. Pedi que eles refletissem sobre o que seria o dobro, o triplo, partindo do olhar sobre multiplicação e sua relação com a adição. Assim, os futuros professores comentaram que poderia ser duas vezes o número, pois multiplicar não seria o mesmo ao adicionar.

Então, questionei se, ao afirmar que dobro seria duas vezes o número, como seria a representação simbólica? Nesse processo de questionamento, o entendimento deles passou a ser outro e compreenderam que se tratava 2×3 (do problema), e não 3×3, como acreditavam anteriormente. Os futuros professores concluíram que se o dobro seria 2×3, então, poder-se-ia escrever $3+3$, e não 3×3, como eles anteriormente haviam afirmado. Nesta sequência, puderam por analogia afirmar que o triplo seria um determinado número multiplicado três vezes.

Portanto, compreendo diante dessa discussão, como já destaquei em outros momentos, que os futuros professores têm conhecimentos que foram constituídos ao longo de sua educação escolar, que precisam de encaminhamento, de modo que eles se apropriem como sendo conhecimentos científicos e legitimados pelos formadores de professores (ZEICHNER, 2008).

Desse modo, tornar-se-ão mais confiantes nos conhecimentos que possuem e poderão mobilizar esses saberes para suas práticas futuras. Em muitos casos, creem que seus conhecimentos não são os mesmo da universidade, pela influência na maioria das vezes das concepções e crenças de seus professores, da visão de quem faz pesquisa e legitima a ciência e a universidade (ZEICHNER, 2011). Não afirmo que não seja a universidade que deva ou legitime a ciência, mas, como aponta Zeichner (2011), ultrapassar a linha divisória entre os professores e pesquisadores acadêmicos seria um dos pressupostos para mudança das crenças que os professores possuem e do reconhecimento reduzido de suas práticas. No entanto, um dos caminhos para superar essa divisória seria o empenho do professor da escola e do professor da universidade nos processos de pesquisa, em desenvolver uma colaboração genuína entre esses dois grupos, que a meu ver pode se iniciar durante a formação inicial do futuro professor, através da formação pela pesquisa (MORAES, 2002).

O futuro professor se forma, por meio de mobilização dos saberes e do conhecimento que já possui, apoiando-se neles sempre que possível, pois é adaptando os novos conhecimentos aos já adquiridos que os alunos aprendem, rompendo desse modo com os velhos padrões de dominação acadêmica (LORENZATO, 2010; ZEICHNER, 2008, 2011).

O termo dobro pode ser associado a duplicar, um exemplo que se pode aproximar da vivências dos futuros professores e da cópia, quando se pede para duplicar, pois pressupõe que serão duas, ou seja, mais uma idêntica à anterior. Com isso, pode-se inferir que será mais uma, que poderia ser também a operação da adição, ou somar um número por ele mesmo duas vezes, mas podendo também ser efetuado pela multiplicação. Outros exemplos podem ser mobilizados, observando o contexto, as vivências, os saberes dos alunos e as necessidades. A partir desse pressuposto, busquei situações que os levassem a fazer relação com a reflexão anterior, do cotidiano dos futuros professores (ZEICHNER, 2008)**.**

Foi proposta, então, a reformulação e esta reformulação me levou a inferir que os futuros professores compreenderam os conceitos de dobro, de triplo, entre outros. A nova tarefa proposta poderá possibilitar que o aluno pense e reflita um pouco mais em relação ao problema matemático proposto. Uma contribuição que se evidenciou a meu ver dessa reflexão e discussão foi a nova compreensão dos futuros professores quando propõem a reformulação, no entanto, foram além do contexto da reflexão e discussão e propõem a reformulação do problema matemático para a operação inversa da multiplicação, que foi a operação primeiramente proposta.

Perguntas no problema proposto

Neste episódio, minhas reflexões se constituíram em relação ao número de perguntas que emergiram das falas dos futuros professores durante a pesquisa. Estava presente nelas o número de perguntas nos problemas matemáticos propostos.

<table>
<tr><th>Ano</th><th>Problema matemático proposto</th></tr>
<tr><td>4º</td><td>Na cidade de Belém, houve os seguintes dias de chuva e de calor.
<table>
<tr><td>D</td><td>S</td><td>T</td><td>Q</td><td>Q</td><td>S</td><td>S</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr>
<tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr>
<tr><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr>
<tr><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td></tr>
<tr><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td></tr>
</table>
Dias de muito calor Dias de chuva Dias de muito calor e chuva
A partir do das informações acima, construa um gráfico sobre:
a) Dias de muito calor e chuva; b) Apenas calor; c) Sem calor e sem chuva</td></tr>
</table>

Justificativa da criação de problema do matemático	Reflexão em dupla	Discussão em plenária Turma	Proposta final
Saber retirar as informações “escritas” no calendário e reorganizar por meio de um gráfico. Pode ser realizada na turma com os alunos a organização do calendário.	O problema está adequado para o ano que foi proposto. Os dias poderiam ser demarcados com algumas figuras para não perder determinadas informações. Seria um problema que consideramos adequado, pelo fato de possibilitar que os alunos construam a partir dos dados sobre o tempo, que faz parte do seu convívio, a aprendizagem do tratamento de informação. Poderia ser demarcado de outra forma, colocando o sol, nuvens e usasse imagem de sol com nuvens, nuvens de chuva ou mesmo o sol sem nuvens para cada momento, algo que pudesse demarcar e identificar melhor, ou ilustrar melhor os dados do problema aos alunos.	**Sara:** podemos, por exemplo, colocar as seguintes perguntas: quais são os dias de calor e de chuva; apenas de calor sem chuva; sem chuva. **Ruth:** outra sugestão mais interessante seria trazer dados reais, pois quando trazemos dados reais, entendemos melhor pelo fato de ter acontecido. O jornal também pode ser trazido para análise ou tratamento de informação. Pode-se fazer uma pesquisa de vários acontecimentos, dos dados que se tem no jornal.	Manteve-se a proposta inicia. Foi proposta a mudança para outras imagens, características da representação do estado de tempo, para tornar o problema com dados reais.

Ao refletir depois da minha imersão na pesquisa, sobre a experiência de criação de problemas matemáticos pelos futuros professores que ensinarão Matemática, ao lhes propiciar e permitir criação de problemas matemáticos, justificar suas propostas, compreendi que os esforços ensejados no desenvolvimento de uma prática antecipados à docência possibilitaram a reflexão sobre suas práticas (IMBERNÓN, 1994; ZEICHNER, 2008).

Essa evidência pude inferir, quando, na semana seguinte à criação dos problemas matemáticos pelos futuros professores, antes mesmo de se iniciar a reflexão sobre as propostas de cada um, Ruth disse que se *poderiam apresentar os eventos por meio mais ilustrativo com nuvens de chuva, sol coberto com nuvens, para ilustrar melhor a situação problema matemático* e ter dados reais. Essa manifestação aconteceu antes mesmo de as reflexões iniciarem. Em seguida, os futuros professores propuseram e justificaram suas propostas de problemas matemáticos. Isso se constituiu a meu ver esse um despertar e uma tomada de consciência sobre reflexão de sua própria prática (ZEICHNER, 2008; SCHÕN, 1992). Ruth, a meu ver, ao se afastar, refletiu sobre sua proposta, sobre o problema matemático proposto. Quando se reflete no curso da própria ação, sem interrupções, pode-se por breves instantes distanciar-se, reformulando a situação problema matemático. Durante a realização, está-se perante uma reflexão na ação, ou seja, processo de compreender e aperfeiçoar sua própria prática, refletindo sobre sua própria experiência, na criação de problemas matemáticos (SCHON, 1992; ZEICHNER 2008).

Desse modo, creio que propiciar essa reflexão na ação aos futuros professores, enquanto eles criavam seus próprios problemas matemáticos, foi um dos objetivos desta tese Entendo ser essa prática antecipada à docência (IMBERNÓN, 1994; SCHÕN, 1992; ZEICHNER, 2008).

Nesses termos, pode-se inferir que propiciar uma prática formadora, a partir da reflexão, confrontação de ideias norteada por teóricos que discutem sobre os aspectos da pesquisa, da disciplina de ensino, habilidades para ensinar, conhecimentos dos futuros professores, poderá possibilitar que os futuros professores se constituam profissionais reflexivos durante sua formação (ZEICHNER, 2008).

Nessa direção, estão os pensamentos da Sara, Josué e Ruth, ao proporem outras perguntas: *quais são os dias de calor e de chuva; apenas de calor sem chuva; sem chuva,* que poderiam ser acrescidas ao problema. Essas propostas de formulação foram novas sugestões para o problema matemático. As novas pontuações foram além da reflexão na ação, ao construir outras perguntas que poderiam ser acrescidas as que inicialmente foram propostas, apresentando novas possibilidades, novas sugestões, como dados reais, os dados presentes nos jornais, como apontou Ruth, fazendo desse modo uma reflexão sobre a ação (SCHÕN, 1992).

Ruth, ao falar sobre a necessidade de os dados serem reais para despertar o interesse dos alunos, retoma uma das características das situações problemas matemáticos que propus, que foi que apresentassem situações familiares aos futuros professores, de modo a poder desencadear o interesse e permitir a relação com o saber que eles já possuíam, para que eles se sentissem parte integrante de sua própria aprendizagem, e, assim, gerar uma aprendizagem mais significativa (ZEICHNER, 2008).

Nisso, os dados do problema proposto precisavam ser reais, tanto as informações contidas nos problemas matemáticos, como também os valores numéricos, como se pode verificar em outros problemas propostos, pagamento de passagem de transporte público, comprar na feira, entre outros. Os valores numéricos são reais, pois, caso contrário, valores numéricos e perguntas que fossem distantes dos futuros professores ou mesmo de seus futuros alunos ou fictícios, a meu ver, pouco ou nada ajudariam na motivação para aprendizagem dos alunos (ZEICHNER, 2008; PIROLA, 1995).

Essa é uma das características que os problemas matemáticos precisam apresentar, pois sua análise permitirá que o professor leve em consideração esse pressuposto ao propor problemas matemáticos para seus alunos.

A seguir, trago as contribuições de minha pesquisa tanto para os futuros professores, quanto para mim, para a formação dos professores de matemática, e em que aspecto minha pesquisa contribuiu para além das pesquisas anteriores.

CONTRIBUIÇÃO DA PESQUISA SOBRE CRIAÇÃO DE PROBLEMA MATEMÁTICO PARA A FORMAÇÃO DOCENTE: COMPREENSÕES E APRENDIZAGENS

Essa seção é uma tentativa minha e do meu orientador de apresentar as contribuições da pesquisa e de avaliar em que aspecto minha pesquisa foi além dos estudos anteriores em relação à criação de problemas matemáticos.

Assumindo as informações apresentadas e analisadas nas seções anteriores, nesta, relaciono os vários aspectos da contribuição da criação de problemas na formação inicial do professor de Matemática, tecendo um conjunto de reflexões que apresentam essas contribuições para a formação inicial do professor de Matemática e também para o formador de professor de Matemática.

Em relação aos estudos desenvolvidos na área, minha pesquisa traz um novo olhar, uma nova perspectiva, a saber: os futuros professores propõem os problemas matemáticos, depois de escolherem os conteúdos que desejam desenvolver. Com isso, entendo que eles serão futuros professores de Matemática e que precisam vivenciar suas futuras práticas enquanto se formam. Desse modo, os futuros professores de Matemática criaram os problemas matemáticos com olhar sobre seu contexto sociocultural e sua experiência escolar anterior. Esse processo foi permeado por discussões e reflexões feitas pelos próprios futuros professores em relação aos problemas matemáticos que eles próprios propuseram, ou seja, eles foram proponentes e eles próprios refletiram e discutiram sobre o que propuseram.

Diante disso, o processo de criação, reflexão e discussão, do principio da pesquisa até ao final, foi da autoria dos futuros professores que ensinarão Matemática, isto é, eles foram autores de seus próprios problemas matemáticos, discutiram e refletiram sobre o que eles mesmos propuseram, apresentando seus pontos de vista e uma proposta final. Como pesquisador/formador, apenas direcionei as discussões por meio de questionamentos e apresentação de contra-exemplos durante a pesquisa, e, posteriormente, lancei um olhar reflexivo sobre minha vivência, sobre meu trabalho como pesquisador do grupo, sobre as vivências com os futuros professores e sobre as experiências dos futuros professores. Apresentei igualmente, sem emitir um juízo de valor, minha perspectiva sobre as compreensões e aprendizagens, cuja súmula constitui esta seção.

Vale destacar que, nesse processo de criação de problemas matemáticos pelos futuros professsores, mais importante do que chegar a uma solução era a construção do caminho percorrido, pois, compreendendo o caminho, pode-se buscar outros caminhos que cheguem à mesma solução, permitindo que se crie no aluno diferentes caminhos para tal.

As discussões e reflexões sobre os problemas matemáticos criados pelos futuros professores foram analisadas por eles desde o inicio da criação até a proposta final.

Os formadores de professores e os professores de Matemática têm dado pouca atenção aos saberes de seus alunos, sejam anteriores ou os vivenciados, tendo em conta que esses saberes muitas vezes são tão fortes que nem a formação universitária conseguem abalar, muito menos transformar. Isso verifiquei quando propus a criação de problemas matemáticos, e levei os futuros professores a refletirem sobre suas próprias compreensões, concepções e crenças, momentos em que compreenderam que era preciso desconstruir o que aprenderam e as práticas desenvolvidas pelos professores de educação básica. Isso despertou neles a necessidade de refletir sobre o que irão propor a seus futuros alunos, saber que conhecimentos seus alunos possuem, de forma a mobilizá-los para as suas práticas, valorizar os saberes que seus alunos possuem, suas experiências passadas e seu saber vivenciado. Os futuros professores compreenderam que é importante apresentar a Matemática como uma construção, de forma que possa ser reconhecida como um campo suscetível a erro, que estes fazem parte do processo. Então o formador de professor e o professor precisam ser mais atenciosos com seus alunos, pois eles possuem seus saberes anteriores e vivenciados, que norteiam suas formas de trabalhar e desenvolver suas atividades, como foi o caso da dificuldade manifestada ao longo da pesquisa: um dos futuros professores disse que apenas sabia multiplicar por 5 e 10, outros números ia acrescentando, ou seja, quando não sabia a multiplicação de 8×7, fazia de seguinte forma:

Sabe: $8 \times 5 = 40$ e $8 \times 10 = 80$

$8 \times 5 = 40$ (Como de 5 para 7 faltam 2 unidade adicinaria 8+8, então seria o resultado da operação anterior com 8+8, daria 56, ou seja, $40 + 16 = 56$ ou ainda:

$8 \times 7 = ?$

$8 \times 10 = 80$ (Nesse caso, retirariam 3 unidades de 10 para 7, ou seja, do resultado da operação conhecida substrair – 8, - 8, - 8, três vezes. Então teríamos $80 - 8 - 8 - 8 = 56$). Essa foi uma estratégia que os futuros professores adotaram e têm usado para efetuar operações, que aponto como referência a saberes que eles possuem que o formador de professor ou o professor de Matemática precisa ter em conta para suas práticas, ao invés de encará-los como déficits, no caso de serem diferentes daqueles tidos como dominantes. Essa é uma forma característica de eles apresentarem a tabuada de multiplição ao relacioná-la à subtração e à adição. Compreendo que esse é um aspecto muito importante que eles posssuem de relacionar as operações umas as outras, no entanto, eles não se davam conta de que faziam essas relações. Diante dessa compreensão, ao longo da pesquisa, levei-os a compreender o que eles sabiam fazer e já faziam, mas sem ter consciência disso. Ao valorizar e mobilizar esses saberes e levá-los a refletir sobre isso, possibilito que possam fazer o mesmo em suas práticas futuras com seus alunos.

Outro aspecto importante que destaco é a metodologia usada na pesquisa pelo fato de que o estudo iniciou com 21 colaboradores, mas durante o percurso alguns não continuaram. Essa metodologia não era uma prática familiar para eles, em virtude de sua formação anterior. Isso me fez compreender a necessidade de mudar as práticas como formador de professor e professor de Matemática, para que se possa desconstruir esse saber enraizado e estabeecido nos alunos que deturpa a Matemática como uma construção. Isso mostra ainda a necessidade de mudança das práticas e a percepção de que a pessoa não faz apenas aquilo que é obrigatório. A desistência dos 13 se deu em função de que a metodologia utilizada nas temáticas não exige do aluno essa reflexão contínua que foi desenvolvida nessa pesquisa, conforme apresentei em outro momento.

A criação de problemas matemáticos levou os futuros professores a participarem ativamente do processo de construção do conhecimento.

Nesta pesquisa, investiguei, a partir de uma pesquisa experimental de experimentação discutido por Lorenzato (2010), em que termos a criação de problemas matemáticos poderá ser um dos caminhos para o desenvolvimento de profissionais docentes autônomos, reflexivos, que possam se desenvolver profissionalmente. A ideia central foi possibilitar que o futuro professor de Matemática compreendesse a natureza da Matemática e o seu processo de construção, de forma que pudessem ser idealizadores das praticas educativas e não apenas aplicadores de receitas “mágicas”, prescritas fora dos muros da escola e sem o aval e reflexão da comunidade de professores.

O foco da minha conclusão foi norteado e direcionado pela seguinte pergunta de pesquisa: ***em que perspectiva a formação inicial de professor que ensina Matemática,***

através da criação de problemas matemáticos, com olhar para seu contexto sociocultural, a experiência escolar, poderá gerar um novo olhar sobre a prática e a cultura de sala de aula, sobre a Matemática, por meio da reflexão na ação, sobre a ação, e possibilitar autonomia e desenvolvimento profissional?

As informações nas seções anteriores apontam para uma prática educativa idealizada pelos futuros professores, no momento da imersão na pesquisa. As falas dos futuros professores mostram a necessidade de legitimidade, de direcionamento, de auxílio nas suas limitações, de busca pelo saber pedagógico do conteúdo e de valorização de seus saberes.

Em relação à necessidade de legitimidade, pude verificar, a partir das suas compreensões, que acreditavam existir outras formas de cálculo para redução de grandezas de medida, diferentes daquela que eles aprenderam nos anos anteriores. Esta necessidade de legitimidade precisa ser levada em conta pelo formador de professor, pois os futuros professores antes de chegarem à universidade creem que os formadores de professores irão ensinar os conteúdos. Mas os futuros professores possuem saberes que podem ser mobilizados pelos formadores de professores, de forma que eles tenham uma entrada significativa na sua formação. O formador de professor precisa criar possibilidades para a aprendizagem dos futuros professores. Assim, irá perceber as limitações dos futuros professores, que direcionamentos serão necessários, e isso podem ser por meio de pesquisa ação que leva à reflexão e ao confronto de ideias.

Em relação ao direcionamento, destacam-se dois momentos marcantes: (1) os futuros professores desenvolveram em suas práticas anteriores estratégias para operação de multiplicação e divisão. No entanto, essa estratégia apresentava limitações. Ao perceber essas limitações, busquei, a partir dos saberes que eles possuíam, apresentar uma estratégia que fosse mais generalizada. Ruth, Sara, Naomi disseram que não conseguiam resolver operações de multiplicação que fossem diferentes de 5 e 10. Ruth disse que apenas conseguia fazer pela adição a operação de multiplicação de 5, 10, e, com algum esforço de 4. Apresentei uma estratégia sem descartar o saber que eles possuíam, mostrei que poderiam efetuar a operação da multiplicação e divisão por meio da adição. Foi assim que durante esse processo Ruth disse: *o Sr. acha errado que eu apenas saiba efetuar a multiplicação pela adição?* Pude compreender que meu direcionamento, quando disse que poderíamos efetuar a operação da divisão e multiplicação pela adição, constituía-se um caminho para superação de suas limitações. E Ruth reconheceu que valorizei seu saber, ao dizer: *outros professores não reconhecem essa forma de operar, não aceitam.* Esta foi uma das contribuições da pesquisa, criar possibilidade para que os futuros professores pudessem construir suas próprias aprendizagens.

Isso despertou neles a compreensão da natureza da Matemática, quando Ruth disse que essa forma de relacionar as operações em matemática leva a compreender a aprendizagem da matemática como um processo em construção, que, com isso, se poderá permitir que o temor a matemática seja ultrapassado. E finalizou dizendo que esse olhar, a compreensão, de que a Matemática seria uma “disciplina de certezas”, deveria ser desconstruído no processo de ensino e aprendizagem. E vence ainda o medo de propor tarefas aos seus futuros alunos, quando diz que *tinha medo de propor tarefas* a seus alunos e em outro momento *meu medo na sala era surgir uma pergunta que não soubesse a resposta.* A imersão na pesquisa possibilitou relativa autonomia para sua profissão docente.

Outra contribuição da pesquisa foi propiciar que os futuros professores vissem suas limitações. Diante disso, as experiências deles foram trazidas para discussão e reflexão, o que possibilitou que eles pudessem apresentar suas limitações e desafios. Esse processo se constituía pela valorização do saber pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 2013) e pela valorização de seus saberes (ZEICHNER, 2008). Uma das experiências que foi discutida e refletida durante a pesquisa foi a partilhada pela Naomi, quando fazia seu estágio, e, nesse processo, precisou ajudar a aluno a entender o que seria o termo *a mais.* Ao partilhar sua experiência, Naomi disse: eu não consegui explicar o termo, mas, para mim, eu sabia, ou seja, ela disse: eu *travei.* Naomi expressa sua dificuldade em explicar o termo, ou em tornar o termo “ensinável”, que a meu ver seria o conhecimento pedagógico do conteúdo. Outra contribuição foi a compreensão expressa pela Ruth, quando disse *falta o olhar pedagógico,* para que o futuro professor se torne autônomo, para que não fique “preso” ao livro didático, mas o tenha para consulta.

O futuro professor, quando buscava esse *olhar pedagógico*, compreendia que poderia ser idealizador de suas próprias práticas em sua futura sala de aula. Pois compreendeu nessa pesquisa que se pode criar as próprias tarefas sem temor, que se pode experimentar e, a partir dos resultados da experiência, aperfeiçoar ou abandonar o que estava sendo feito, se assim for necessário. Com isso, perceberam que é importante valorizar os saberes que seus futuros alunos poderão trazer a sala de aulas, e, a partir desses saberes, com a compreensão do *olhar pedagógico,* tornar esse um conhecimento e um saber “ensinável”.

Outra contribuição que considero ter sido um produto da pesquisa foi o trabalho de conclusão do curso (TCC) da Ester intitulado **Memorial de formação: história e análise de uma trajetória de constituição profissional docente,** da Faculdade de Educação Matemática e Científica (FEMCI), curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens.

As discussões que ocorreram a levaram a escrever um memorial de formação. Ester, nesse processo, sentiu-se valorizada e percebeu que esta pesquisa contribuiu para mudar seu olhar sobre a matemática, a partir de sua educação básica, o que lhe possibilitou vencer muitas limitações e incompreensões.

Para mim, como pesquisador, foi uma honra poder acompanhar a Ester, em sua escrita de TCC, porque voltamos a vários momentos da pesquisa imbricados com as superações dela. Foi uma experiência significativa tanto para ela quanto para mim.

A seguir, apresento alguns pontos que assumi na minha pesquisa, compreendendo que este processo todo foi *aproximação inicial* para os futuros professores em cada tópico.

Apresento, a seguir, algumas contribuições, compreensões e aprendizagens, desencadeadas por alguns dos colaboradores desta pesquisa, a partir do momento que se iniciou a criação dos problemas até a proposta final. Apresento aproximações que pude inferir das expressões manifestadas pelos futuros professores, que geraram neles saberes da ação pedagógica, aproximações de vivências de elaboração de práticas diferenciadas, autonomia docente, aprendizagem significativa e continuidade do desenvolvimento profissional. Creio, entretanto, que minha pesquisa se diferencia das demais pesquisas na área, no quesito da proposta de criação de problemas matemáticos, pois os futuros professores tiveram a oportunidade de aprender a pensar criativamente, de serem agentes ativos de suas próprias práticas de ensino e de refletirem sobre as mesmas, tendo o erro sido visto como uma possibilidade de aprendizagem, uma das características do processo de construção do conhecimento matemático (SIEGEL & BORASI, 1994). Os futuros professores, em quase toda a pesquisa, foram os agentes da construção de sua própria formação, isto é, eles iniciaram pelo estudo dos Parâmetros Curriculares Nacionais, depois houve escolha de um conteúdo matemático, pesquisa sobre textos que abordassem a resolução de problemas, criação de problemas matemáticos. Eles discutiram e refletiram em duplas, apresentaram, e, novamente, discutiram e refletiram com outros colegas, com construção de argumentos e questionamentos, reformulação dos problemas e elaboração de uma proposta final para alguns problemas que eles entenderam que precisavam de mudanças.

Os futuros professores discutiram e refletiram, em quase toda pesquisa, como forma de constituí-los profissionais autônomos, reflexivos, críticos, sobre suas próprias construções ou produções, do princípio ao fim. Ainda não existem pesquisa de tese de doutorado nessa vertente, dentre os trabalhos que fiz levantamento. A pesquisa em si se constitui do início ao fim em propiciar autonomia docente ao futuro professor, ao permitir que ele fosse agente ativo na criação de sua própria direção para investigação, auxiliado por mim, formador de professores, por meio da reflexão dos saberes que os futuros professores já possuíam. As reflexões e discussões estavam apoiadas em suas experiências passadas, discutidas e refletidas no presente e tendo em vista o futuro profissional do futuro professor, que seria a meu ver a continuidade do seu desenvolvimento profissional. A pesquisa ação foi escolhida por se tratar de uma metodologia que promoveria reflexão e confronto de ideias (IMBERNÓN, 2011).

Diante disso, apresento a seguir minhas compreensões sobre essas habilidades que vislumbrava que os futuros professores desenvolvessem enquanto se formavam.

Aproximações do saber da ação pedagógica

Poder gerar o saber da ação pedagógica, a meu ver, constitui-se pelo fato de que o futuro professor já possui o saber da tradição pedagógica, que pressupõe a crença de saber dar aulas que eles adquirem na formação básica e familiar, isto é, uma representação da escola que o determina antes mesmo de ter feito um curso de formação de professores, na universidade (GAUTHIER 1998; TARDIF, 2014). Diante disso, o saber da tradição pedagógica poderá ser legitimado ou não pelo saber da ação pedagógica. Para Gauthier (1998), o saber da ação pedagógica seria o saber experiencial quando ele se torna público, sendo testado e validado. Nesta pesquisa, tomei como saberes da tradição pedagógica a representação da escola que cada futuro professor tinha e que o guiou até a entrada na formação de professor, que, segundo Tardif (2014) e Gauthier (1998), poderá continuar inabalável mesmo depois da formação. Esse saber da tradição pedagógica que os futuros professores possuíam se tornou público, quando propiciei que eles criassem seus problemas matemáticos com foco em sua experiência da educação escolar e do seu cotidiano.

A pesquisa desenvolvida fez com que os futuros professores refletissem sobre seus próprios problemas, suas próprias concepções e crenças, as limitações que possuíam e a busca de se constituírem profissionais docentes, a partir do *conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento do currículo* (SHULMAN, 2005, 2013), quando apresentaram, ao longo da pesquisa, inquietações nas suas expressões. Isso permitiu, a meu ver, que esses saberes da tradição pedagógica fossem mobilizados por eles, pois ainda estavam em formação, a experiência docente ainda estava se iniciando e o saber da tradição pedagógica era um dos saberes que os futuros professores já possuíam.

Nesse sentido, os futuros professores discutiram e apresentaram suas ideias, que se ancoravam em suas experiências de educação escolar e no que vivenciaram em seus estágio. Quando concepções e crenças, limitações e necessidade de constituição docente se encontram e se tornam públicos para justificar pontos de vista, são testados os saberes, as concepções e as crenças que os futuros professores possuem, o que faz com que sejam validados ou não. Zeichner (2008) defende que a experiência de vida e as atuais compreensões dos futuros professores podem ser tidas como ponto de partida para sua formação e que não podem ser encaradas como déficits, no caso de serem diferentes daquelas tidas como dominantes.

A meu ver, nesse caso, ao refletirem sobre suas próprias experiências passadas, para tomar posições no momento em que se formam, isso constitui uma etapa em que eles apresentam suas compreensões e tornam públicos esses saberes experienciais, o que leva a serem testados e validados ou não, a partir do confronto de pontos de vista, no contexto da comunidade de futuros professores em formação.

O saber experiencial se tornou público, desde o início da pesquisa, quando os futuros professores pela primeira vez propõem problemas matemáticos que eles próprios criaram a partir de sua própria experiência, tradição e limitações. A maioria desistiu da pesquisa, pois considerou que era “difícil” e que se escrevia muito e se pensava muito, em parte diferente do modelo de ensino que os constituiu. Diante disso, a reflexão e a discussão dos pontos de vista de cada futuro professor, com suas limitações, experiências, tradições, configurava, a meu ver, esse saber experiencial de cada futuro professor, o teste, por meio de construção de argumentos e questionamentos, que validava ou não esse saber experiencial. O resultado foi a constituição do saber da ação pedagógica, um problema matemático que poderia ser proposto para aprendizagem de um conteúdo matemático. Foi desse contexto que trouxe alguns excertos que apresentam aproximações e indícios que constituem um saber da ação pedagógica, ou seja, um saber experiencial e das limitações, que se torna público, sendo testado e validado (GAUTHIER, 1998). Ruth relata sua limitação em relação a desenvolver uma aula com seus alunos, quando disse: *essa era uma das maiores dificuldades que tinha, pois me questionava como iria desenvolver minhas práticas com meus alunos, se o entendimento que tinha, nem eu mesma tinha certeza.* Por meio da experiência de criação de problemas matemáticos que vivenciou, essa limitação, que Ruth tinha, característica da tradição pedagógica (GAUTHIER, 1998), foi superada, o que possibilitou a constituição do saber da ação pedagógica. Ao se tornar público o saber da experiência de Ruth, esse saber foi testado diante da nova compreensão que se constituía, o que possibilitou nesse confronto de ideais e pontos de vista, por meio de reflexão, um novo saber que ajudaria Ruth a desenvolver suas práticas sem muitas dificuldades.

Outra situação, que se constituiu aproximação com o saber da ação pedagógica, configurou-se pela experiência nos exames nacionais dos futuros professores, que se tornou pública ao partilharem a dificuldade em obter a classificação mínima para aprovação: segundo eles, os problemas matemáticos presentes nos exames seriam um dos fatores que dificultaram a aprovação, na primeira para uns ou até a quarta tentativa para outros. Essas limitações foram testadas e analisadas no processo de reflexão em duplas e mesmo com os outros colegas na sala de aulas. Com isso, novas compreensões se constituíram, que os levou a refletir e entender que a proposta de criação de problemas matemáticos possibilitava um novo olhar sobre suas compreensões, a superação da limitação e a legitimação de uma nova aprendizagem. Nesse sentido, outra compreensão que se constitui uma aproximação de um saber da ação pedagógica é a compreensão de Ruth de que suas experiências passadas eram limitadas, assim, buscava por meio dessas reflexões, superar essas limitações, ao propor que o conhecimento matemático seria construído e não infalível, quando disse: e*ssa prática precisa ser desconstruída nas series iniciais, de que a Matemática e uma "disciplina de certeza", pois tira o real significado da construção ou natureza do conhecimento Matemática.* Ruth manifesta a necessidade de mudança da prática estabelecida, a partir do olhar da sua experiência passada. Com essa compreensão, Ruth entende que o saber de sua experiência passada não devia ser validado como uma prática, mas dar um significado real da construção ou natureza do conhecimento matemático. Ruth compreendia que a Matemática era uma disciplina infalível, a partir do olhar de sua experiência passada. Essa experiência foi testada quando compreendeu que a Matemática seria suscetível a erros. Ruth propõe a desconstrução do "modelo" presente ainda hoje nas escolas. A meu ver, esse processo de desconstrução que Ruth propõe refere-se à não legitimação dessa experiência que ela mesma acreditava ser uma prática pedagógica, pela nova compreensão que se constituiu nela, por meio da participação nesta pesquisa.

Ester, a meu ver, quando relata sua experiência de estágio, torna pública essa experiência, quando afirma não saber o que fazer em relação a uma determinada situação durante o estagio. A pesquisa permitiu-lhe lembrar do que vivenciou no estágio e o saber da experiência de Ester foi testado: ela não conseguiu continuar, quando disse "travei", em relação ao termo *a mais*. As reflexões e as discussões que ocorreram possibilitaram que essa experiência fosse questionada por meio da construção de argumentos, o que possibilitou novas compreensões e a superação da limitação.

Naomi relatou sua limitação em relação à compreensão dos termos *a mais* e *a menos*, quando disse: *se for trabalhar o conceito de amigos seria mais fácil.* A limitação de Naomi partilhada se tornou, a meu ver, pública, e, nesse processo de discussão e reflexão, ela manifesta que, na aula de Matemática, poderia ser fácil, como é fácil no cotidiano. Essa compreensão diante das discussões e reflexões possibilitou a não validação e a superação do saber da experiência da Naomi ou da sua compreensão. As ideias de Sara abriram um dos caminhos que possibilitaram a superação da compreensão da Naomi em relação à aplicação de algumas situações do cotidiano em sala de aula de Matemática.

Ester e Ruth partilharam suas experiências, tornando, desse modo, esses saberes públicos. Com isso, no processo de reflexão e discussão, por meio de confronto de ideias, esses saberes da experiência da Ruth e da Ester foram testados. Diante disso, apresentei e discuti com os futuros professores outra estratégia para efetuar a divisão de forma que a tradição e a experiência que possuíam - e que eram limitadas - pudessem ser testadas e legitimadas ou não. No entanto, Ruth sabia a tabuada de adição, quando disse: *eu sei a tabuada, mas apenas sei somar.* Esse saber foi testado de forma que pudesse ser legitimado ou não, de forma que se tornasse saber da ação pedagógica. Para tal, ao apresentar outra estratégia, resolver uma operação de divisão por meio de adição, nova compreensão se constituiu e foi superada a limitação. Com isso, mostrei que a divisão pode partir da operação inversa, que seria a multiplicação. Desse modo, a adição seria a operação implícita na multiplicação. Essa estratégia legitima o saber da experiência que partilhavam os futuros professores sobre a limitação com a tabuada. Por meio dessa estratégia, os futuros professores não necessitam memorizar a tabuada de forma mecânica e vazia, como era a sua experiência, mesmo com limitação, puderam compreender o raciocínio lógico entre as operações e a relação entre elas. Nesse âmbito, Ruth partilhou sua limitação, quando disse: o *senhor não acha problemático, por que eu apenas sei somar?* Ao tornar pública e partilhar sua limitação e saber da experiência, Ruth refletiu sobre legitimar seu saber experiencial ou não. Minha compreensão se constitui quando Ruth, depois de legitimada sua experiência, como sendo uma estratégia que pudesse ser usada, disse: *não vejo problema, mas existem professores que desconsideram essa forma de resolver.*

Ruth, em outra situação, ao relatar sua experiência durante a pesquisa, no processo de reflexão e discussão, teve seus saberes da experiência testados por meio da construção de argumentos e questionamentos, e legitimados por meio de novas compreensões, quando disse, ao compreender a falta de adequação dos problemas matemáticos, que havia *necessidade do olhar pedagógico* para validar ou legitimar a adequabilidade de um problema matemático.

Aproximações para a elaboração de práticas diferenciadas

Conforme apresentei em momento anterior da pesquisa, as práticas diferenciadas implicam o desenvolvimento de um espírito investigativo, possibilitando autonomia do futuro professor, que se torna o centro da aprendizagem, ao criar os problemas matemáticos, discutir e refletir sobre os mesmos, com o direcionamento do professor formador (SIEGEL & BORASI, 1994; ZEICHNER, 2008; IMBERNÓN, 1994, 2011). O futuro professor passa a criar suas próprias tarefas, desenvolvendo vivência de uma docência antecipada. Diante disso, o espírito investigativo vai se constituindo no futuro professor quando a aprendizagem é centralizada nele. A reflexão e a discussão se dão por meio de suas compreensões, direcionadas pelo formador de professor. Com isso, as concepções e as crenças de sua experiência passada são trazidas para discussão, e, novos olhares e novas compreensões se constituem em relação a experiências passadas e atuais.

Ao propiciar o confronto de pontos de vista e a criação de problemas matemáticos pelos futuros professores, o formador está possibilitando que o futuro professor vivencie práticas de criação de problemas matemáticos, que ele possa refletir e ter um olhar crítico em relação a suas concepções e crenças, a suas experiências passadas e à própria profissão docente. O resultado disso serão práticas diferenciadas das que o constituíram, que eram oriundas da racionalidade técnica (SIEGEL & BORASI, 1994; ZEICHNER, 2008; IMBERNÓN, 1994, 2011). Foi com esse olhar que se constituiu minha compreensão das práticas diferenciadas dos futuros professores, que, a meu ver, norteou toda a pesquisa, da qual apresento a seguir alguns excertos.

Um indício de prática diferenciada foi o fato de que um número reduzido de professores aceitou o desafio de vivenciar a pesquisa proposta. Outros, por sua vez, desistiram da pesquisa, o que se percebe na fala de Naomi, quando diz: *muitos colegas desistiram porque creram que era cansativo estar toda hora escrevendo e pensando sobre o que escrever ou o que se propõe*, ou seja, eram práticas diferenciadas em relação a experiências anteriores. Esse fato justifica meu posicionamento, ao inferir que, durante a pesquisa que pude realizar, na qual propunha desenvolver nos futuros professores profissionais docentes reflexivos e críticos sobre suas próprias práticas, como produtores do conhecimento matemático e não apenas consumidores, houve um confronto de concepções sobre o ensino.

Outra compreensão que pude inferir, a partir da manifestação dos futuros professores, foi a compreensão de Ester, que se constituiu por meio da reflexão de seus colegas. Anteriormente, ela não tinha atentado para outra compreensão, para o fato de podermos aprender com os outros e não apenas no formato tradicional "professor ensinar ao aluno".

Uma aprendizagem significativa

O formador de professor precisa conhecer os conteúdos de ensino e saber como transformar esses conteúdos, de forma que se conectem com os saberes que os futuros professores já possuem, ou conhecem, para que a compreensão do conteúdo seja mais significativa.

O problema matemático que envolvia a pizza foi uma das situações do cotidiano dos futuros professores que poderia ser utilizada para o ensino do diâmetro e do raio da circunferência. Seria significativo, pois os alunos já possuíam em sua estrutura cognitiva conhecimentos do formato da pizza e essa relação com o raio e o diâmetro poderia se constituir uma aprendizagem significativa.

Naomi, durante as reflexões, disse que teria dificuldade em desenvolver uma aula com o problema que continha uma palavra que ela não conhecia, o *paneiro.* No entanto, quando, no processo de reflexão e discussão, ela apresenta sua limitação, outro colega disse que *paneiro* poderia ser também denominado de *rasa*, palavra familiar para ela. E, então, ela disse que poderia sem dificuldades desenvolver a atividade, fazendo ainda relação com a *pipa*, que as crianças conhecem.

A compreensão que se constituiu nos futuros professores seria também uma aprendizagem significativa, em virtude de eles já possuírem conhecimento sobre a tabuada, contudo pouco compreendiam as operações que poderiam se relacionar, e, por meio dessa relação, ter uma aprendizagem mais significativa e geral da tabuada. Daniela entendeu que não existia operação, sem antes ter conhecimento da tabuada. A compreensão de Daniela advém do entendimento que teve das relações entre as operações. E posteriormente disse: *fiquei pensando que a base de tudo sempre foi a tabuada.* Diante dessa compreensão, Daniela disse: *agora fiquei pensando depois que o professor Vladimir apresentou essa outra estratégia ou raciocínio lógico em torno da tabuada que para chegar ao resultado mentalmente eu fiz alguma conta.* Finaliza com a pergunta que seria mais uma reflexão: *será que tudo na Matemática para chegar a uma solução eu teria que conhecer a tabuada?*

Outra que a meu ver seria uma aprendizagem significativa se constituiu quando, ao apresentar a relação entre área de figuras geométricas, como meio de gerar maior compreensão para os futuros professores, fiz a relação com situações do cotidiano, tais como os lotes, a sala de aula, onde ocorreu a pesquisa, os compartimentos da casa. Novas compreensões surgiram e Sara questionou: *estou registrando, na minha mente, se entendi, quer dizer o lugar onde seria* $4m \times 5m$*, que seriam 20m², a área seria 20m²*? Sara foi além, quando disse: *estou guardando isso porque faço muito essa conta com lajota, eu sei fazer a conta, mas não sabia relacionar que, onde está a lajota seria a área, e o perímetro seria o contorno, o canto da sala, a soma dos quatro cantos.* Essa se constitui a meu ver uma aprendizagem significativa.

Aproximações da autonomia docente

Ao me referir à autonomia, minha compreensão se constituiu a partir das ideias de Contreras (2002). Tal autor defende que se reflita sobre a própria prática, caminho que se constitui por meio de criação de problemas matemáticos, na qual o professor exerce um papel de produtor e desenvolve um espírito investigativo, ao criar os problemas matemáticos.

Com isso, ao propor a criação de problemas matemáticos, vislumbrava que os futuros professores, durante sua formação, pudessem se constituir não como consumidores dos pacotes de processos educativos, produzidos além dos muros da escola, por especialistas, destituídos de seu papel ímpar do processo educativo, passando a ser um mero consumidor. Vislumbrava que se tornassem idealizadores das práticas educativas e não apenas aplicadores de receitas “mágicas”, prescritas fora dos muros da escola, e sem o aval e a reflexão da comunidade de professores em formação (CONTRERAS, 2002).

Contreras (2002) defende ainda que o trabalho com seres humanos não pode se pautar em técnicas pré-determinadas, como se o resultado do processo educativo fosse mensurável e previsível.

O objetivo da pesquisa foi gerar a possibilidade de autonomia docente, para que os futuros professores pudessem, desde sua formação, se constituir produtores e idealizadores de suas próprias práticas, por meio de reflexão, desenvolver suas práticas futuras, a partir de tarefas que eles próprios criaram e ainda ter o livro didático como um material para consulta e não um fim em si mesmo.

Com isso, com o tempo, a partir dessa vivência na formação, os futuros professores poderão gerar uma nova cultura profissional, de discurso e de sala de aula, no âmbito da nova experiência de aula vivida, produzindo seus próprios saberes e valores e exercendo a profissão com relativa autonomia (IMBERNÓN, 1994, 2011; NÓVOA, 1992). Nesse sentido, a autonomia norteou quase toda a pesquisa, pois a perspectiva de criação de problemas matemáticos, a reflexão e a justificação pelos futuros professores, o confronto de pontos de vista, a meu ver, propiciaram aproximações que poderão gerar autonomia docente nos futuros professores. Apresento alguns indícios dessas aproximações, nas manifestações expressas pelos futuros professores.

Ruth, ao compreender o processo de criação de problemas matemáticos, propõe um grau de desafio mais elevado para o problema, o que seria, a meu ver, um indicio de apropriação da prática diferenciada, e, como consequência, a idealização de outros níveis de complexidade, que seriam aproximações para a autonomia. Ao criar uma situação nova, diante da ausência do valor da compra, no problema matemático inicial, e, por meio de sua compreensão, tomar essa ausência do valor como um desafio para o aluno. E vai mais além, criando um problema que leva o aluno a descobrir e construir, buscando saber o valor da compra no problema inicial.

Ruth inicialmente tinha *medo de propor tarefas a seus alunos,* ou seja, pela natureza de ensino em que foi formada, existia certo receio em idealizar práticas ou mesmo em produzi-las, e esse medo foi vencido pela experiência que vivenciou na formação, quando disse: *meu medo na sala de aula seria surgir uma pergunta que não saberia a resposta.* O medo de Ruth foi superado pela proposta da pesquisa de propiciar que os futuros professores pudessem gerar autonomia. A partir da superação do temor com a proposta de criação de problemas matemáticos, Ruth viu a possibilidade de se aplicar um problema matemático por aula pelo menos inicialmente. Posso inferir, a partir da reflexão de Ruth sobre o desenvolvimento de aulas por meio de problematização, que essa possibilidade foi resultado do que vivenciou na formação. Entendo que Ruth poderá propor problemas matemáticos com vários caminhos de resolução. Ruth viu, naquele momento, não mais com temor, mas como possibilidade: ela superou o temor e aceitou o desafio, acompanhando o pensamento de seu futuro aluno e assumiu tudo o que poderia emergir durante o processo.

Continuidade do seu desenvolvimento profissional

Em relação à continuidade do desenvolvimento profissional, creio, como apresentei na seção sobre o desenvolvimento profissional da pesquisa, a partir das ideias de Gonçalves (2006); Tardif (2014); Lorenzato (2010), que o desenvolvimento profissional se inicia antes de a criança chegar à escola pela primeira vez. Com isso, mobilizar os saberes que os futuros professores possuem da sua educação escolar e os que constituíram durante sua formação, a meu ver, configura a continuidade de seu desenvolvimento profissional.

A continuidade do desenvolvimento profissional pressupõe ainda o abandono das práticas docentes dos futuros professores que supunham simplesmente um processo acrítico, e, ao contrário, favorece uma análise teórica e de contraste de ideias com a realidade observada, isto é, *as práticas sirvam de estimulo às propostas teórico-práticas formais, de maneira a permitir que os alunos interpretem, reinterpretem e sistematizem sua experiência passada e presente, tanto intuitiva como empírica* (IMBERNÓN, 2011, p. 67).

Os futuros professores, ao partiram de suas experiências passadas, para interpretar e reinterpretar, dão continuidade ao seu desenvolvimento profissional. Apresento, a seguir, o excerto de alguns momentos da pesquisa que justificam essa afirmação. Ester explicou a experiência passada e a presente e refletiu sobre o processo que se desenvolvia. Afirma que antes não tinha esse olhar, essa compreensão que se constituía, o reconhecimento de refletir sobre suas próprias práticas. E a necessidade de refletir sobre o que propõe aos seus alunos.

Ruth, ao refletir sobre o processo que vivenciava e suas compreensões anteriores, disse que precisava ter uma reflexão mais profunda sobre os problemas que estava propondo: *quando refletimos/analisamos, discutimos o que fizemos ou estamos fazendo são outras percepções, outros olhares.*

Ruth relata ainda situações que surgiram durante reflexões e discussões da pesquisa que anteriormente não teria levado em conta: *quando as duplas iam apresentando, fui percebendo que havia coisas, situações, que eu nem pensaria, que não levaria em consideração.* E ao refletir sobre sua construção passada disse: *talvez nem conseguisse explicar por que eu pensei naquilo quando propus essa situação problema matemático.* Ruth, ainda sobre sua experiência passada, disse que tinha dificuldade em encaminhar o pensamento do aluno. Durante as discussões e reflexões, pôde, por meio do desenvolvimento da pesquisa, superar essa dificuldade e ainda experimentar com seu irmão por meio do questionamento, do levantamento de outras perguntas, para entender o problema proposto. Compreensões que surgem depois da experiência de reflexão que vivenciava e que anteriormente não tinha. Depois das reflexões, em relação às compreensões passadas e atuais, novas compreensões se constituíram. Ruth, em outro momento, ao refletir sobre problema proposto, compreendeu que não seria adequado, que não seria para o nível proposto. Ruth no processo de reflexão compreendeu que:

> [...] preciso refletir mais quando vou propor um determinado problema matemático, para que seja não só adequado, mas que seja do nível dos alunos. Quando propomos um problema não estamos a desafiar apenas os alunos, mas a nós mesmos. E achei legal a sua fala (se referindo a Sara), pois eu não pensei nisso, que R$0.90 era maior que R$1.00, no olhar dos alunos naquele nível. Não havia pensado nisso, como professora pensei vou formular problema para saber se a criança sabe as ordens dos valores, como alunos. Achei muito importante porque de agora em diante vou pensar nas questões antes de propor os problemas matemáticos (RUTH).

Ruth, ainda ao longo das discussões e reflexões, relata sua experiência anterior da construção de pincel, em um momento de estágio. Ao vivenciar a experiência de conhecer os alunos, ela lembrou do quanto isso era importante, pois não considerou o que os alunos eram capazes de fazer. Isso fez com que Ruth compreendesse a necessidade de saber *o que se passa na vida dos meus alunos, se sabem, eles podem ajudar*.

A construção coletiva dessa pratica de formação aqui descrita é singular. Contudo, as interpretações e análises que se pode fazer delas são múltiplas, pois dependem do olhar e do modo como cada investigador observa. Meu olhar se constituiu, em parte, pela minha experiência profissional, ao buscar que os futuros professores pudessem construir suas próprias aprendizagens, ou seja, sua própria formação docente. Considerei os futuros professores em sua integralidade, buscando, nas suas vivências e nas suas experiências passadas, saberes escolares anteriores, para, a partir daí, construir outros olhares, sobre o ensino e sobre a Matemática.

Assim, procurei compreendê-los em sua totalidade, interpretando seus saberes, suas ações e os sentidos que cada um atribuía ao que fazia, cada um com sua compreensão em relação ao meio em que estava inserido, ao saber matemático e à sua constituição docente. Essas compreensões da singularidade de cada um puderam ser construídas a partir das respostas ao questionário inicial, das suas reflexões e das discussões durante a pesquisa. Por isto, cada um é um em um contexto coletivo, isto é, *em todo verdadeiro ensino o elemento pessoal é essencial* (WHITE, 2011, p. 231). E foi assim que busquei discernir possibilidades em todos os colaboradores desta pesquisa, não me detendo no que eles não sabiam, nem em suas limitações e incompreensões, mas interessar-me por cada um deles, atentar para cada uma das limitações, para o desenvolvimento individual e profissional, que creio ser necessário para a obra de educação hoje (WHITE, 2011).

> O verdadeiro educador, considerando aquilo que seus discípulos podem tornar-se, reconhecerá o valor do material com que trabalha, terá um interesse pessoal por cada um dos seus alunos, e procurará desenvolver todas as suas faculdades (Ellen G. White, 2011, p. 232).

REFERÊNCIAS

ABU-ELWAN, R., E**ffectiveness of problem posing strategies on prospective Mathematics teachers problem solving performance**, Journal of science and Mathematics education in S.E, ASIA, VOL 25, Nº1. 2002

ALARÇÃO, Isabel. **Formção reflexiva de professores.** Estratégia de supervisão. Porto Editora, LDA 1996.

ALARÇÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 4. ed. São Paulo: Cortez. 2003.

ANDRADE, S., **Ensino-Aprendizagem da Matemática via resolução, exploração, codificação, e decodificação de problemas**. Rio claro. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual Paulista. 1998

ARAGÃO, R. M. R., T**eoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, sistematização dos aspectos Teóricos fundamentais**, Tese de Doutorado, 1976.

ARAGÃO, R. M. R. **Memória de Formação e docência: história e trajetória de formação.** Prefacio, Ed. CEJUP, Belém, Para, 2007

BOAVIDA, A. M. D. R. L ., **Resolução de problemas em educação Matemática: contributos para uma análise epistemologica e educativa das representações pessoais dis professores,** Dissertação de Mestrado. Lisboa. 1993

BOAVIDA *et al.,* **A Experiência Matemática no Ensino Básico.** Programa de formação continua em Matemática para professores dos 1º e 2º ciclos do Ensino Básico. Ministério da Educação: Direção geral de inovação e de desenvolvimento curricular, Lisboa. 2008

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática (1 a 4 séries)**.** Brasília: MEC/SEF, 1997.

BROLEZZI, Antonio C. **criatividade e resolução de problemas.** 1ª Ed, Editora Livraria da Física, São Paulo, 2013

BUERK, D. **'Changing the conception of mathematical knowledge in intellectually able, math-avoidant women'**, Unpublished doctoral dissertation, State University of New York at Buffalo, 1981.

BROWN, H. L., **La nueva filosofia de la ciência**. Madri, Tecnos, 1983

BROWN, S. & WALTER, M. . ***The art of problem posing*** (3rd ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2005

CAI, J. **An investigation of U.S. and Chinese students' mathematical problem posing and problem solving**. *Mathematics Education Research Journal, 10*, 37-50, 1998

CAI, J., & BROOK, M. **Looking back in problem solving**. Mathematics Teaching Incorporating Micromath,196, 43-45, 2006

CAI, J., & HWANG, S. **Generalized and generative thinking in U.S. and Chinese students' mathematical problem solving and problem posing**. *Journal of Mathematical Behavior.21*(4), 401-421, 2002.

CARRAHER, T. N., *et al.* Na vida dez, na escola zero, 16ª Edição, Editora Cortez, São Paulo, 2015

CHICA, C. H. **Por que formular problemas?** In: Smole, K. S. e Dinis, M. I. (org) Porto Alegre: Artmed Editora, p. 151-173, 2001

CONTRERAS, J. **A autonomia de professores.** Cortez Editora, São Paulo, 2002

CRESPO, S. **Learning to pose mathematical problems: Exploring changes in preservice teachers practices**. *Educational Studies in Mathematics, 52*(3), 243–270, 2003

CUPANI, A. **A critica do positivismo e o futuro da filosofia,** Florianópolis, EDUFSC, 1997.

D'AMBRÓSIO, B. S. **Formação de professores de Matemática para o século XXI: o grande desafio**. Pró-Posições**,** Campinas, v. 4, n. 1 [10], p. 35-41, Março, 1993.

ELLERTON, N. F. **Children's made-up mathematical problems: A new perspective on talented mathematicians.** *Educational Studies in Mathematics;* 17, p. 261-271, 1986a

ELLERTON, N. F. **Mathematics problems written by children**. *Research in Mathematics Education in Australia* (December), p. 32-44, 1996b

ELLIOT, J. **Recolocando a pesquisa-ação em seu lugar original e próprio**. In: GERARDI, C. M. C. et at. (Orgs.). *Cartografias do trabalho docente*: professor (a)-pesquisador(a). Campinas: Mercado de Letras, 2011.

ENGLISH, L. D. **The development of fifth-grade children's problem-posing abilities**. *Educational Studies in Mathematics*, *34*,183-217, 1997a

ENGLISH, L. D. **Development of seventh-grade students' problem posing.** In: E. Pehkonen (Ed.), Proceedings of the 21st annual conference for the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol 2 (pp. 241-248). Lahti, Finland: University of Helsinki and Lahti Research and Training Center, 1997b

ENGLISH, L. D. **Children's problem posing within formal and informal contexts**. *Journal for Research in Mathematics Education, 29*(1), 83-106, 1998

ERNEST, Paul. **The philosophy of mathematics education**. Editora Falmer Press, 1995

ERNEST, Paul **Problem Solving: Its Assimilation to the Teacher's Perspective,** disponivel em http://socialsciences.exeter.ac.uk/education/research/centres/stem/publications/pmej/pome29/index.htmlhttp://so acesso Outubro 2015.

FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. Introdução: **Investigando e teorizando a partir da prática a cultura e o desenvolvimento de professores que ensinam matemática**. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. (Org.) Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática. São Paulo: Musa Editora, 2005, p. 7-17.

FERNANDES, D. *at all*; **Resolução de problemas na formação inicial de professores de Matemática: Múltiplos contextos e perspectivas**; Aveiro; 1997.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** Saberes necessários a prática educativa; São Paulo, Paz e Terra, 2011.

GAUTHIER, C., *et al* (1998) **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**, Ed. UNIJUÍ, RS 1998.

GIARDINETTO, J. R. B. **Matemática Escolar e Matemática da vida cotidiana**, Campinas SP: Autores Associados, 1999.

GONÇALVES, T. V. O & GONÇALVES, T. O. "**Reflexões sobre pratica uma pratica docente situada: buscando novas perspectivas para a formação d professores**" in: GERALDI, Carinta Maria Grisólia; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete Monteiro de Aguiar (orgs.). Cartografias do trabalho docente: Professor (a)-pesquisador (a) Campinas-SP: Mercado de Letras: Associação de Letras do Brasil - ALB, 2011.

GONÇALVES, T. O. **A constituição do formador de professor de matemática: a prática formadora**, Belém, CEJUP, 2006.

GONÇALVES, T. V. O. **A pesquisa narrativa e a formação de professores: reflexão sobre uma prática formadora**, in: CHAVES, S. N. & BRITO, M. R. (Orgs). Formação e docência: perspectivas da pesquisa narrativa e autobiográfica, Editora Cejup, Belém, Pará, 2011

GONZALES, N. A. **A Blueprint for Problem Posing. School Science & Mathematics**, Vol. 9 (8), 1998.

IMBERNÓN, F. **La formación y el desarrollo profissional del professorado. Hacia uma cultura profissional**, Barcelona: Ed. Graó, 1994.

IMBERNÓN, F **A formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**, 9ª Ed. São Paulo; Cortez Editora, 2011.

JUSTULIN, A. M., **A formação de professores de Matemática no Contexto da resolução de problemas**. 2014. 309 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Campus de Rio Claro, São Paulo, 2014.

KILPATRICK, J. **Problem formulating: Where do good problems come from?** In A. H. Schoenfeld (Ed.), *Cognitive science and mathematics education* (pp. 123-147). Hillsdale, NJ; Erlbaum, 1987

LAVE, JEAN. **Cognition in Practice**, Cambridge, Cambridge University Press. 1988

LEITÃO, A. & FERNANDES, H., **Trabalho de grupo e aprendizagem cooperativa na resolução de problemas por futuros professores de Matemática**. IN: Fernandes, D. *et al* (org) Resolução de problemas na formação inicial de professores de Matemática: Múltiplos contextos e perspectivas; Aveiro; 1997

LESTER, F., **Mathematics teacher education at Indiana University: Twenty-five years of innovative pratice.** IN: Fernandes, D. *et al* (org) Resolução de problemas na formação inicial de professores de Matemática: Múltiplos contextos e perspectivas; Aveiro; 1997

LORENZATO, Sergio; **Para aprender Matemática,** 3ª. Ed, Campinas, SP: Autores Associados, Setembro 2010.

LORENZATO, Sergio, **Educação Infantil e Percepção Matemática,** 1ª. Ed, Campinas, SP: Autores Associados, Setembro 2011.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (NCTM) **Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics**, Reston, Virginia, National Council of Teachers of Mathematics, 1989

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (NCTM) **Professional Standards for Teaching Mathematics**, Reston, Virginia, National Council of Teachers of Mathematics, 1991

MEDEIROS, K. M., & SANTOS, A. J. B., **Uma experiência didática com formulação de problemas matemáticos**: Revista Zetetiké – Cempem – Unicamp, Campinas, São Paulo, v.15, n. 28, p. 87-118, Dez. 2007

MORAES, R; GALIAZZI, M. C; RAMOS, M. G. **Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos.** IN: MORAES, R. LIMA, V. M. R. (Org.). *Pesquisa em sala de aula*: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

MORAES, R. **Educar pela Pesquisa: exercício de aprender a aprender**. IN: MORAES, R. LIMA, V. M. R. (Org.). *Pesquisa em sala de aula*: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

MORIN, E. **A religação dos saberes**: o desafio do século XXI. Tradução e notas F. Nascimento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001

NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.

NÓVOA, A. **Os professores e as histórias da sua vida**. In: **______**. (Org.). Vidas de professores. Lisboa: Porto Editora, p.11-30, 1995

ONUCHIC, L. L. R. **Ensino aprendizagem de matemática através da resolução de problemas**. In: Bicudo, M. A. V. (org). Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999.

ONUCHIC L. L. R., **Um problema gerador de novo conteúdo**. Revista de Educação Matemática, São Catanduva, P, n°. 8, p. 27-30. 2004.

ONUCHIC, L. L. R., **O Estado da Arte da Pesquisa em Resolução de Problemas na Educação Matemática no Brasil e no Mundo**, II Seminário de Resolução de Problemas, *São* Paulo: UNESP, s/n, p. 1-6, 10 e 11 de novembro de 2011.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. **Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas**. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.). Educação Matemática - pesquisa em movimento. 2. ed. São Paulo: Cortez, p. 213-231, 2005

ONUCHIC, L. R. ALLEVATO, N. S. G. **Um trabalho com concepções errôneas na Licenciatura em Matemática através da resolução de problemas.** In. Anais do II congresso das Licenciaturas em Matemática. Mackenzie, 2009b.

PAIS, L. C., MARANHÃO, T., **Resolução de problemas nos anos iniciais do Ensino fundamental: uma análise dos parâmetros Curriculares nacionais**, EBRAPEM 2008.

PELCZER, I., & GAMBOA, F., **Problem posing: Comparison between experts and novices**. M. Tzekaki, M. Kaldrimidou, & C. Sakonidis (Eds.), Proceedings of the 33th International Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, (pp. 353-360). Thessaloniki, Greece: PME, 2009

PEREIRA, A. L., **Problemas matemáticos: caracterização, importância e estratégias de resolução,** 2002.

PERRENOUD, P. ***Ensinar*: agir na urgência, decidir na incerteza.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

PIROLA, N. A. **Um estudo sobre a formação de conceitos de triângulos e quadriláteros em alunos da quinta série do primeiro grau.** Dissertação (Mestrado). FE/ Unicamp, 1995.

PINHEIRO, S. & VALE, I., **Formulação de problemas e criatividade na aula de matemática.** In: Fernandes, J. A., Martinho, M. H., Tinoco, J, & Viseu, F. (Orgs.) (2013). *Atas do XXIV Seminário de Investigação em Educação Matemática*. APM & CIEd da Universidade do Minho, 2013.

POLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas**. São Paulo, Interciências, 1995.

PONTE, J. P. Perspectivas de Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática. In PONTE, J. P. *et al.* (Eds.), **Desenvolvimento profissional de professores de Matemática: Que formação?** Lisboa: SEM-SPCE, 1995. p. 193-211.

POZO, J. I. (org); **A solução de problemas**, Aprender a resolver, resolver para aprender; Artmed, Porto Alegre; 1998.

RAMOS, M. G., **Educar pela pesquisa é educar para a argumentação**. IN: MORAES, R. LIMA, V. M. R. (Org.). *Pesquisa em sala de aula*: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

RESNICK, L. **Treating mathematics as an ill-structured discipline**, in CHARLES, R.I. and SILVER, E.A. (Eds) The Teaching and Assessing of Mathematical Problem Solving, Reston, Virginia, National Council of Teachers of Mathematics, pp. 32-60, 1988

SCHÕN, Donald A. **Formar professores como profissionais reflexivos,** In: Nóvoa, A. (coord.). Os professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SCHÕN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo:** um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SCHOENFELD, A. H. **Problem solving in context(s)**, in CHARLES, R.I. and SILVER E. A. (Eds) The Teaching and Assessing of Mathematical Problem Solving, Reston, Virginia, National Council of Teachers of Mathematics, pp. 82-92, 1988

SCHOENFELD, A. H., **A brief and biased history of problem solving**. California, University of California, 1990

SCHOENFELD, A.H **Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition and sense making in mathematics**', Grouws, D.A. (Ed) Hand book of Research on Mathematics Teaching and Learning, New York, Macmillan, pp. 334-370, 1992

SCHOENFELD, A.H **Porquê toda esta agitação acerca da resolução de problemas?** In P. Abrantes, L. C. Leal, & J. P. Ponte (Eds.), *Investigar para aprender matemática* (pp. 61-72). Lisboa: APM e Projeto MPT, 1996

SILVER E. A., **On mathematical problem posing.** In R. Hirabayasshi, N. Nohda, K. Shigematsu, & F. L. Lin (Eds.), *Proceedings of the 17th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, *1,* 66-85, Tsukuba, Japan: PME, 1993.

SILVER, E. A. **On Mathematical Problem Posing,** in: for the learning of Mathematic 14, Vol. 1, FLM Publishing, Vancouver, British Columbia, Canada, 1994

SILVER, E., **The nature and use of open problems in mathematics education: mathematical and pedagogical perspectives.** In International Reviews on Mathematical Education, 27, p. 67-72, 1995

SILVER , E. A. ET AL. **Posing mathematical problems in a complex task environment**: Na exploratory study: In: Journal for Research in Mathematics Education, Vol. 27, N º 3, p. 239 – 309, 1996a

SILVER, E. A. & CAI, J. **Na analysis of arithmetic problem posing by middle school students,** Journal for Research in Mathematics Education, Vol. 27, Nº 5, p. 521 – 539, 1997

SIEGEL, M. & BORASI, R. **“Demystifying Mathematics Education Through Inquiry”** In: Constructing Mathematical Knowledge: Epistemology and Mathematics Education. Studies in Mathematics Education Series: 4. p. 201 – 214, 1994.

SINGER, F. M., ELLERTON, N. F., CAI, J. **Mathematical Problem Posing: From Research to Effective Practice.** Springer Science Business Media, New York. 2015

SHULMAN, L. S. **Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform,** Harvard Educational Review, v. 57, n. 1, p. 1-22, 2005.

SHULMAN, L. S. **Those who understand: knowledge growth in teaching. Educational,** v.15, n.2, p. 4-14, 2013.

SILVA, M. R. F. **Ciência, natureza e sociedade: dialogo entre saberes**. Livraria de Física, 1ª Ed, 2010.

SMOLE, S. C. **A Matemática na educação infantil: a teoria das múltiplas inteligências na pratica escolar**. Porto Alegre: Artmed, p. 61-62. Porto Alegre, 2000

SMOLE, S. C.; DINIZ, M. I.; CÂNDIDO, P. **Resolução de problemas**. Porto Alegre: Artmed, p. 96. (Coleção Matemática de 0 a 6, v. 2), 2000.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender Matemática. Porto Alegre: Artmed, p. 204, 2001

STANIC, G. M. A., KILPATRICK, J. **Historical Perspectives on the Problem Solving in the Mathematics Curriculum**. CHARLES, R. I., SILVER, E. A. (Ed.) *The Teaching and Assessing of Mathematics Problem Solving.* Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 1990

STENHOUSE, Lawrence. **La investigación como base de la enseñanza**. Tradução de Guillermo Solana. Madrid: Morata, 1987.

STOYANOVA, E. & ELLERTON, N. F., **A framework for research into students' problem posing in school mathematics.** In P. C. Clarkson (Ed.), *Technology in mathematics education*, p. 518-52. Melbourne, Victoria: Mathematics Education Research Group of Australasia, 1996.

SILVER, E. A., **The nature and use of open problems in mathematics education: Mathematical and pedagogical perspectives**. *International Reviews on Mathematical Ethiastkm*, 2,67-72, 1995.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente**: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. 2. ed. Trad. João Batista Kreuch. Petrópolis, RJ: Vozes, p. 317, 2005.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional,** 14ª Ed, Editora Vozes, Petrópolis, Rio de Janeiro, 2014.

TARDIF, Maurice *et al*. Os professores face ao saber: Esboço de uma problemática do saber docente. **Teoria & Educação** nº 4, Porto Alegre: Panorâmica, 1991.

VILA, Antoni & CALLEJO, María L., **Matemática para aprender a pensar:** o papel das crenças na resolução de problemas. Porto Alegre: Artmed, 2006.

VALE, I., **Desempenho e concepções de futuros professores de Matemática na resolução de problemas.** IN: Fernades, D. *et al* (org) Resolução de problemas na formação inicial de professores de Matemática: Múltiplos contextos e perspectivas; Aveiro; 1997

VAN DE WALLE, J. A. **Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally**. 4. ed. Massachusetts: Addison Wesley Longman, 2001.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. Porto Alegre, RS: Artmed, 2009.

WHITE E. G. **Educação**, 9ª Ed. CPB, Tatuí, São Paulo, 2011

ZEICHNER, K. **A formação reflexiva de professores**: ideias e práticas. Lisboa: Educa, 1993.

ZEICHNER, K. **Formando professores reflexivos para uma educação centrada no aprendiz: possibilidades e contradições**. In: ESTEBAN, M. T., & ZACCUR (Org.) Professora Pesquisadora, um práxis em construção, DP et Alii Editora, Rio de Janeiro, p. 25, 2008.

ZEICHNER, K. P**ara além da divisão entre professor pesquisador e pesquisador acadêmico.** In: GERELDI, C. M. G., FIORENTINI, D &PEREIRA E. M. A. (Org), Cartografias de trabalho docente, Professor (a) Pesquisador (a), Mercado de Letras, Campinas, São Paulo, p. 207, 2011.

Anexo – Questionário aplicado

Universidade Federal do Pará
Campus Universitário Prof. José Da Silveira Netto
Instituto de Educação Matemática e Científica
Faculdade de Educação Matemática e Científica

Prezado (a) Estudante,

Este questionário faz parte de minha pesquisa de doutorado, cujo tema é a ***criação de problemas matemáticos na formação inicial de professor que ensina Matemática: A construção coletiva de uma prática de formação. A seguir, estão algumas questões que gostaria que respondesse, pois ajudarão na minha pesquisa. Agradeço e conto com a sua colaboração.***

Atenciosamente

Vladimir Raiva
Estudante de Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas

Questionário

O que é Matemática?
Como o conhecimento matemático é criado/construído?
O que você entende por problema matemático?
O que você entende por resolução de problema matemático?

O que você pensa sobre a importância de resolução de problemas na sala de aula de Matemática? ____ ____
Enquanto aluno, você já resolveu problemas matemáticos? **Sim** ☐ **Não** ☐ **Se sua resposta for afirmativa, conte sua experiência.** ____ ____