



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

JOEL SILVA FERREIRA

**AVALIAÇÃO FORMATIVA E COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA: um estudo sobre a
prática na Educação de Jovens e Adultos**

**Belém – PA
2017**



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

JOEL SILVA FERREIRA

AVALIAÇÃO FORMATIVA E COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA: um estudo sobre a
prática na Educação de Jovens e Adultos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, para obtenção do título de Mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, na área de concentração: Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores de Ciências e Matemática.

Orientadora: Professora Doutora Isabel Cristina Rodrigues de Lucena.

Belém – PA
2017

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) –
Sistemas de bibliotecas da Universidade Federal do Pará**

Ferreira, Joel Silva

Avaliação Formativa e Comunicação Matemática: um estudo sobre a prática na Educação de Jovens e Adultos / Joel Silva Ferreira. - 2017.
90 f.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC), Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

Orientação: Profa. Dra. Isabel Cristina Rodrigues de Lucena

1. Avaliação Formativa. 2. Comunicação Matemática. 3. Tarefas. 4. Educação de Jovens e Adultos. I. Lucena, Isabel Cristina Rodrigues de, *orient.* II. Título.

CDD - 510.7

JOEL SILVA FERREIRA

AVALIAÇÃO FORMATIVA E COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA: um estudo sobre a prática na Educação de Jovens e Adultos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, para obtenção do título de Mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, na área de concentração: Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores de Ciências e Matemática.

Orientadora: Professora Doutora Isabel Cristina Rodrigues de Lucena.

Data da avaliação: 28 de setembro de 2017.

Banca Examinadora

Orientadora (Presidente): Professora Doutora Isabel Cristina Rodrigues de Lucena
Instituição: Universidade Federal do Pará/PPGDOC

Membro interno: Professora Doutora Josete Leal Dias
Instituição: Universidade Federal do Pará/PPGDOC

Membro externo: Professor Doutor António Manuel Águas Borralho
Instituição: Universidade de Évora/Portugal

Dedico,

A Deus, pela misericórdia.

E especialmente a Natasha Sousa, pelo apoio incondicional concedido a mim no período deste estudo.

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação é consumação de um sonho realizado, vislumbrado de um caminho muito distante, em que por muitas vezes as dificuldades da vida se fizeram presentes. Mas este sonho não era só meu e graça dou a Deus, pois tudo foi moldado da forma mais perfeita, quando cai – Ele levantou pessoas para me reerguer, enxugar minhas lágrimas e me ajudar a levantar. Assim seguimos: eu e o meu Deus generoso, que não cansou de abrir os caminhos materiais e imateriais da minha vida. Obrigado, Meu Deus!

Dentre todos que foram importantes para esta caminhada, agradeço a minha mãe pelas batalhas travadas pela minha vida e quem sem dúvidas sempre apoiou minhas decisões.

A minha esposa Natasha Sousa que sempre me apoiou na vida pessoal e profissional, obrigado por ser a minha fortaleza nos momentos em que mais preciso, agradeço pelo apoio incondicional e por compreender a minha ausência no período deste estudo.

Aos meus irmãos e sobrinhos que são parte da minha da minha história e que tiveram paciência em compreender minha distância.

Aos amigos leais e fieis que comemoram cada vitória com sorriso e alegria, e que nas horas difíceis foram verdadeiros irmãos, obrigado Ocila, Verônica e Naldo. Em especial as amigas conquistadas nesta fase acadêmica, Eliana e Willa, as quais tenho grande carinho, respeito e admiração por tudo que enfrentamos juntos nas batalhas diárias, de muitas idas e vindas de Castanhal a Belém, entretanto, sempre regadas alegria e risadas, que boas e verdadeiras amizades nos possibilitam. Obrigado pelas aprendizagens profissional e acadêmica que muitos ajudaram nessa caminhada!

Agradecimento àquela que tipificou em minha vida o celebre ditado popular: “não dê o peixe, ensine a pescar”. Assim fiz a minha maior e mais importante construção acadêmica. Obrigado, minha sábia orientadora professora Doutora Isabel Lucena, por me instigar em cada orientação, afinal todas as vezes que nos

encontrávamos partia cada vez mais motivado para pesquisar. Muito obrigado pela parceria, confiança e aprendizagens nesta caminhada!

Aos membros da banca, professor Doutor António Manuel Águas Borralho, Doutora Josete Leal Dias, por suas valorosas contribuições para este estudo.

Agradeço ao Projeto AERA, especialmente aos professores Doutor António Borralho, Doutora Isabel Lucena, Doutor Domingos Fernandes e professora Elsa Barbosa. Muito obrigado pela cooperação internacional entre Brasil e Portugal.

RESUMO

Este estudo objetiva caracterizar a comunicação nas aulas de matemática, na perspectiva da Avaliação Formativa com base em Semana e Santos (2012) e Fernandes (2008, 2012). O mesmo emergiu da necessidade de melhorias na prática de ensino e avaliação do professor pesquisador. À vista disso, foi aplicada uma sequência de quatro tarefas do conteúdo matemático de porcentagem, com a intenção de articular ensino, aprendizagem e avaliação em uma turma de Jovens e Adultos. A metodologia de ensino empregada na intervenção foi a exploratória, na qual os estudantes realizavam as tarefas em grupos e posteriormente socializavam os resultados na discussão coletiva em toda a turma. A metodologia da investigação segue uma abordagem de natureza qualitativa de acordo com Bogdan e Biklen (1994), em que foram analisadas as comunicações dos estudantes e do professor pesquisador, tendo como base as três dimensões da comunicação propostas por Semana e Santos (2012): *dinâmica*, *foco* e *significado*. A recolha de dados apoia-se na gravação de áudio de todas as comunicações ocorridas nos grupos, na fase de realização das tarefas, e gravação em vídeo-áudio das intervenções ocorridas na discussão coletiva dos resultados, com posterior transcrição das falas dos envolvidos. Os registros escritos realizados pelos alunos nas tarefas, as percepções dos estudantes da experiência em sala de aula - obtidas por meio de uma entrevista vídeo-gravada - também serviram como informações de apoio ao estudo. Os dados empíricos foram objeto de uma análise do conteúdo orientada pelas dimensões da comunicação: *dinâmica*, *foco* e *significado* e por temáticas que emergiram da articulação entre as questões de investigação e o enquadramento teórico. Os resultados obtidos evidenciam que a comunicação dos alunos foi predominantemente destinada para outro aluno (*dinâmica*), tanto na fase de realização das tarefas como na fase de discussão coletiva dos resultados; em relação ao *foco* centraram a atenção para o processo de resolução das tarefas; quanto ao *significado* tinham a intenção de explicar na maioria das comunicações. Referente a *dinâmica* das intervenções do professor, na fase de realização das tarefas a maioria das suas comunicações se destinou para os grupos de alunos, já na fase da discussão coletiva a maior parte se direcionou para a turma; quanto ao *foco* o professor centrou sua atenção no processo de resolução das tarefas; e em relação ao significado evidencia-se um discurso substancialmente do tipo questão, em que solicitava explicação dos alunos. Dessa forma, a comunicação desenvolvida em sala de aula se caracterizou como *interação social*, em que os estudantes apareceram como recurso de aprendizagem para os demais, contribuindo para a prática da avaliação formativa. Conclui-se também que a investigação sobre a própria prática possibilitou aprendizagens profissionais relevantes ao professor pesquisador, transformando suas concepções sobre ensino, aprendizagem e avaliação.

Palavras-Chaves: Avaliação Formativa. Comunicação Matemática. Tarefas. Educação de Jovens e Adultos.

ABSTRACT

This study aims at characterizing communication in mathematics classes, from the perspective of Formative Assessment based on Semana and Santos (2012) and Fernandes (2008, 2012). It emerged from the need for improvements in teaching practice and assessment of the researcher teacher. In view of this, a sequence of four tasks of the mathematical content of percentage was applied, with the intention of articulating teaching, learning and assessment in a group of youngsters and adults students. The teaching methodology used in the intervention was the exploratory one, in which the students carried out the tasks in groups and later socialized the results in the collective discussion in the whole class. The methodology of the research follows a qualitative according to Bogdan and Biklen (1994), approach in which the interventions of the students and the researcher teacher were analyzed, based on the three dimensions of communication proposals for Semana and Santos (2012): *dynamics, focus and meaning*. The data collection is based on the audio recording of all the communications that occurred in the groups, in the stage of accomplishment of the tasks, and video-audio recording of the interventions occurred in the collective discussion of the results, with subsequent transcription of the speeches of those involved. The written records made by students during the tasks, the students' perceptions of classroom experience - obtained through a video-recorded interview - also served as background information for the study. The empirical data were the object of an analysis of content oriented by the dimensions of communication: *dynamics, focus and meaning* and themes that emerged from the articulation between the research questions and the theoretical framework. The obtained results show that the communication of the students was predominantly destined for another student (*dynamics*), both in the stage of accomplishment of the tasks and in the phase of collective discussion of the results; In relation to the *focus* they focused the majority of their attentions to the process of resolution of the tasks; as to meaning they intended to explain in most communications. Regarding to dynamics of the teacher's interventions, in the phase of accomplishment of the tasks most of his communications were destined for the groups of students, while in the phase of the collective discussion the greater part was destined for the class; As to the focus, the teacher focused his attention on the process of solving the tasks; And in relation to the meaning it is evidenced a speech substantially of the type question in which it requested explanation of the students. In this way, the communication developed in the classroom was characterized as *social interaction*, in which the students appeared as a learning resource for the others, contributing to the practice of formative assessment. It was also concluded that the researching on the his own practice allowed relevant professional learning to the researcher teacher, transforming his conceptions about teaching, learning and assessment.

Keywords: Formative Assessment. Mathematical Communication. Tasks. Youth and Adult Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Enunciados das tarefas 1 e 2	41
Figura 2: Estratégia de resolução da tarefa 2 na fase de realização da tarefa.....	43
Figura 3: Estratégia de resolução da tarefa 2 na discussão coletiva	48
Figura 4: Enunciado da tarefa 4	54
Figura 5: Estratégia de resolução da tarefa 4.....	65

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Avaliação Formativa X Avaliação Somativa	19
Quadro 2: Aspectos da Avaliação Formativa	20
Quadro 3: Natureza das tarefas matemáticas.....	26
Quadro 4: Dimensões de análise da comunicação.....	36
Quadro 5: Caracterização da turma	37
Quadro 6: Planejamento das tarefas para o Ensino de Porcentagem.....	39
Quadro 7: Rubricas de avaliação	40
Quadro 8: Análise da dinâmica da comunicação na fase de realização da tarefa 2.....	43
Quadro 9: Análise do foco da comunicação na fase de realização da tarefa 2.....	45
Quadro 10: Análise do significado da comunicação na fase de realização da tarefa 2 continuação.....	46
Quadro 11: Origem da comunicação na discussão coletiva da tarefa 2	49
Quadro 12: Análise da dinâmica da comunicação na discussão coletiva da tarefa 2.....	49
Quadro 13: Análise do foco da comunicação na fase da discussão coletiva da tarefa 2	51
Quadro 14: Análise do significado da comunicação fase da discussão coletiva da tarefa 2	52
Quadro 15: Análise da dinâmica da comunicação na fase de realização da tarefa 4.....	55
Quadro 16: Análise do foco da comunicação na fase de realização da tarefa 4.....	56
Quadro 17: Análise do significado da comunicação na fase de realização da tarefa 4	58
Quadro 18: Análise da dinâmica da comunicação de discussão coletiva da tarefa 4.....	61
Quadro 19: Análise do foco da comunicação na fase de discussão coletiva da tarefa 4	62
Quadro 20: Análise do significado da comunicação fase de discussão coletiva da tarefa 4	63
Quadro 21: Síntese da origem da comunicação em sala de aula	66
Quadro 22: Características mais frequentes da comunicação dos alunos	67
Quadro 23: Características mais frequentes da comunicação do professor.....	67
Quadro 24: Dinâmica da comunicação em sala de aula	69

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 ASPECTOS TEÓRICOS DA PESQUISA	17
1.1 AVALIAÇÃO FORMATIVA	17
1.1.1 Rubricas de avaliação	20
1.2 COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA.....	21
1.3 TAREFAS	25
1.4 EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS	29
2 ASPECTOS METODOLÓGICOS DO ESTUDO	33
2.1 OPÇÕES METODOLÓGICAS	33
2.1.1 A construção dos dados	34
2.1.2 Análise dos dados	35
2.2 CONTEXTO DO ESTUDO	36
2.2.1 A Escola e a Turma	36
2.2.2 Fases procedimentais	37
2.2.3 A Metodologia de sala de aula, o planejamento das tarefas e os critérios de avaliação	38
3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	41
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA COMUNICAÇÃO NA FASE DE REALIZAÇÃO DA TAREFA 2.....	41
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA COMUNICAÇÃO NA FASE DE DISCUSSÃO COLETIVA DA TAREFA 2	48
3.3 CARACTERIZAÇÃO DA COMUNICAÇÃO NA FASE DE REALIZAÇÃO DA TAREFA 4.....	54
3.4 CARACTERIZAÇÃO DA COMUNICAÇÃO NA FASE DE DISCUSSÃO COLETIVA DA TAREFA 4	60
3.5 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA COMUNICAÇÃO QUE EMERGIRAM DAS ANÁLISES	66
3.6 CONCRETIZAÇÃO DA COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA E AVALIAÇÃO FORMATIVA	68
CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
PRODUTO FINAL	78
REFERÊNCIAS	79
ANEXOS	83

INTRODUÇÃO

A presente investigação está inserida no âmbito do Mestrado Profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Pará e tem por base uma prática letiva realizada por mim¹ durante minhas funções como professor de matemática de uma turma de jovens e adultos, em uma escola da Rede Pública da Educação Básica. O objeto desta investigação é a comunicação em sala de aula, na perspectiva da avaliação formativa.

A motivação para este estudo parte da necessidade de mudança na minha própria prática como professor de matemática da Educação Básica, uma vez que ao longo dos meus oito anos de profissão as práticas de ensino que realizava estavam pautadas, basicamente, em forma transmissiva e centralizada na minha figura como professor, onde comunicava o conteúdo e os alunos ouviam, no final da aula passava exercício e a cada bimestre aplicava prova, configurando um cenário de pouco envolvimento dos estudantes em sala de aula.

Esta concepção de ensino, aprendizagem e avaliação se constituiu ao longo de minha formação como estudante e professor. Enquanto aluno da educação básica a maioria dos meus professores expunham o conteúdo e no final de um período aplicavam provas. Recordo-me de alguns deles os ditos “carrascos” em que não se podia se quer falar em sala, e quando isto acontecia, por vezes se passava um teste bem difícil como punição. Na minha formação universitária não foi muito diferente, uma vez que, em praticamente todo o curso foram aulas e mais aulas ouvindo e copiando as demonstrações matemáticas que os professores escreviam na lousa e, mais tarde, eram memorizadas e reproduzidas nas provas.

Como professor reproduzi a mesma forma de ensino e avaliação dos meus professores. Logo no início de carreira, lembro-me de uma orientação de um colega mais experiente me sugerindo a passar provas bem complexas, pois assim os alunos iriam entender quem estava no comando, de certa maneira, seguir este conselho e por vezes usava a avaliação como instrumento de controle dos estudantes.

Com o avançar dos anos de profissão algo me incomodava, instalava-se em mim um sentimento de não estar melhorando, sempre as mesmas aulas, sentia a necessidade de ir em busca de novos conhecimentos para melhorar a minha prática docente. Desta maneira, busquei

¹ Esclareço aos leitores que a opção pela escrita em primeira pessoa do singular, ocorreu em função da investigação ser realizada no contexto da minha própria prática letiva. Apenas no capítulo teórico, o texto será conduzido na primeira pessoa do plural, demarcando as ideias dos autores adotados.

o Programa de Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Pará.

Este mestrado ofertou a disciplina Avaliação em aulas de Ciências e Matemática, decorrente de uma parceria internacional entre Brasil e Portugal (Projeto AERA)². O estudo nesta disciplina me direcionou a diálogos com os autores que discutem avaliação na perspectiva formativa (BLACK e WILIAM, 1998a, 1998b, 2009; FERNANDES, 2006; 2007, 2008), bem como me proporcionou a conhecer a relevância da comunicação para a prática da avaliação formativa em sala de aula, e como sugeri Fernandes (2006), para a prática da avaliação será necessário mudar do paradigma da transmissão para o paradigma da comunicação como interação social.

Antes da disciplina supracitada não fazia ideia de que a prática da avaliação estava relacionada com a comunicação em sala de aula e isto me impulsionou a investir em mais estudos sobre o tema. Nesses investimentos dialoguei com Semana e Santos (2012), as quais rementem seus estudos para a comunicação em sala de aula, caracterizando-a em três dimensões: *dinâmica, foco e significado*. A dimensão *dinâmica* se refere a identificação de quem produz a comunicação e para quem ela é dirigida, podendo ser originada pelo professor; aluno ou pelo grupo de aluno e destinada para o professor, aluno ou grupo de aluno.

A dimensão *foco* identifica para onde a comunicação é focada, se foca no processo de resolução da tarefa; no produto; no conceito matemático; na tarefa; na autorregulação do aluno; na compreensão do enunciado de uma determinada tarefa ou na Gestão da turma. E a dimensão *significado* indica qual foi a intenção com determinada comunicação e se divide em três tipos: questionar; responder; e apresentar. E em cada uma dessas tipologias o emissor da comunicação pode ter como intenção corrigir uma estratégia, resolver, validar, explicar, comparar, orientar, repetir, validar um processo ou raciocínio (SEMANA e SANTOS, 2012).

Certamente todos esses estudos na disciplina sobre o tema avaliação contribuíram para a escolha do objeto desta investigação. Assim, diante da necessidade de mudança na minha própria prática comunicativa e avaliativa, e também das minhas acentuadas dificuldades de ensino, aprendizagem e avaliação nas turmas de Jovens e Adultos com as quais trabalho, me propus a ***analisar as características da comunicação matemática durante o desenvolvimento de tarefas em uma turma de Jovens e Adultos, na perspectiva da avaliação formativa.***

Para tanto, busco mais especificamente:

²Projeto de Cooperação Internacional “Avaliação e Ensino na Educação Básica em Portugal e no Brasil: relações com as aprendizagens” (AERA).

- Aplicar tarefas que possibilite a articulação do ensino, aprendizagem e avaliação.
- Caracterizar a comunicação matemática quanto a *dinâmica, foco e significado*.
- Relacionar a comunicação matemática com a avaliação formativa.

Neste estudo analiso tanto as minhas comunicações quanto a dos estudantes com base em Semana e Santos (2012), em um contexto de ensino exploratório por tarefas (PONTE, 2005) referente ao ensino do conteúdo matemático de porcentagem numa turma de Jovens e Adultos na qual sou docente. Desta forma, trata-se de uma investigação sobre a própria prática, um processo que é essencial à construção do “conhecimento sobre essa mesma prática e, portanto, uma atividade de grande valor para o desenvolvimento profissional dos professores que nela se envolvem ativamente” (PONTE, 2002, p. 3).

A ideia de professor pesquisador da própria prática tem ganhado importância entre a comunidade educativa (SHULMAN, 1986, 2005; ALARCÃO, 2001; SERRAZINA e OLIVEIRA, 2002; PONTE, 2002, 2008) e oferece vantagens aos seus praticantes, tais como: (i) o professor passa a ser protagonista no campo curricular e profissional, tendo mais subsídios para enfrentar os problemas emergentes dessa mesma prática; (ii) é um modo privilegiado de desenvolvimento profissional e organizacional; (iii) contribui para a construção de um patrimônio de cultura e conhecimento dos professores como grupo profissional; e (iv) contribui para o conhecimento mais geral sobre os problemas educativos (PONTE, 2002).

Nesta perspectiva, Alarcão (2001) enfatiza que não é possível dissociar a profissão de professor da de um investigador, uma vez que só por meio de uma reflexão constante e sistemática sobre a sua prática será possível evoluir como professor. Para isso, é importante ir investigando à medida que exerce a sua função de professor, questionando-se e refletindo sobre suas práticas pedagógicas, visando melhorá-las. Desta forma, num processo prático e reflexivo, almejo com este estudo adquirir aprendizagens para minha prática de ensino e avaliação.

Organizo este estudo em três capítulos, conforme exponho a seguir.

No Capítulo 1, **Aspectos Teóricos da Pesquisa**, apresento as referências teóricas de apoio ao estudo, as quais divido em quatro seções. Na primeira seção apresento o conceito e as características da avaliação formativa, bem como abordo sobre as rubricas de avaliação. Em seguida, na segunda seção, discorro sobre o tema comunicação matemática, apresentando os tipos, características e relação com a avaliação formativa. Já na terceira seção é feita uma revisão da literatura sobre tarefas matemáticas, buscando compreender o seu papel e a sua importância na articulação ensino, aprendizagem e avaliação. Por fim, na quarta seção, apresento a temática Educação de Jovens e Adultos.

No Capítulo 2, **Metodologia da Pesquisa**, apresento as opções metodológicas adotadas na investigação. Procuo ainda apresentar as características da turma onde esta pesquisa foi realizada. Logo após, discorro sobre o planejamento de ensino e avaliação referente ao conteúdo matemático de porcentagem.

O Capítulo 3, **Análise e discussão dos dados**, se constitui das análises e caracterização da comunicação em sala de aula e sua relação com a avaliação formativa. Neste capítulo, também faço uma reflexão de caráter pessoal referente as minhas aprendizagens profissionais com esta investigação, as quais entrelaço com a percepção dos alunos sobre a experiência realizada em sala de aula.

Na seção **Considerações Finais**, busco apresentar os principais resultados obtidos na investigação.

Na última seção, **O produto final**, apresento um vídeo de divulgação desta investigação, com o intuito de socializar com outros professores da educação básica a experiência de ensino, aprendizagem e avaliação desenvolvida em sala de aula. Além da dissertação, o produto faz parte dos requisitos para a conclusão do curso de mestrado profissional.

1 ASPECTOS TEÓRICOS DA PESQUISA

1.1 AVALIAÇÃO FORMATIVA

O termo avaliação formativa não é novo e foi introduzido ainda na década de 60 por Michael Scriven (1967), em seu artigo que tratava sobre a avaliação dos programas de ensino, currículos, métodos, manuais, dentre outros. Para ele, avaliação formativa teria que fornecer dados que permitissem adaptações durante o desenvolvimento de um programa de ensino. Bloom (1968), adapta o termo para a sua proposta pedagógica, conhecida como pedagogia por objetivos, cabendo ao professor organizar e avaliar o ensino a partir de uma taxinomia de objetivos.

Ao longo dos tempos o termo avaliação formativa veio sofrendo transformações, chegando ao ponto de não existir um único conceito, pois há definições bem mais aprimoradas do que as ideias inicialmente trabalhadas por Scriven (1967) e Bloom (1968). A exemplo disso, encontra-se a perspectiva de Fernandes (2008), que define avaliação formativa como sendo um processo eminentemente pedagógico, interativo, integrado no ensino e na aprendizagem, cuja principal função é de regular e de melhorar as aprendizagens dos alunos, de maneira que aprendam com compreensão.

Nessa mesma linha de pensamento Black e Wiliam (1998a), assumem a avaliação formativa como um processo que engloba todas as atividades desenvolvidas por professores e pelos alunos, com o intuito de recolher e oferecer informações a serem usadas como feedback para modificarem para melhor as atividades de ensino e de aprendizagem em sala de aula.

As características mais relevantes da avaliação formativa, segundo Fernandes (2008), são: (a) a avaliação é deliberadamente organizada em estreita relação com feedback eficaz; (b) o feedback é importante para ativar os processos cognitivos e metacognitivos dos alunos, que por sua vez, regulam e controlam os processos de aprendizagem; (c) a natureza da interação e da comunicação entre professores e alunos é crucial, e deve-se considerar o mundo complexo dos alunos, por exemplo, quem são, o que sabem, como pensam, como aprendem; (d) os alunos são ativos e sistematicamente envolvidos, responsabilizando-se pelas suas aprendizagens e têm oportunidades de partilhar o que e como aprenderam; (e) as tarefas propostas aos alunos são cuidadosamente selecionadas, representam domínios estruturantes do currículo e ativam processos complexos do pensamento; (f) as tarefas refletem uma estreita relação entre a didática e a avaliação, que tem um papel relevante na regulação dos processos de aprendizagem; (g) e o

ambiente de avaliação das salas de aula induz uma cultura positiva de sucesso baseada no princípio de que todos os alunos podem aprender.

Nesta perspectiva, as ideias de Hoffmann (2014), aproximam-se das ideias de Fernandes (2008), uma vez que concebe a avaliação como sendo uma ação na qual o professor assume a postura de mediador, intermediando a construção do conhecimento em sala de aula.

Desta maneira, avaliar na perspectiva mediadora significa (a) proporcionar aos estudantes momentos de expressar suas ideias; (b) proporcionar discussão entre os educandos a partir de situações desencadeadoras; (c) propor tarefas, e procurar entender as razões para as respostas apresentadas; (d) em vez do certo e errado e da atribuição de notas, fazer comentários sobre as tarefas dos estudantes, auxiliando-os a localizar os erros, oferecendo-lhes chance de descobrirem melhores soluções; (e) transformar os registros de avaliação em anotações significativas sobre o acompanhamento dos alunos em seu processo de construção do conhecimento (HOFFMANN, 2014).

Fernandes (2012), destaca que é necessário compreender bem o significado da avaliação formativa, uma vez que, seu uso vem sendo confundido com classificação, por meio de atribuição de notas aos alunos, padronizadas em uma escala que supostamente mede com rigor o que os alunos sabem e são capazes de fazer. Para o autor, esta é uma característica da avaliação somativa e por vezes essa compreensão tem contribuído significativamente para o desvio da real finalidade da avaliação, que é ajudar alunos e professores a aprender e a ensinar melhor. Neste sentido, o autor esclarece alguns pontos em relação aos propósitos e a natureza da avaliação formativa, evocando que:

1. A avaliação não é uma ciência exata nem uma mera técnica e é necessário retirar destes fatos as devidas ilações.
2. A avaliação, em geral, não se reduz a uma medida, sendo uma prática social sofisticada que exige participação e interação social.
3. A avaliação não produz, em geral, resultados exatos nem definitivos; porém, deverá ser credível, rigorosa e útil para todos os intervenientes no processo.
4. A avaliação deve ser simples, exequível, eticamente irrepreensível e facilmente compreendida por todos os intervenientes.
5. A avaliação permite-nos discernir a qualidade de qualquer objeto; muitas vezes é desejável que tal discernimento seja feito com base na utilização complementar de avaliações baseadas em critérios e de avaliações baseadas na experiência e nas práticas das pessoas.
6. A avaliação deve ser utilizada para melhorar a vida das pessoas, das organizações e das sociedades sem que dela se deixem de retirar as devidas consequências que, normalmente, implicam a regulação e a autorregulação do ente avaliado (FERNANDES, 2012, p. 87).

Desta maneira, a avaliação precisa ser entendida como um processo pedagógico que sirva para as aprendizagens e não adotada apenas como um instrumento de medida. A respeito

disso Fernandes (2012), faz uma síntese das principais diferenças entre avaliação formativa e somativa, conforme ilustra o Quadro 1 a seguir.

Quadro 1: Avaliação Formativa X Avaliação Somativa

AVALIAÇÃO FORMATIVA	AVALIAÇÃO SOMATIVA
Saber onde os alunos estão em relação à aprendizagem, para onde dever ir e como.	Súmula do que os alunos sabem e são capazes de fazer no final de uma unidade
Contínua	Pontual
Feedback contínuo	Feedback pontual
Interativa	Pouco interativa
Alunos, em geral, ativos	Alunos, em geral, passivos
Usada para orientar, para apoiar ou melhorar	Usada para classificar, certificar ou selecionar.
Diversos Métodos	Testes para quantificar
Ênfase nos processos	Ênfase nos resultados

Fonte: Adaptado de Fernandes (2012, p. 106, grifos nossos).

As informações constantes no Quadro 1 mostram que a avaliação formativa é contínua, enquanto a somativa é pontual. A formativa requer interatividade em sala de aula e os estudantes são geralmente ativos, já na avaliação somativa existe pouca interatividade e os alunos são em geral passivos. Enquanto a avaliação formativa é usada para melhorar as aprendizagens, a somativa é usada para classificar ou certificar os alunos.

Diante disso, as pesquisas têm revelado resultados contundentes, indicando que a avaliação formativa contribui para que todos os alunos aprendam melhor e com mais profundidade (BLACK e WILIAM, 1998a). Entre essas pesquisas temos a realizada por Black e Wiliam (1998a), que vem servindo de base para investigações e práticas da avaliação formativa em todo o mundo.

Estes autores realizaram uma meta análise de 681 trabalhos, entre artigos e capítulos de livros produzidos em diversos países, no período 1988 a 1997 e chegaram a três resultados relevantes: 1º) as práticas sistemáticas de avaliação formativa melhoram significativamente as aprendizagens de todos os alunos; 2º) os alunos que têm mais dificuldades de aprendizagem são os mais beneficiados com a avaliação formativa; 3º) os alunos que frequentam aulas em que a avaliação é formativa obtêm melhores resultados em exames externos, do que os alunos que frequentam aulas em que a avaliação é essencialmente somativa (BLACK e WILIAM, 1998a).

Deste modo, para a prática da avaliação formativa em sala de aula, Black e Wiliam (2009) indicam cinco estratégias chaves, em que professores, alunos e seus pares possuem papéis importantes em direção a aprendizagem, conforme apresentado no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2: Aspectos da Avaliação Formativa

	PARA ONDE VAI O APRENDENTE?	ONDE ESTÁ O APRENDENTE?	COMO CHEGAR LÁ?
PROFESSOR	(1ª) Clarifica as intenções de aprendizagem e partilha os critérios de sucesso.	(2ª) Promove a discussão em sala de aula e propõe tarefas que promovam a aprendizagem.	(3ª) Providencia <i>feedback</i> que mova os aprendentes na direção da aprendizagem.
PARES	(1ª) Compreendem e partilham intenções de aprendizagem e critério de sucesso.	(4ª) Aprendentes como um recurso de aprendizagem para os demais.	
APRENDENTE	(1ª) Compreende as intenções de aprendizagem e os critérios de sucesso.	(5ª) Aprendiz como agente de sua própria aprendizagem.	

Fonte: Adaptado de Black e Wiliam (2009, p. 8, tradução nossa).

Na 1ª estratégia se partilha entre todos os envolvidos, as intenções e critérios para o sucesso de aprendizagem. Cabe ao professor, na 2ª e 3ª estratégia respectivamente, providenciar tarefas que promovam a aprendizagem e fornecer *feedback* que conduza os estudantes para a aprendizagem (BLACK e WILIAM, 2009).

Na 4ª estratégia o aprendiz aparece como recurso de aprendizagem para os demais, o que poderá ser vantajoso por estarem mais próximos de suas realidades; por usarem estratégias e linguagem diferentes e, as vezes, mais eficientes do que a do professor; e por que as relações de poder entre pares são diferentes daquelas entre professores e estudantes. E na 5ª estratégia os aprendentes autorregulam suas aprendizagens, responsabilizando-se pelas mesmas, onde a autoavaliação aparece como uma mais valia, proporcionando aos estudantes reflexão sobre suas aprendizagens durante o desencadeamento das aulas, seus erros, acertos, comparação de suas estratégias e pensamentos em relação a de seus pares (BLACK e WILIAM, 2009).

Um instrumento capaz de articular as estratégias de avaliação formativa supracitadas são as rubricas de avaliação tema da próxima seção.

1.1.1 Rubricas de avaliação

A rubrica é um instrumento que pode auxiliar professores e alunos para o sucesso na realização das tarefas e na concretização da avaliação formativa em sala de aula (MERTLER, 2001; ALLEN e TANNER, 2006; MCGATHA e DARCY, 2010; REDDY e ANDRADE, 2010; BALAN, 2012; PANADERO E JONSSON, 2013;).

O termo rubricas não é novo e foi introduzido na educação na década de 70 nos Estados Unidos, mas ainda hoje no Brasil há uma escassez de estudos sobre o tema. Rubricas é um tipo de matriz que fornece as metas/expectativas para a realização de uma tarefa ou para um conjunto de tarefas, listando os critérios de avaliação e descrevendo os níveis de qualidade em relação a cada um desses critérios (REDDY e ANDRADE, 2010).

Os níveis de qualidade devem ser descritos de maneira suficientemente detalhada, para que o seu uso torne possível ajuizar ou refletir sobre o progresso atingido em relação aos objetivos mais importantes da tarefa (ALLEN e TANNER, 2006). Neste sentido, as rubricas podem auxiliar na avaliação das várias competências dos estudantes, tais como: comunicação oral, habilidade de trabalho em equipe, conhecimento matemático e estratégico (ALLEN e TANNER, 2006; MCGATHA e DARCY, 2010). As pesquisas têm mostrado que a qualidade do trabalho dos alunos que possuem em mãos as rubricas é maior do que aqueles que não as possuem (REDDY e ANDRADE, 2010; PANADERO e JONSSON, 2013).

Referente a tipologia das rubricas, estas podem ser holísticas ou analíticas. As holísticas descrevem qualidades de desempenho como um todo, de forma global. As analíticas atribuem classificação as dimensões essenciais da tarefa. As rubricas holísticas e analíticas também podem ser classificadas como específicas ou gerais. Rubricas específicas são criadas para apenas uma tarefa e possuem descritores de desempenho que tratam somente dessa tarefa, o que pode ser mais trabalhoso para o professor. Por outro lado, as rubricas gerais usam uma linguagem que não é específica da tarefa e sim mais abrangente, o que pode poupar tempo ao professor (MCGATHA e DARCY, 2010).

Desta maneira, as rubricas podem ser instrumentos benéficos para professores e alunos, e contribuir para a prática da avaliação formativa em sala de aula. Os professores podem utilizá-las para orientar sua análise do trabalho dos alunos de forma mais objetiva e transparente. Aos alunos proporciona acesso e conhecimento dos critérios de avaliação do seu trabalho, funcionando como *feedback* do professor em direção ao sucesso na realização das tarefas e das aprendizagens (MCGATHA e DARCY, 2010).

Outro aspecto importante para a concretização da avaliação formativa em sala de aula é a comunicação, tema apresentado na seção a seguir.

1.2 COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA

A literatura tem mostrado que comunicação é um aspecto essencial para a prática da avaliação formativa em sala de aula (FERNANDES, 2007, 2008, 2012) e um elemento central

no ensino e na aprendizagem da matemática (SIERPINSKA, 1998; BREDEFUR e FRYKHOLM, 2000; MARTINHO e PONTE, 2005; ALRØ e SKOVSMOSE, 2006; SEMANA e SANTOS, 2012; MENEZES et al., 2014).

Seguramente a comunicação está presente na aula de matemática, sua característica é que pode variar entre transmissão de informação e interação social. Para Menezes et al. (2014):

As teorias de comunicação convergem na existência de relações comunicativas, divergindo na intencionalidade dos comunicantes. Comunica-se para quê? Comunica-se para influenciar o outro através da persuasão ou para negociar significados com o outro através da interpretação? A comunicação pode ser vista como transmissão de informação ou como interação social (MENEZES et al., 2014, p. 137).

Assim, para o autor a comunicação como transmissão de informação se caracteriza pela ação comunicativa, na qual o comunicador pretende que o destinatário receba passivamente a mensagem comunicada, agindo em conformidade com o que foi comunicado. Nesta visão, a comunicação necessita basicamente da existência de comunicantes, de códigos comuns e de um ambiente que não perturbe a transmissão da mensagem.

Nesta perspectiva de comunicação, valoriza-se a transmissão do conhecimento matemático numa linguagem que possa ser entendida pelos educandos e uma avaliação baseada na reprodução do conhecimento matemático transmitido pelo professor, desconsiderando a construção de conhecimentos singulares e o erro (MENEZES et al., 2014).

Já a comunicação como interação social é um processo social em que os comunicantes interagem trocando informações e influenciando-se mutuamente (SIERPINSKA, 1998; MARTINHO e PONTE, 2005). A comunicação resulta da interação entre sujeitos que procuram entender-se por meio da interpretação do outro, numa ação de reconhecimento e complementariedade.

Deste modo, o conhecimento matemático em sala de aula surge de uma prática discursiva e interativa decorrentes de processos de comunicação entre professor e alunos, em que a comunicação não se restringe apenas a um meio necessário à educação, mas passa a ser um processo de aprendizagem e construção do conhecimento matemático, ou seja, o foco da comunicação “move-se da língua para o discurso” (SIERPINSKA, 1998, p. 30).

Brendefur e Frykholm (2000) caracteriza o processo comunicativo em sala de aula em quatro estilos de comunicação matemática: *comunicação unidirecional*; *comunicação contributiva*; *comunicação reflexiva*; e *comunicação instrutiva*.

A *comunicação unidirecional* está associada ao ensino transmissivo, em que o professor detém o domínio do discurso em sala de aula, por meio da exposição de conceitos e de técnicas

de resolução de exercícios e cabe ao aluno ouvir atentamente com o objetivo de reproduzir os ensinamentos do professor, existindo poucas oportunidades para os alunos comunicarem as suas estratégias e ideias matemáticas (BREDEFUR e FRYKHOLM, 2000). Nesse modelo comunicativo, o sucesso das aprendizagens é medido pelo grau de aproximação entre o transmitido pelo professor e o reproduzido pelo aluno, o que ocorre geralmente por meio de testes.

Quanto à *comunicação contributiva* é semelhante a anterior, no entanto já há uma pequena participação do aluno no discurso da aula, por meio de intervenções de partilha de resultados e estratégia, mas de baixo nível cognitivo e com pouca negociação de significados. Embora o professor proporcione essas pequenas oportunidades de expressão aos alunos, este ainda exerce o papel de avaliador do conhecimento matemático, validando ou não o discurso do aluno (BREDEFUR e FRYKHOLM, 2000).

Já a *comunicação reflexiva* valoriza o discurso na aula como objeto de reflexão, tanto por parte do professor como por parte dos alunos e o conhecimento matemático é construído e partilhado entre todos. Um discurso reflexivo rico ocorre quando os alunos tentam justificar ou refutar conjecturas colocadas por seus pares, isto é, o papel de avaliador na validação do conhecimento matemático é descentralizado do professor e democraticamente partilhado entre o professor e os alunos, com base na reflexão sobre os processos de resolução de uma determinada tarefa e na defesa de ideias matemáticas (BREDEFUR e FRYKHOLM, 2000).

E a *comunicação instrutiva* é aquela em que o desenrolar da experiência da sala de aula é alterado como resultado da conversação, isto é, o professor reflete na ação dando atenção ao que os alunos dizem, as suas ideias, a forma como pensam, as suas dificuldades. Desta forma, este estilo de comunicação possibilita orientação e adaptação de ações futuras, originando um refazer constante do discurso em sala de aula (BREDEFUR e FRYKHOLM, 2000).

Menezes et al. (2014), destacam quatro ações discursivas fundamentais de competência do professor na aula de matemática: *explicar*; *questionar*; *ouvir*; e *responder*. A respeito da competência *explicar*, esta consiste em fazer conexões entre a ideia que está sendo explicada e a ideia supostamente partilhada pelo receptor da explicação. A explicação pode distinguir-se em quatro tipos: explicações comuns; explicações disciplinares; explicações instrucionais e autoexplicações.

As explicações comuns nascem da resposta a uma questão relativamente simples e direta; enquanto as explicações disciplinares são mais formalistas, estando relacionadas aos conteúdos disciplinares e respondem a questões não contextualizadas, válidas em qualquer lugar e momento (MENEZES et al., 2014).

Com relação as explicações instrucionais são as que mais se relacionam com o ensino, comunicando um conteúdo a alguém, podendo ser individuais ou coletivamente, cabendo ao professor convidar os alunos a produzirem explicações e as partilharem entre todos. Já na autoexplicação, a própria pessoa se coloca interrogações e as responde a procura de significado para as ideias; cabe ao professor pensar alto e indicar possíveis caminhos para a superação das dificuldades enfrentadas pelos alunos (MENEZES et al., 2014).

Em relação a competência *questionar*, trata-se de uma ação comunicativa bastante presente nas aulas de matemática e pode caracterizar-se em três principais tipos de perguntas do professor: pergunta de verificação, pergunta de focalização e pergunta de inquirição (MENEZES et al., 2014).

A pergunta de verificação pretende avaliar o conhecimento dos alunos em comparação com a informação que o professor transmitiu. A de focalização tem o propósito de centrar a atenção dos alunos num aspecto escolhido pelo professor e que este julga importante para o conhecimento matemático. E a de inquirição, o professor convida o aluno a expressar suas ideias e compreensões, objetivando conhecer seu pensamento e estratégia em determinada tarefa (MENEZES et al., 2014).

Conforme Black et al. (2003), considera-se que o tempo médio de espera do professor entre a formulação de um questionamento e nova intervenção por sua parte tem duração de apenas 0,9 segundos. Já que por vezes o professor formula uma questão e ele próprio a responde ou não dá tempo suficiente para o aluno pensar.

Contrapondo essa ideia, os autores argumentam que o aumento do tempo de espera tem contribuído para respostas mais longas, diminuição do insucesso das respostas, uma maior confiança dos alunos a respeito de suas respostas, maior contribuição para a melhoria das respostas de seus colegas e o aumento de respostas alternativas (BLACK et al., 2003).

Quanto a competência docente *ouvir*, refere-se a uma oportunidade de perceber o que os estudantes dizem e oportunizando que desenvolvam suas ideias e que justifiquem e expliquem o que dizem, aumentando assim a interação entre todos na sala de aula. O propósito do ouvir do professor pode caracterizar-se de três modos: avaliativo; interpretativo; e hermenêutico (MENEZES et al., 2014).

O ouvir avaliativo visa avaliar o conhecimento dos alunos, enquanto que o ouvir interpretativo pretende compreender seus pensamentos e ideias. Já o ouvir hermenêutico visa conhecer e avaliar o pensamento do aluno com a intenção de apoiar na tomada de decisão, em que o professor pensa com o aluno e não pelo aluno (MENEZES et al., 2014).

Sobre a competência de *responder* as intervenções dos alunos, é tarefa desafiante para o professor e tanto pode promover comportamentos mais autônomos e ativos nos aprendentes, como pode perpetuar a sua dependência do professor. Uma resposta direta a um questionamento do estudante pode comprometer o desafio cognitivo de determinada tarefa, o recomendado é fornecer informação suficiente para que ele avance, evitando o julgamento de suas estratégias, o que inclusive pode ser realizado por outro aluno ou pela turma (MENEZES et al., 2014).

Neste sentido, como já mencionado na introdução desta dissertação, Semana e Santos (2012) caracterizam a comunicação em três dimensões: *dinâmica*, *foco* e *significado*. A dimensão *dinâmica*, refere-se a identificar quem produz e para quem a comunicação foi dirigida. Já o *foco*, identifica para onde a comunicação foi focada e a dimensão *significado*, indica qual foi a intenção com determinada comunicação (SEMANA e SANTOS, 2012).

Nesta direção, Santos (2008) evoca que a comunicação contribui para a prática da avaliação formativa em sala de aula, para tanto a comunicação deve: (i) ser intencional; (ii) participada pelos diversos elementos constituintes da comunidade; (iii) considerar o erro sem estatuto diferenciado, não se destacando os que erram daqueles que acertam; (iv) privilegiar e respeitar diferentes modos de pensar; (v) reconhecer a turma como campo legítimo de validação ou correção de raciocínios e processos (SANTOS, 2008).

Desta forma, a avaliação formativa está diretamente relacionada com a maneira da comunicação desenvolvida em sala de aula, sendo necessário para a sua prática uma mudança do paradigma da transmissão para o paradigma da comunicação como interação social (FERNANDES, 2007, 2008, 2012).

1.3 TAREFAS

Para a prática da avaliação formativa e da comunicação matemática em sala de aula é necessário pensar nas tarefas (FERNANDES, 2006, 2008, 2012). As tarefas assumem um papel determinante na maneira como os professores ensinam e como os alunos aprendem matemática em sala de aula (STEIN e SMITH, 1998; SKOVSMOSE, 2000; PONTE, 2005, 2010, 2014; PONTE e SOUSA 2010; PONTE et al., 2012; ROCHA e PONTE, 2006, BORRALHO et al., 2015). Será importante esclarecer a diferença entre tarefa e atividade, por vezes confundidas como sendo sinônimas. Normalmente o termo atividade vem sendo usado para designar coisas bem distintas; como exercício, problema, projeto, investigação, entre outras, no entanto, Christiansen e Walther (1986) apud Ponte (2014), distinguem atividade e tarefa:

A atividade humana realiza-se através de um sistema de ações, que são processos dirigidos para objetivos causados pelo motivo da atividade. A atividade é realizada através destas ações, que podem ser vistas como as suas componentes. A atividade existe apenas nas ações, mas atividade e ações são entidades diferentes. Por isso, uma ação específica pode servir para realizar diferentes atividades, e a mesma atividade pode dar origem a diferentes objetivos e desse modo iniciar diferentes ações ... Uma tarefa é então ... o objetivo de uma ação (CHRISTIANSEN & WALTHER, 1986, p. 255-256 apud PONTE, 2014, p. 15).

Nesta perspectiva a atividade se refere a ação do aluno no processo de aprendizagem, àquilo que ele faz num dado contexto para realizar determinada tarefa proposta pelo professor. Já a tarefa representa apenas o objetivo de cada uma das ações em que a atividade se desdobra e é exterior ao aluno, embora possa ser proposta por ele. Em linhas gerais, tarefa é tudo que o professor propõe em sala de aula e dependendo da sua natureza, podem originar várias ou nenhuma atividade no aluno (PONTE, 2014).

As tarefas podem ser de quatro tipos: exercício; exploração; problemas ou investigação (PONTE, 2005). Os problemas e exercícios são tarefas de natureza mais fechada, admitindo uma única resposta, sendo que nos problemas têm um certo grau de desafio e o aluno leva um tempo para resolver, já os exercícios têm um processo de resolução rápido e desafio reduzido. As tarefas de exploração e de investigação são de natureza aberta, possibilitando várias respostas, embora a primeira seja menos desafiante, mas as duas requerem mais tempo para o trabalho. O Quadro 3 a seguir sintetiza estas tipologias de tarefas e suas naturezas:

Quadro 3: Natureza das tarefas matemáticas

	Grau de estrutura		Grau de desafio		Duração	
	Fechada	Aberta	Reduzido	Elevado	Curta	Média
Exercício	•		•		•	
Problema	•			•		•
Exploração		•	•			•
Investigação		•		•		•

Fonte: Adaptado de Ponte (2005).

A insistência em único tipo de tarefa, como por vezes acontece focando no exercício, é uma das razões que contribuem de forma significativa para as dificuldades de aprendizagens enfrentadas pelos alunos nas aulas de matemática. O professor precisa planejar e selecionar cuidadosamente sequências de tarefas adequadas, que possam proporcionar aos alunos a

construção e compreensão dos conceitos matemáticos fundamentais e que, além disso, possam fazer conexões com outros domínios do currículo (PONTE, 2005).

Stein e Smith (1998), classificam as tarefas matemáticas em relação ao nível de exigência cognitiva em: tarefas de nível cognitivo reduzido, caracterizando-se entre memorização e procedimentos sem conexões; tarefas de nível cognitivo elevado, distinguindo-se entre procedimentos com conexões e fazendo matemática.

As autoras elencam alguns fatores associados ao sucesso de práticas de sala de aula que envolvam tarefas de nível cognitivo elevado, tais como: é dado apoio ao pensamento e raciocínio do aluno; são dados aos alunos os meios para avaliar o seu próprio progresso; o professor ou alguns alunos ilustram desempenhos de nível elevado; o professor estimula justificáveis, explicações e significados através de questões, comentários e feedback; as tarefas se baseiam no conhecimento prévio dos alunos; o professor estabelece frequentes conexões conceituais e é permitido tempo suficiente para explorar as tarefas, nem de menos nem de mais.

Stein e Smith (1998), ainda diferenciam as tarefas em três formas: a tarefa como aparece nos materiais curriculares; a tarefa como é apresentada pelo professor; e a tarefa como é realizada pelos alunos. Na concepção dessas autoras, por vezes a natureza da tarefa muda quando passa de uma fase para outra, isto é, a tarefa que o professor propõe aos alunos, geralmente escrita e complementada oralmente nem sempre é idêntica as presentes nos materiais curriculares, como livro didático. Da mesma forma, por terem informações adicionais e diferenças de interpretação, a tarefa que os alunos realizam muitas vezes não é a mesma que o professor apresentou inicialmente. Todas essas fases são importantes, especialmente a de implementação, onde efetivamente ocorrem as aprendizagens dos alunos (STEIN e SMITH, 1998).

Para Fernandes (2006, 2008), as tarefas devem ocupar um lugar central no desenvolvimento do currículo na sala de aula, cabendo ao professor selecioná-las cuidadosamente de forma a contemplar os elementos estruturantes do currículo. Além disso, segundo o autor, é por meio de tarefas adequadamente escolhidas que se pode desenvolver processos de avaliação mais contextualizada, mais interativa e mais relacionada com a aprendizagem, de tal forma a articular ensino, aprendizagem e avaliação. Para isso, a tarefa deve assumir a tripla função: integrar as estratégias de ensino utilizadas pelo professor; ser privilegiada de aprendizagem e ter associado um processo de avaliação (FERNANDES, 2006).

A articulação ensino, aprendizagem e avaliação, segundo Fernandes (2012), é fácil de dizer e difícil de fazer, uma vez que requer uma transformação das práticas pedagógicas em sala de aula, uma mudança do paradigma da transmissão para o paradigma da comunicação e

da interação social, em que professores e alunos precisam estar cientes do seu papel, cabendo aos primeiros, dentre outras responsabilidades, a seleção criteriosa de tarefas e aos alunos a realização das tarefas participando ativamente na construção das suas aprendizagens e responsabilizando-se pelas mesmas.

Para isso, o ensino-aprendizagem exploratório é de grande valia (PONTE, 2005). A abordagem exploratória representa uma mudança significativa em relação ao ensino tradicional, em que o professor primeiro demonstra o método de resolução e depois apresenta exercícios para o aluno resolver, caracterizando-se como um ensino transmissivo e unidirecional, onde o professor fala e os alunos ouvem. Diferentemente, no trabalho exploratório é proporcionado aos alunos oportunidades para descobrirem estratégias para resolverem as tarefas, construindo sua compreensão dos conceitos, representações e ideias matemáticas e depois de realizá-las, lhes é oferecido a oportunidade de comunicarem, explicando como raciocinaram. Neste contexto, os alunos passam ser autoridades em sala de aula e são encorajados a compartilharem ideias com seus colegas, quer trabalhem individualmente, em pares, em grupos ou até mesmo em uma só classe.

O ensino exploratório por tarefas pode se estruturar em três fases essenciais: apresentação da tarefa; realização da tarefa pelos alunos; e discussão coletiva/síntese final (PONTE, 2005, 2010). A fase da apresentação da tarefa aos alunos é um momento importante, podendo o professor criar expectativa de modo que desperte o interesse pela tarefa, desafiando-os para o trabalho. Também nesta fase é necessário garantir a apropriação da tarefa pelos alunos, esclarecendo eventuais dúvidas quanto a sua interpretação.

Na segunda fase, durante o desenvolvimento do trabalho pelos alunos, o professor pode agir de modo a fornecer pistas sem resolver a tarefa pelos alunos, mas focando nos raciocínios dos mesmos, sugerindo-lhes representações e explicações; cabe também ao professor encaminhar eventuais dúvidas de um membro do grupo para outro elemento do mesmo grupo, a fim de provocar a comunicação e discussão de ideias e raciocínios. Nesta fase o professor precisa atentar para não validar as respostas dos alunos, o que comprometeria o desafio cognitivo, a aprendizagem e a autonomia destes na tarefa.

Chegado o momento da discussão em toda a turma, terceira fase da tarefa, o professor pode sequenciar a ordem de apresentação usando alguns critérios como o potencial da discussão observada nos grupos, durante a execução da tarefa; resolução mais comum; erro que vale a pena ser discutido ou procedimento nada esperado. Nesta fase, o professor precisa regular as interações entre os alunos na discussão, incentivando-os ao questionamento para clarificação

das ideias apresentadas ou esclarecimento de dúvidas, incentivando-os também a identificarem e colocarem em discussão os erros matemáticos nas resoluções.

O ensino de caráter exploratório tem demonstrado potencial para conduzir os alunos a uma melhor aprendizagem da matemática, contudo, o método tradicional ainda continua a ser a principal forma de ensino da disciplina nos vários níveis de ensino (PONTE, 2005).

O método de ensino, aprendizagem e avaliação tradicional também é uma realidade na Educação de Jovens e Adultos, um público com dificuldades diversas, originadas pela descontinuidade nos estudos, exclusão social, reprovação escolar, dentre outros fatores. O tema Educação de Jovens e Adultos é abordado na próxima seção.

1.4 EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Neste tópico é realizando um breve panorama da trajetória histórica da Educação de Jovens e Adultos no Brasil até a atualidade.

O público da Educação de Jovens e Adultos é composto por pessoas que não tiveram acesso ou continuidade aos estudos no ensino fundamental e médio na idade apropriada. A história desta modalidade no Brasil está diretamente atrelada à própria história da educação no país, porém, a mesma permaneceu à margem de quase todo o processo das políticas públicas educacionais ao longo dos tempos (HADDAD e DI PIERRO, 2000).

Somente em 1930 inicia o processo de consolidação da educação de adultos, com a criação do sistema público de educação, no entanto, o modelo educacional para este público dependia de campanhas que tinham como finalidade a educação numa visão compensatória e que geralmente estavam ligadas as questões eleitorais para ampliar o número de votantes, assim como a necessidade da elite frente o momento histórico, político, social e econômico o qual o país se encontrava.

A Revolução de 1930 foi importante na reformulação do papel do estado no Brasil. diferente do federalismo que prevalecera até aquele momento, vigorando os interesses das oligarquias regionais, agora era a nação que estava sendo reafirmada no cenário nacional, neste contexto, em 1932, o manifesto dos pioneiros da escola nova criticava a escola tradicional e defendia o direito e obrigatoriedade de cada indivíduo ingressar no sistema educacional público, inclusive os adultos, o que mais tarde em 1934 pela primeira vez seriam incluídos na regras do Plano Nacional de Educação, previsto pela Constituição de 1934.

Já a constituição de 1937 retrocedeu em muitas conquistas relacionadas à educação, fruto do golpe que instituiu o Estado Novo, neste novo cenário a educação perdeu seu enfoque

no direito do indivíduo e passou a ser objeto de proteção e controle do estado. Em 1945 com o fim da ditadura da era Vargas e da 2ª Guerra Mundial, iniciou-se o processo de redemocratização, e com isso é retomada a preocupação com a educação de adultos. Com a criação da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), ocorreu uma pressão internacional nos países integrantes, dentre eles o Brasil, de educar os adultos analfabetos, na perspectiva de geração de relações pacíficas de modo a aproximar os povos, que também mais tarde, em 1949, seria discutido na primeira Conferência Internacional de Educação de Adultos (CONFINTEA), realizada na Dinamarca.

No final da década de 50 e nos primeiros anos da década de 60, teve início a uma intensa mobilização da sociedade civil em torno das reformas de base da educação, o que de certa forma contribuiu para se olhar para a educação de adultos. Esse olhar sobre o problema do analfabetismo foi ganhando força, junto a consolidação de uma nova pedagogia de alfabetização de adultos, que tinha como principal referência Paulo Freire (VIEIRA, 2011).

A pedagogia Freiriana propunha que o educando fosse visto como ator de sua própria história, uma educação crítica e dialógica a partir da leitura de mundo do sujeito, sendo consciente de sua situação social, visando a transformação da mesma. Estas ideias e práticas da pedagogia de Paulo Freire se disseminaram e constituíram um momento muito especial para a Educação de Adultos até 1964, quando ocorreu o golpe militar (HADDAD e DI PIERRO, 2000).

Durante o governo militar rompeu-se com a proposta de alfabetização de Paulo Freire, que foi exilado para fora do país, e introduziu-se uma proposta que não objetivava a formação da coincidência crítica dos sujeitos, muito pelo contrário, objetivava a alienação do trabalhador, por meio de uma formação absolutamente técnica, assistencialista e de controle. Neste sentido, em 1967 os militares criaram o Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL)³, visando a alfabetização funcional para jovens e adultos, para aquisição de técnicas elementares de leitura, escrita e cálculo. Na década de 70, o MOBRAL já tinha ganhado grandes proporções e sua expansão em termos territoriais ficava cada vez maior, disseminando a ideia de livrar a nação do analfabetismo.

Ainda neste período, a escolarização básica passou por uma reforma institucional por meio da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), lei nº 5.692/71 (BRASIL, 1971), ampliando a escolaridade obrigatória de quatro para oito anos de estudos, por sua vez, teve reflexos nas exigências de certificação para o mercado de trabalho. Com a referida lei também

³Para um maior aprofundamento sobre o MOBRAL ver dissertações de Silva (2012) e Oliveira (1989), que fazem um panorama histórico do tema e suas origens, respectivamente.

foi regulamentado ensino supletivo, que teve função de repor (paradigma compensatório) escolaridade não realizada na infância e adolescência (VIEIRA, 2011).

Segundo Hanum (2010), foi nessa época, no contexto da implantação da LDB de 1971, que entrou em uso o termo aceleração escolar. Neste período aumentou a procura pelos cursos supletivos e os militares, com o apoio do MOBREAL, criaram o Projeto Minerva⁴, ofertando ensino à distância via rádio, no qual os estudantes recebiam materiais didáticos, os chamados fascículos contendo parte teórica e exercícios e acompanhavam as aulas⁵ via rádio que eram obrigatoriamente transmitidas por todas as emissoras de rádio do país.

Em 1985 com o fim da ditadura militar e o início do processo de redemocratização no país, Minerva e MOBREAL foram extintos e houve a criação da Fundação Educar, que assumiu a responsabilidade de articular a política nacional da educação de jovens e adultos, cabendo-lhe dentre outras funções, promover a formação e o aperfeiçoamento dos professores, produzir material didático, supervisionar e avaliar as atividades desenvolvidas.

A Constituição Federal de 1988 permitiu a Educação de Jovens e Adultos atingir plenitude como direito, uma vez que em seu Artigo 208 estabelece que a educação é obrigatória e gratuita, assegurada, inclusive, sua oferta para todos os que a ela não tiveram acesso na idade própria” (BRASIL, 1988). Em 1996, assim como na Constituição Federal de 88, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96) também abordou sobre os direitos da Educação de Jovens e Adultos em seu artigo 37:

A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria.
§ 1º. Os sistemas de ensino assegurarão gratuitamente aos jovens e aos adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames (BRASIL, 1996, p.15).

Amparada por estas legislações, a Educação de Jovens e Adultos tem conquistando espaço no cenário educacional brasileiro, recentemente no último censo escolar realizado pelo Ministério da Educação, mais de 3,4 milhões de estudantes desta modalidade estavam frequentando o ensino fundamental, médio ou educação profissional no ano de 2015 (BRASIL, 2015).

Apesar destas conquistas de acesso à educação, esta modalidade ainda enfrenta alguns desafios, tais como dificuldade de aprendizagem, reprovação e abandono escolar (FONSECA,

⁴ Ver tese de Pinto (2013), que trata do Projeto Minerva, considerando suas diversas configurações nas várias localidades do país.

⁵Castro (2007), investigou as aulas de Matemática via Rádio, apresentando as dificuldades para compreensão dos conceitos matemáticos trabalhados.

2002). Neste sentido, a avaliação formativa pode contribuir para o enfrentamento destes problemas, uma vez que beneficiam os alunos que têm mais dificuldades de aprendizagem (BLACK e WILIAM, 1998a); considera o mundo complexo dos alunos, identificando quem são, o que sabem, como pensam, como aprendem; e induz uma cultura positiva de que todos os alunos podem aprender (FERNANDES, 2008).

2 ASPECTOS METODOLÓGICOS DO ESTUDO

Este capítulo está organizado em duas seções, na primeira apresento as opções metodológicas para o desenvolvimento da investigação, em que explico os instrumentos usados para a construção e organização dos dados, bem como os critérios para sua análise. Na segunda seção, abordo o contexto do estudo, caracterizando a escola, a turma, os procedimentos adotados, a metodologia de ensino desenvolvida, as tarefas propostas e os critérios de avaliação por meio das rubricas.

2.1 OPÇÕES METODOLÓGICAS

A experiência interativa em sala de aula durante o desenvolvimento das tarefas se mostrou como um ambiente propício para realização de uma investigação de caráter qualitativo, já que essa se ocupa em observar situações muito particulares, trabalhando com as interações e atitudes dos sujeitos envolvidos (MINAYO, 2009).

Bogdan e Biklen (1994, p. 16) complementam essa ideia ao afirmarem que os investigadores qualitativos recolhem dados “ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas [...] em função de um contato aprofundado com indivíduos, nos seus contextos ecológicos naturais”. Neste sentido, esta pesquisa segue uma abordagem qualitativa alinhado à perspectiva de Bogdan e Biklen (1994), especialmente nos seguintes aspectos:

1. Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador elemento principal de recolha, já que o levantamento dos dados para o estudo ocorreu no cotidiano habitual das aulas de matemática, em uma turma na qual atuo como docente e fui o recolhedor dos dados;

2. A investigação qualitativa é descritiva, pois procuro apresentar de forma fidedigna e descritiva o conteúdo investigado;

3. Os investigadores qualitativos se interessam mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos, uma vez que meu olhar esteve focado nas comunicações e interações no decorrer do desenvolvimento de tarefas matemáticas, preocupando-me pelo processo e não apenas em analisar os produtos gerados pelos alunos;

4. Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva, posto que as informações foram sendo construídas à medida que os dados levantados foram se agrupando.

2.1.1 A construção dos dados

Os dados da pesquisa foram coletados no período de agosto a setembro de 2016, nas aulas de matemática ocorridas uma vez por semana nas noites das quintas-feiras, em que ministrava três aulas de 40 minutos.

Para a captação dos dados do estudo foram utilizados gravadores de áudio e vídeo. Carvalho (2011), evoca que a utilização desses equipamentos em investigação de ensino e aprendizagem permite a transposição do limite do observável. Segundo a autora, o planejamento das gravações “é essencial para que aspectos importantes não sejam perdidos, assim como não sejam registradas informações em excesso ou aleatoriamente” (CARVALHO, 2011, p. 29).

Desta maneira, os gravadores foram distribuídos nos grupos de forma a captar a comunicação ocorrida entre os estudantes, já a filmadora foi fixada no fundo da sala para registrar o momento da discussão coletiva, em que eram socializadas as estratégias de resolução das tarefas pelos alunos.

Para auxiliar na interpretação e análise dos dados, procurei realizar as transcrições das falas dos estudantes e as minhas. Para isso foram transcritos tanto os registros áudio gravados da comunicação ocorrida nos grupos durante a realização das tarefas, quanto os registros de vídeo gravados nas discussões coletivas em toda a turma, enumerando cada comunicação e identificando o seu emissor.

De acordo com Carvalho (2011), as transcrições devem ser fiéis as falas a que correspondem, devendo existir um padrão para sua disposição no texto de maneira que facilitem a compreensão do momento transcrito. Desta maneira, as transcrições foram evidenciadas destacando o turno da fala entre colchetes, seguidos do nome do sujeito com sua respectiva fala (Exemplo: [147] **Lindinalva:** Explica de novo Malcimina, não entendi).

Carvalho (2011), acrescenta que em uma investigação qualitativa é relevante o pesquisador se preocupar em triangular os dados, buscando outras fontes de informações que contribuam na validação dos resultados obtidos. Assim, foram efetivadas no final da intervenção entrevistas vídeo gravadas com cinco estudantes (GIL, 2002), com o objetivo de obter suas percepções referente a intervenção, desta forma, lhes foi perguntado o que tinham a dizer sobre a metodologia de ensino desenvolvida em sala de aula e o que achavam de serem avaliados sem fazer provas. Estas entrevistas foram transcritas integralmente para análise.

Os registros escritos produzidos pelos grupos durante as resoluções das tarefas, também fizeram parte dos dados coletados de apoio ao estudo.

2.1.2 Análise dos dados

Os dados selecionados para análise referem-se tanto a comunicação dos estudantes quanto a minha, ocorridas durante o desenvolvimento de duas tarefas (Tarefas 2 e 4 - Quadro 6 da próxima Seção), tanto na fase da realização em grupos, quanto na fase da discussão coletiva dos resultados. O critério da seleção dos dados para análise se deu pelas tarefas, isto é, as comunicações ocorridas durante as tarefas mais desafiantes.

Para interpretação das informações levantadas optei pela Análise do Conteúdo desenvolvida por Bardin (2011). Segundo a autora esse método pode ser definido como

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens (BARDIN, 2011, p. 48, grifos do autor).

Desta maneira, essa abordagem busca efetuar deduções lógicas e justificativas referentes as mensagens tomadas em consideração. Para isso, o analista possui a sua disposição um conjunto de operações analíticas, adaptáveis à natureza do material e à questão que se procura resolver.

Em conformidade com o objetivo desta investigação, a comunicação foi categorizada segundo as três dimensões de análise (**Dinâmica, Foco e Significado**) propostas por Semana e Santos (2012). A dimensão **dinâmica**, refere-se a identificar quem produz a comunicação e para quem ela é dirigida. A dimensão **foco**, indica para onde a comunicação é direcionada, se foca no: Processo de resolução da tarefa (Pc); Produto (Pd); Conceito (C); Compreensão do enunciado (Ce) ou na Gestão da turma (Gt). Quando não é possível identificar o foco de determinada comunicação, representa-se por (Ni), não identificado.

A última dimensão, **significado**, indica qual foi a intenção do aluno ou do professor com determinada comunicação e divide-se em três tipos: **1) Questão (Q)**, e essa questão pode pretender: obter um resultado (Qr); obter uma explicação (Qe); obter validação (Qv); reorientar a resposta do aluno (Qra). **2) Intervenção (I)**, em que se pretende: explicar (Ie); repetir (Ir); corrigir (Ic); validar (Iv); responder (Iresp); comparar (Icp); acrescentar (Ia); expressar dúvida ou não compreensão (Inc); expressar compreensão (Iec). **3) Não identificado (Ni)**, quando não é possível identificar o que se pretende com a comunicação.

Essas três dimensões de análise da comunicação estão dispostas no Quadro 4 a seguir:

Quadro 4: Dimensões de análise da comunicação

DINÂMICA		FOCO	SIGNIFICADO	
Quem produz	A quem se dirige		Tipo da intervenção	Pretende...
Aluno (A)	Aluno (A)	Processo (Pc) Produto (Pd) Conceito (C) Compreensão do enunciado (Ce) Gestão da turma (Gt) Não identificado (Ni)	Questionar (Q)	- Obter um resultado (Qr) - Obter uma explicação (Qe) - Obter validação (Qv) - Reorientar a resposta do aluno (Qra)
Professor (P)	Professor (P)			Intervenção (I)
Grupo (G)	Grupo (G)		Não identificado (Ni)	
Turma (T)	Turma (T)		Não identificado (Ni)	

Fonte: Adaptado de Semana e Santos (2012, p. 309).

As entrevistas foram analisadas de maneira a identificar pontos em comum entre as minhas atitudes de ensino, aprendizagem e avaliação e a percepção dos estudantes sobre essa experiência desenvolvida em sala de aula.

2.2 CONTEXTO DO ESTUDO

2.2.1 A Escola e a Turma

Elegi a escola Delta para desenvolver a pesquisa em questão pelo fato das minhas dificuldades de ensinar e avaliar se concentrarem nas turmas de Jovens e Adultos com as quais trabalho na instituição. Localizada em um bairro periférico da zona urbana da cidade de Castanhal, estado do Pará-Brasil, a escola Delta é uma instituição pública de Ensino Médio de responsabilidade administrativa da rede estadual e atende estudantes da Educação de Jovens e Adultos e do ensino regular no nível médio. A nomenclatura Delta é fictícia para preservar a identidade do estabelecimento de ensino.

A turma da Educação de Jovens e Adultos na qual a investigação foi realizada é da primeira etapa do Ensino Médio. Composta por 23 discentes, a turma apresenta características bem diversas, incluindo idades, profissões e tempo afastado dos bancos escolares, conforme apresentado no quadro 5.

Quadro 5: Caracterização da turma

Discente⁶	Ocupação	Idade(anos)	Tempo afastado da escola em anos	Ano de retorno a escola
Antônia	Dona de casa	48	10	2015
Adenilson	Vendedor	25	4	2015
Alex	Vendedor	22	0	-
Alziane	Dona de casa	21	1	2015
Ana	Serviços gerais	20	2	2015
Carlos	Vigilante	39	20	2016
Clenilson	Desempregado	34	8	2015
Diego	Servente de pedreiro	19	1	2015
Dianderson	Desempregado	24	2	2014
Douglas	Desempregado	20	1	2015
Fabiano	Servente de pedreiro	24	5	2014
Flávia	Dona de casa	23	0	-
Gleiciane	Dona de casa	32	9	2015
Larisse	Dona de casa	23	0	-
Lindair	Dona de casa	47	17	2015
Lindinalva	Vendedora	56	36	2015
Luzia	Dona de casa	22	0	-
Malcimina	Atendente de loja	30	14	2015
Maiara	Dona de casa	25	3	2015
Rafael	Cuidador de gado	22	4	2015
Selma	Dona de casa	52	38	2012
Tácio	Lavador de veículos	18	3	2014
Wiliam	Desempregado	18	0	-

Fonte: O autor.

A opção por realizar a investigação nesta classe foi por conter esta diversidade aliada ao fato das minhas dificuldades de ensinar, aprender e avaliar serem mais acentuadas na mesma.

2.2.2 Fases procedimentais

Desenvolvi esta investigação em oito fases procedimentais. Na 1ª fase, apliquei um questionário para a caracterização da turma, para saber dos alunos quais suas profissões, idade, quanto tempo estavam afastados da escola, para conhecê-los mais detalhadamente para adaptar as aulas a um contexto que lhes fosse o mais familiar possível.

A 2ª fase consistiu na elaboração de tarefas que envolviam o conteúdo de Função, conteúdo previsto no planejamento curricular da turma. Contudo, não obtivemos êxito, uma vez que a turma não se interessou pela temática, assim, na tentativa de envolvê-los foi necessário

⁶A pedido dos próprios discentes, foram usados os nomes reais dos mesmos, autorizado por meio de termo de consentimento livre e esclarecido (Modelo no Anexo 4 desta dissertação).

perguntar a eles o que gostariam de aprender, e com o resultado tive o conteúdo porcentagem⁷ como resposta.

Diante disso, fomos para a 3ª fase da pesquisa, na qual elaboramos uma tarefa diagnóstica com a intenção de conhecer o que os alunos compreendiam sobre o assunto sugerido. O resultado da análise da tarefa diagnóstica revelou algumas dificuldades e equívocos.

A 4ª fase consistiu na busca de tarefas que proporcionassem a superação dos obstáculos identificados na tarefa diagnóstica, que também fossem desafiadoras e principalmente permitissem a articulação ensino, aprendizagem e avaliação.

A 5ª fase consistiu na aplicação das tarefas em sala de aula e recolha do material empírico. Na 6ª etapa, entrevistamos os alunos, procurando saber o que eles tinham a dizer sobre a experiência realizada em sala de aula. Na 7ª fase, realizei as transcrições dos dados coletados. Já na 8ª etapa, constituiu-se na análise e apresentação dos resultados.

2.2.3 A metodologia de sala de aula, o planejamento das tarefas e os critérios de avaliação

A metodologia de ensino, aprendizagem e avaliação adotada nas aulas foi predominantemente a exploratória, com base em Ponte (2005), e estruturou-se em três fases: a) apresentação da tarefa aos alunos; b) realização da tarefa pelos alunos; e c) discussão coletiva/socialização das estratégias.

As tarefas foram sendo elaboradas e aplicadas de acordo com as necessidades advindas das dificuldades de aprendizagem observadas no decorrer das aulas. No Quadro 6 é apresentado o planejamento das tarefas para o ensino do conteúdo de porcentagem.

⁷Tanto o conteúdo de função quanto o assunto porcentagem fazem parte do currículo escolar da Educação de Jovens e Adultos. A opção por trabalhar o tema porcentagem partiu da solicitação dos estudantes, mais também pela necessidade docente de selecionar alguns assuntos do extenso currículo, uma vez que dado o universo dos conteúdos, por vezes não se consegue ministrar todos com a mesma atenção no decorrer do ano letivo, sendo necessário realizar escolhas a partir das necessidades dos educandos da Educação de Jovens e Adultos.

Quadro 6: Planejamento das tarefas para o Ensino de Porcentagem

Público alvo: Alunos da EJA do Ensino Médio Aulas Previstas: 9 aulas de 40 minutos cada			
Tarefas	Tipologia da tarefa	Objetivos de aprendizagem	Modo de trabalho
Tarefa 1. O lugar da mesa	Exploração	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender porcentagem como uma parte de um todo, em particular quando o todo é 100. 	Grupo
Tarefa 2. As seis lajotas da sala	Exploração	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar diferentes estratégias de resolução de porcentagem por meio da representação pictórica parte-todo. • Compreender a porcentagem de uma quantidade menor que 100. 	Grupo
Tarefa 3. O desconto da geladeira	Exercício	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer e compreender diferentes estratégias de calcular porcentagem; • Calcular porcentagem. 	Dupla
Tarefa 4. Alta no preço do feijão	Exploração	<ul style="list-style-type: none"> • Diferenciar e compreender situações de acréscimo e desconto envolvendo porcentagem; • Calcular porcentagem. 	Grupo

Fonte: O autor.

As tarefas 1, 2 e 4 foram planejadas para serem realizadas em grupos de 4 ou cinco participantes, com a intenção de favorecer a partilha e confronto de ideias. Já a tarefa 3 - cuja a tipologia é de exercício – foi pensada para os alunos trabalharem em duplas, por ser propícia à troca de ideias e de processos, mas principalmente por julgar que a referida tarefa não tinha como objetivo gerar grandes discussões.

Optei pela metodologia de grupo por considera-la propícia à partilha e ao confronto de ideias durante a interação social, permitindo-lhes ajuda mútua entre os estudantes e conseqüentemente aprendizagem, (WILLIAM, 2011). Os critérios para formação das equipes foi a proximidade entre os estudantes e o nível de conhecimentos, tentando criar grupos heterogêneos e equilibrados entre si. Neste contexto, elaborei e apresentei aos alunos as rubricas de avaliação, contendo os indicadores e critérios de sucesso para as aprendizagens do conteúdo de porcentagem, conforme o Quadro 7.

Quadro 7: Rubricas de avaliação.

IDICADORES	NÍVEIS DE QUALIDADE			
	4	3	2	1
Envolvimento e comunicação entre os membros do grupo (fase da realização da tarefa)	Todos os membros do grupo discutem ideias e elaboram em conjunto a resolução.	Todos os membros trabalham e discutem ideias.	Todos os membros trabalham, mas de modo individual e sem discutirem ideias.	-Nem todos os membros do grupo se empenham. -Grupo pouco participativo e interativo.
Cálculo das porcentagens e organização da informação	-Registra a informação e organiza com qualidade e critério. - Grupo encontra as porcentagens e elabora conclusões interessantes com qualidade.	Registra a informação facultada com algum critério.	Registra a informação facultada desorganizadamente e sem critério.	Não registra e nem organiza a informação e não calcula as porcentagens pedidas.
Apresentação do grupo/Discussão/ Comunicação	-Discute o tema apresentado de modo organizado e com qualidade - Existe uma explicação clara - Uso adequado da linguagem matemática -Representação matemática adequada.	Discute o tema apresentado de modo organizado.	Discute o tema apresentado de modo desorganizado.	Grupo não discute o tema apresentado.
Intervenção oral do grupo no debate quando outro grupo estiver apresentando	Grupo intervém sempre e com qualidade e capacidade critica	Grupo intervém frequentemente com qualidade e capacidade critica	Grupo intervém pouco e evidencia baixa capacidade critica	Grupo não intervém no debate

Fonte: O autor.

Estas rubricas foram discutidas com os estudantes em uma aula de quarenta minutos, e desta discussão foram melhorados alguns níveis de qualidade. A partir deste melhoramento, disponibilizei esta matriz (Quadro 7) para todos os discentes por meio de cópia impressa em papel A4. Desta forma, os estudantes realizavam seus trabalhos com base nestas rubricas, e eu os avaliava por meio deste instrumento.

3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

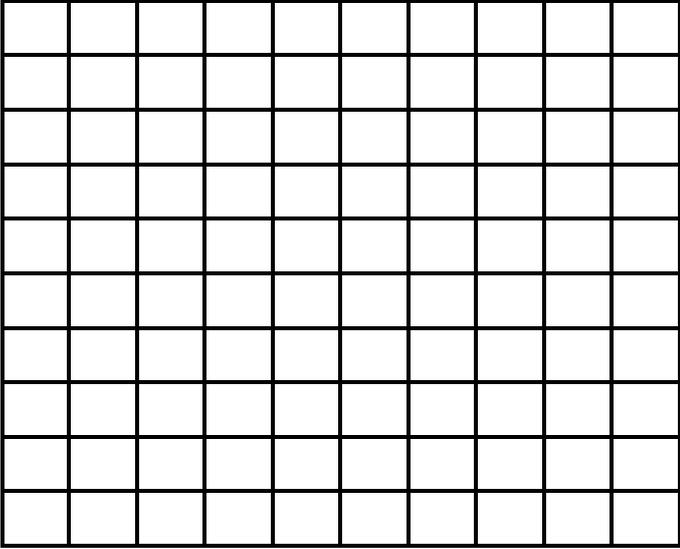
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA COMUNICAÇÃO NA FASE DE REALIZAÇÃO DA TAREFA 2

Neste subtópico são caracterizadas as comunicações ocorridas durante a fase de realização da tarefa 2. Na Figura 1 é apresentado os enunciados das tarefas 1 e 2, uma vez que as duas estão associadas.

Figura 1: Enunciados das tarefas 1 e 2

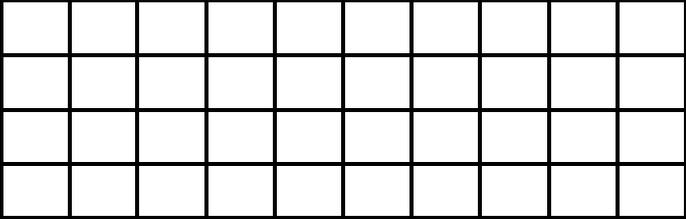
Tarefa 1: “O lugar da mesa”

O diagrama abaixo representa o piso da cozinha de uma casa, em que cada quadradinho simula uma lajota. 30% da área desta cozinha será destinada para colocar uma mesa de jantar. Nestas condições, pinte a área destinada para a referida mesa.



Tarefa 2: “As seis lajotas da sala”

A figura abaixo representa o piso da sala de estar de uma casa, em que cada quadradinho simula uma lajota. Pinte 6 lajotas da sala.



Agora usando o diagrama que representa a sala, encontre a porcentagem da área que foi pintada e explique como é possível determiná-la.

Fonte: Tarefas adaptadas de Stein e Smith (1998).

Estas tarefas foram elaboradas a partir das dificuldades que os alunos manifestaram em uma tarefa diagnóstica individual, na qual lhes foi perguntado o que compreendiam sobre o tema porcentagem e como resolveriam o problema do tipo 20% de 240. A maioria dos discentes não soube dizer o que é porcentagem e 75% deles erraram a resolução do problema. O erro mais comum foi do tipo $240 - 20\% = 220$, atribuindo que 20% de 240 equivaliam a 20, ou seja, tomaram 1% como se fosse 1.

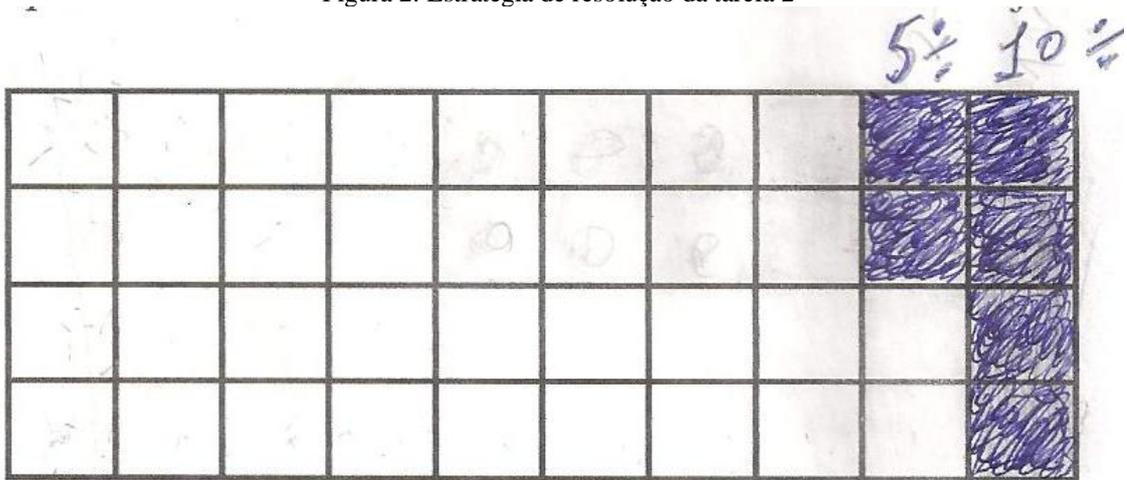
Diante disso, propus as tarefas em questão com o propósito de levar os próprios alunos a perceberem que a estratégia que usaram é válida quando estão diante do todo 100, porém quando o todo é menor ou maior do que 100 a estratégia não é apropriada. De maneira mais específica, minha intenção com a tarefa 1 foi permitir que os próprios alunos chegassem ao conceito de porcentagem e compreendessem porcentagem como sendo uma parte de um todo, em particular quando o todo é 100. Já com a tarefa 2 pretendi que os alunos compreendessem a porcentagem de um valor menor que 100 e concebessem diferentes estratégias de resolução por meio da representação pictórica parte-todo.

Estas tarefas foram realizadas por cinco grupos compostos em média por quatro integrantes. Inicialmente as equipes não encontraram dificuldades na realização da tarefa 1, no entanto, o mesmo não aconteceu na tarefa 2. Pintar as seis lajotas não originou nenhum problema, porém a indicação da porcentagem da parte pintada foi desafiadora. Os grupos escreveram 6% sem repararem que o número de quadrados existentes no diagrama não era 100, mas sim 40. Frequentemente me questionavam querendo saber se suas estratégias estavam corretas, entretanto, devolvia a ação encaminhando a pergunta para o grupo ou questionando-os se estavam convictos de suas estratégias.

Alguns grupos perceberam que não estavam diante de um diagrama de 10×10 e assim a resposta não poderia ser 6%. Apesar deste avanço, os grupos não sabiam como proceder para encontrar a porcentagem e cada vez mais me pressionavam para lhes fornecer a resposta ou uma estratégia para chegarem ao resultado, no entanto, resisti e fornecia-lhes apenas pistas para continuarem avançando em suas estratégias.

Próximo do final da aula dois grupos encontraram a solução usando estratégias diferentes. Um grupo usou a estratégia pictórica, configurando as seis lajotas pintadas em uma coluna e meia no diagrama e perceberam que uma coluna correspondia a 10% da área total, logo uma e meia corresponderia a 15%, conforme ilustrado na Figura 2 a seguir.

Figura 2: Estratégia de resolução da tarefa 2



Fonte: o autor.

O outro grupo percebeu que há 40 quadrados no diagrama e que este representaria 100%, logo cada quadrado corresponde a 2,5%. Como há 6 quadrados pintados, realizaram a multiplicação “ $6 \times 2,5\% = 15\%$ ”.

A seguir serão apresentadas as análises das comunicações ocorridas nos cinco grupos durante a realização da tarefa em questão, segundo cada uma das três dimensões de análise: dinâmica, foco e significado. Entretanto, algumas comunicações não foram possíveis de caracterização em uma das três dimensões, já para outras atribui mais de uma subcategoria, ocasionando algumas disparidades em relação ao total das comunicações.

DINÂMICA

Quadro 8: Análise da dinâmica da comunicação na fase de realização da tarefa 2

DINÂMICA	Comunicação dos alunos		Comunicação do professor	
	Quantidade	Porcentagem	Quantidade	Porcentagem
Aluno para aluno (A/A)	291	40%	-	-
Aluno para grupo (A/G)	253	35%	-	-
Aluno para professor (A/P)	94	13%	-	-
Grupo para professor (G/P)	4	1%	-	-
Professor para grupo (P/G)	-	-	51	7%
Professor para aluno (P/A)	-	-	25	4%
Total	642	89%	76	11%

Fonte: o autor.

O Quadro 8 mostra que 89 % de toda a comunicação ocorrida durante a realização da tarefa foi produzida pelos alunos, cabendo a mim apenas 11%. A maioria das comunicações dos alunos foram destinadas para outro aluno, totalizando 291 interações (40% do total), como é possível verificar no exemplo 1 abaixo.

Exemplo 1:

[147] **Lindinalva:** *Explica de novo Malcimina, não entendi.*

[148] **Malcimina:** *Se é dez por cento essa aqui toda. Quanto é essa aqui?*

[149] **Lindinalva:** *Também é dez por cento. Tu falaste cinco por cento ocupado e cinco por cento não.*

[150] **Malcimina:** *Isso.*

[151] **Lindinalva:** *E os quinze por cento? Ah entendi! Essa com a metade que dá quinze.*

As comunicações dos alunos para os seus respectivos grupos equivaleram a 253 interações (35% do total) como é possível constatar no exemplo 2 abaixo.

Exemplo 2:

[366] **Fabiano:** *Essa outra questão aqui como é que vamos fazer?*

[367] **William:** *É para pintar seis lajotas que podem ser essas daqui.*

[368] **Fabiano:** *Podemos alterar a forma de pintar de cada uma.*

[369] **Larisse:** *Para ficar bem no centro né?*

[370] **Fabiano:** *A sala está aqui, então três com três que dá seis. Esse quadrado aqui faz como se ele estivesse aqui, pinta esses seis. Dois, quatro, seis ou pode pintar três e três que faz seis também, dessa forma fica até mais bem dividido.*

[371] **William:** *Vamos colocar no lado porque se escolhermos no meio, vai ficar muito ruim.*

Nestas comunicações os alunos foram se influenciando mutuamente no grupo, de maneira negociada e participativa na definição de qual estratégia iriam seguir na resolução da tarefa.

Conforme o quadro 7, a maioria das minhas comunicações foram destinadas para os grupos, em que eu pedia explicação sobre as estratégias ou encaminhava um questionamento feito a mim para o grupo, como observado no exemplo 3 abaixo.

Exemplo 3:

[39] **Lindinalva:** *A área é seis por cento? Já que são seis quadrados só pode ser seis por cento.*

[40] **Professor:** *O que as demais do grupo acham?*

[41] **Malcimina:** *Se for na mesma lógica da primeira está certo.*

[42] **Professor:** *Para tirarem essa dúvida retornem comparem as duas questões e discutam entre vocês.*

Em relação a dinâmica, a característica da comunicação durante a realização da tarefa 2, foi predominante a interação de aluno para aluno. Das poucas comunicações que couberam a mim, a sua maioria foi destinada para o grupo.

FOCO

Quadro 9: Análise do foco da comunicação na fase de realização da tarefa 2

FOCO	Comunicação dos alunos		Comunicação do professor	
	Quantidade	Porcentagem	Quantidade	Porcentagem
Processo (Pc)	341	47%	54	7,5%
Produto (Pd)	273	37%	10	1%
Conceito (C)	4	0,5%	3	0,4%
Compreensão do Enunciado (Ce)	14	2%	4	0,5%
Gestão da turma (G)	-	-	6	1%
Não identificado (Ni)	14	2%	3	0,5%
Total	646	89%	80	11%

Fonte: O autor.

Em relação ao foco, os dados constantes no Quadro 9 revelam que a maioria das comunicações dos alunos focam no processo de resolução da tarefa, perfazendo 47% do total das interações. No exemplo 4 observamos algumas comunicações a esse respeito.

Exemplo 4:

[274] **Diego:** *É porque nós temos que considerar que aqui é um todo, não pode dá quarenta por cento tem que ser cem por cento, nós vamos ter que dividir os cem por cento para quarenta e ver quanto que dá cada um quadrinho desse aqui.*

[275] **Douglas:** *É mesmo.*

[276] **Tácio:** *Porque a gente não viu isso antes? Essa primeira é daqui é dez vezes dez que dá cem tudo.*

[...]

[400] **William:** *Como esse formato pode ajudar a gente?*

[401] **Fabiano:** *Dá para juntar aqui essas três com mais estas três fazendo essa área toda.*

A maioria das minhas intervenções também focaram no processo, totalizando 54 comunicações (7,5% do total), como é possível constatar no exemplo 5 abaixo.

Exemplo 5:

[89] **Professor:** *Olhem para a maneira como pintaram os quadradinhos, isso pode ajudar vocês, não tem fórmula pensem em estratégias e justifiquem.*

[...]

[159] **Professor:** *Como chegaram nos quinze?*

[160] **Malcimina:** *Uma coluna representa dez por cento e a metade cinco, somando dá quinze.*

[161] **Professor:** *Por que que uma coluna é dez por cento?*

[162] **Malcimina:** *Porque são dez, que no todo dá cem por cento. Um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove, dez; então essa aqui representa dez. Está certo?*

[163] **Professor:** *Vamos jogar para a plenária. Todo o grupo compreendeu a estratégia?*

A característica da comunicação quanto ao foco, tanto nas minhas intervenções quanto na dos alunos, prevaleceu o enfoque no processo de resolução da tarefa.

SIGNIFICADO

Quadro 10: Análise do significado da comunicação nos grupos na fase de realização da tarefa 2

SIGNIFICADO		Comunicação dos alunos		Comunicação do professor	
		Quantidade	Porcentagem	Quantidade	Porcentagem
Questão	Quer explicação (Qe)	47	5,5%	23	2,5%
	Quer resultado (Qr)	25	3%	0	0%
	Quer validação (Qv)	76	9%	14	1,5%
	Quer reorientar (Qra).	-	-	2	0,2%
Intervenção	Pretende explicar (Ie)	210	24%	0	0%
	Pretende responder (Irep)	136	16%	3	0,5 %
	Pretende validar (Iv)	117	13,5%	0	0%
	Pretende acrescentar (Ia)	9	1%	0	0%
	Pretende corrigir (Ic)	32	3,5%	0	0%
	Pretende comparar (Icp)	1	0,1%	0	0%
	Pretende repetir (Ir)	13	1,5%	4	0,5 %
	Pretende expressar não compreensão (Inc)	40	5%	-	-
	Pretende expressar compreensão (Iec)	27	3%	-	-
	Pretende fornecer pista para a resolução da tarefa (Ifp)	-	-	11	1 %
	Não identificado (Ni)	59	7%	10	1 %
	Total	792	92 %	67	8%

Fonte: o autor.

Referente ao significado, o Quadro 10 revela que dos 92 % das comunicações que couberam aos alunos, 17,5 % foram do tipo questão e as 74,5 % restantes foram do tipo intervenção. Na maioria das questões levantadas pelos alunos, o interesse foi obter validação (9%), como é possível observar no exemplo 6.

Exemplo 6:

[602] **Rafael:** *Professor a resposta é seis por cento?*

[...]

[638] **Ana:** *Se a gente colocar dois por cento em cada quadradinho vai dá doze por cento essa área. O que vocês acham? Dá certo?*

Em 5,5 % da comunicação nos grupos os alunos levantaram questões solicitando explicação e por vezes recebiam explicação dos seus pares (24% do total da comunicação), conforme observado no exemplo 7.

Exemplo 7:

[108] **Antonia:** *Mas como é? Não entendi.*[109] **Malcimina:** *Essas três, dez por cento, com mais essas outras três dá vinte por cento.*

[...]

[270] Clenilson: *Não entendi. Explica de novo.*

[271] Diego: *Isso aqui é o todo logo não pode ser tipo quarenta por cento, se é um todo tem que ser cem por cento, então nós temos que pegar dividir cem por cento para quarenta e ver quanto é que se encaixa em cada um para dar cem por cento aqui.*

Em 3,5 % das comunicações os próprios alunos corrigiram as estratégias errôneas que utilizaram na resolução da tarefa ($I_c = 3,5\%$), como apresentado no exemplo 8.

Exemplo 8:

[101] Malcimina: *Tá errado, não pode ser seis por cento.*

[102] Lindinalva: *Por que tu acha?*

[103] Malcimina: *A de cima são cem quadradinhos essa aqui são quarenta. Não vai dá seis vai ser mais.*

[...]

[271] Diego: *Isso aqui é o todo logo não pode ser tipo quarenta por cento, se é um todo tem que ser cem por cento, então nós temos que pegar dividir cem por cento para quarenta e ver quanto é que se encaixa em cada um para dar cem por cento aqui.*

Em relação ao significado dos 8% das comunicações que couberam a mim, 4,4 % foram do tipo questão e 3,6 % restantes foram do tipo intervenção. A maioria das questões produzidas por mim foi do tipo questão que solicitava explicação (2,6%), conforme apresentado no exemplo 9.

Exemplo 9:

[193] Professor: *Como chegaram a essa resposta?*

[...]

[292] Professor: *Por que que estava errado?*

[...]

[392] Professor: *Como o diagrama ajudou vocês a chegarem nesses seis por cento?*

Em 1,5% das comunicações usei de questionamentos com a intenção de obter validação de um resultado ou de uma estratégia apresentada pelos alunos, como observado no exemplo 10 abaixo.

Exemplo 10:

[195] Professor: *O que o restante do grupo acha?*

[...]

[352] Professor: *O que achas Luzia ?*

Como mencionado anteriormente, ao logo da realização da tarefa 2, fui sendo pressionado pelos alunos para fornecer a resposta ou um caminho para a resolução da referida tarefa, no entanto resisti e depois de algum tempo lhes fornecia apenas pistas, que corresponderam 1% de toda a comunicação nos grupos ($I_{fp} = 1\%$), conforme demonstrado no exemplo 11 abaixo.

Exemplo 11:

[89] Professor: *Olhem para a maneira como pintaram os quadradinhos, isso pode ajudar vocês, não tem fórmula, pensem em estratégias e justifiquem.*

[...]

[244] **Professor:** *Vejam se a configuração das lajetas pintadas ajuda vocês, atentem para o diagrama.*

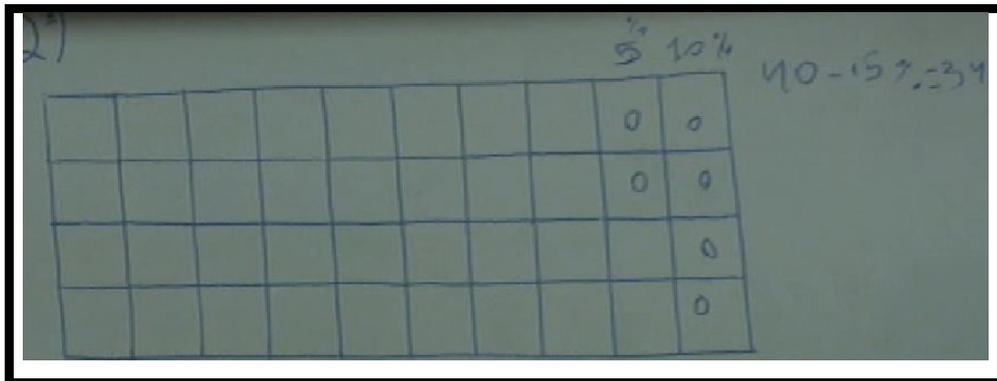
Sob o ponto de vista do significado podemos constatar no Quadro 10, que nas comunicações produzidas por mim prevaleceu o questionamento em que solicitava explicação aos alunos das estratégias ou resultados que utilizaram ($Q_e = 2,6\%$). Já nas comunicações originadas pelos alunos prevaleceu a intervenção do tipo explicação, nas quais explicavam aos seus pares ou a mim as estratégias ou resultados encontrados ($I_e = 24\%$).

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA COMUNICAÇÃO NA FASE DE DISCUSSÃO COLETIVA DA TAREFA 2

A discussão coletiva da tarefa 2 teve duração de aproximadamente quinze minutos e seu principal objetivo foi apresentar e confrontar as duas diferentes estratégias emergidas de dois grupos distintos, bem como de levar a compreensão do conceito de porcentagem para as demais equipes que não conseguiram resolver a tarefa.

Dos dois grupos, elegi para iniciar a discussão a equipe que utilizou a estratégia pictórica pelo fato de conter na resolução a subtração “ $40-15\%= 34$ ”, conforme consta na Figura 3 abaixo, desenhada pelo grupo no quadro branco.

Figura 3: Estratégia de resolução da tarefa 2 na discussão coletiva.



Fonte: o autor.

A seguir apresento os dados das comunicações ocorridas na discussão coletiva da tarefa

2.

DINÂMICA

Quadro 11: Origem da comunicação na discussão coletiva da tarefa 2.

Total de Comunicações	Comunicação dos alunos	Comunicação do professor
143	102 (71,5%)	41 (28,5%)

Fonte: o autor.

O Quadro 11 revela que a origem da comunicação na discussão coletiva foi predominante gerada pelos alunos, perfazendo 71,2% de todas as interações. Já apenas 28,5% da comunicação foi originada por mim. Durante a discussão coletiva os alunos assumiram um papel ativo em sala de aula, atuando como protagonistas.

No Quadro 12 constam os dados sobre quem produziu e a quem se destinou as comunicações.

Quadro 12: Análise da dinâmica da comunicação na discussão coletiva da tarefa 2

DINÂMICA	Comunicação dos alunos		Comunicação do professor	
	Quantidade	Porcentagem	Quantidade	Porcentagem
Aluno para aluno (A/A)	49	34%	-	-
Aluno para turma (A/T)	20	14%		
Aluno para professor (A/P)	27	19%	-	-
Aluno para grupo (A/G)	0	0%	-	-
Turma para professor	6	4%		
Professor para aluno (P/A)	-	-	20	14%
Professor para turma (P/A)	-	-	21	14,5%
Professor para grupo (P/G)	-	-	0	0%
Total	102	71,5%	41	28,5%

Fonte: o autor.

Os dados do Quadro 12 revelam que 34% das comunicações foram de aluno para aluno, em que os alunos que estavam apresentavam suas estratégias de resolução da tarefa, e por vezes eram questionados pelos estudantes da plateia, conforme observado no exemplo 12.

Exemplo 12:

[2] **Luzia:** *Esses quinze vem da onde?*

[3] **Malcimina:** *Dessa coluna que representa dez por cento e eu usei uma e meia.*

[...]

[9] **Clenilson:** *De onde é esse cinco aí?*

[10] **Malcimina:** *Da metade da coluna que eu usei.*

A comunicação dos alunos para a turma correspondeu a 14% do total de interações, em que de maneira geral os alunos que estavam apresentando, explicavam suas estratégias de resolução da tarefa, como podemos observar no exemplo 13.

Exemplo 13:

- [1] **Malcimina:** *Deduzi que cada coluna representa dez por cento e eu usei uma e meia.*
[...]
[88] **Diego:** *Eu peguei e fiz cem e dividi para quarenta que dá dois ponto cinco, que ao todo vai dá cem por cento, não importa que esse seja menor que o outro, mas vai dá cem por cento do mesmo jeito.*

A maioria das minhas comunicações foram dirigidas para a turma (P/T=14,5%), no entanto, os dados revelam que apenas 4% das intervenções foram da turma para mim (T/P=4%). Isto pode estar associado ao fato do retorno das intervenções serem contabilizados a categoria aluno para professor (A/P = 19%), como observados no exemplo 14 abaixo.

Exemplo 14:

- [56] **Professor:** *Foi encontrada a porcentagem que a Malcimina apresentou? Do que foi pintado?*
[57] **Turma:** *Foi.*
[58] **Professor:** *Quanto é que foi sombreado?*
[59] **Fabiano:** *Quinze por cento.*
[...]
[61] **Professor:** *Como foi que ela chegou a esse resultado de quinze por cento?*
[62] **Fabiano:** *Ela determinou que cada coluna.*
[63] **Luzia:** *Ela pegou uma coluna e meia.*
[64] **Professor:** *Uma coluna ela diz que é quantos por cento?*
[65] **Luzia:** *É dez por cento cada quadradinho.*

Nas minhas intervenções para a turma encontrei dificuldades em elaborar perguntas ou comentários que fossem mais instigantes e desafiadores para a discussão coletiva, e por vezes empreguei questionamentos tradicionalmente usados na minha prática letiva, como é possível constatar no exemplo 15 abaixo.

Exemplo 15:

- [17] **Professor:** *Todos vocês compreenderam o que a Malcimina explicou? Podem perguntar a parte o que não entenderam.*
[...]
[46] **Professor:** *Olha não é para ficar ninguém com dúvida, pegaram?*
[...]
[99] **Professor:** *Vocês todos compreenderam?*

Conforme consta no Quadro 12 acima, 14% das minhas comunicações foram destinadas para os alunos e que por sua vez respondiam a maioria dos questionamentos propostos (A/P = 19%), conforme observado no exemplo 16.

Exemplo 16:

- [71] **Professor:** *A pergunta era qual? A pergunta lá?*
[72] **Malcimina:** *A porcentagem.*
[73] **professor:** *A porcentagem do que?*
[74] **Malcimina:** *Da área pintada.*
[75] **Professor:** *Da área pintada, você encontrou?*
[76] **Malcimina:** *Quinze por cento.*
[77] **Professor:** *Quinze por cento. E a conta aí quarenta menos quinze, por quê?*
[78] **Malcimina:** *A área pintada é quarenta, é menos quinze por cento.*

Em síntese, em relação a dinâmica, a característica da comunicação durante a discussão coletiva da tarefa 2 foi predominante caracterizada como interação de aluno para aluno. A maioria das minhas comunicações foram destinadas para a turma.

FOCO

Quadro 13: Análise do foco da comunicação na fase da discussão coletiva da tarefa 2

FOCO	Comunicação dos alunos		Comunicação do professor	
	Quantidade	Porcentagem	Quantidade	Porcentagem
Processo (Pc)	62	43%	22	15%
Produto (Pd)	16	11%	4	2,5%
Conceito (C)	4	2,5%	6	4%
Compreensão do Enunciado (Ce)	5	3,5%	3	2%
Gestão da turma (Gt)	-	-	0	0%
Não identificado (Ni)	16	11%	6	4%
Total	103	71,5%	41	28,5%

Fonte: O autor.

Referente ao foco, o Quadro 13 mostra que a maioria das comunicações dos alunos estiveram focadas no processo de resolução da tarefa, totalizando 43% das interações gerais, como se pode observar no exemplo 17.

Exemplo 17:

[38] **Fabiano:** *Por que ela trabalha por coluna?*

[39] **Malcimina:** *São dez colunas.*

[40] **Luzia:** *Ela pegou cada quadrado na coluna.*

Em 11% de toda a comunicação da discussão coletiva os alunos focaram no produto, como podemos observar no exemplo 18 abaixo.

Exemplo 18:

[19] **Clenilson:** *Cada quadrado desses é quantos por cento?*

[...]

[39] **Diandresson:** *Ele quer saber se um quadrado desses ai é dez por cento no caso.*

Os dados constantes no Quadro 13 revelam que a maioria das minhas comunicações focaram no processo de resolução da tarefa (Pc= 15%), conforme podemos observar no exemplo 19 abaixo.

Exemplo 19:

[61] **Professor:** *Como foi que ela chegou a esse resultado de quinze por cento?*

[...]

[89] **Professor:** *Você pode representar cada quadradinho, o que você representou ai, dois e meio por cento.*

Já em 2,5% de toda a comunicação foquei minhas intervenções no produto, como é possível constatar no exemplo 20 abaixo.

Exemplo 20:

[58] **Professor:** *Quanto é que foi sombreado?*

[...]

[64] **Professor:** *Uma coluna ela diz que é quantos por cento?*

De maneira geral na discussão coletiva da tarefa 2, tanto nas minhas comunicações, quanto nas comunicações dos alunos prevaleceu o foco no processo de resolução da tarefa.

SIGNIFICADO

Quadro 14: Análise do significado da comunicação fase da discussão coletiva da tarefa 2

SIGNIFICADO		Comunicação dos alunos		Comunicação do professor	
		Quantidade	Porcentagem	Quantidade	Porcentagem
Questão	Quer explicação (Qe)	7	4%	11	7%
	Quer resultado (Qr)	6	3,5%	2	1%
	Quer validação (Qv)	1	0,5%	4	2,5%
	Quer reorientar (Qra).	1	0,5%	7	4,5%
Intervenção	Pretende explicar (Ie)	35	21,5%	0	0%
	Pretende responder (Irep)	29	18%	1	0,5 %
	Pretende validar (Iv)	9	5,5%	1	0,5 %
	Pretende acrescentar (Ia)	0	0%	5	3%
	Pretende corrigir (Ic)	6	3,5%	0	0%
	Pretende comparar (Icp)	1	0,5%	3	2%
	Pretende repetir (Ir)	4	2,5%	0	0%
	Pretende expressar não compreensão (Inc)	4	2,5%	-	-
	Pretende expressar compreensão (Iec)	6	3,5%	-	-
	Pretende fornecer pista para a resolução da tarefa (Ifp)	-	-	0	0%
	Não identificado (Ni)		10	6%	9
Total		119	73,5%	43	26,5%

Fonte: o autor.

Em relação ao significado o Quadro 14 revela que 73,5% das comunicações couberam aos alunos e deste percentual 8,5 % foram do tipo questão e as 65 % restantes foram do tipo intervenção. Na maioria das questões levantadas pelos estudantes o objetivo foi obter explicação, e foram correspondidos (Iresp =18%) por meio de explicação (Ie = 21,5%), como é possível observar no exemplo 21.

Exemplo 21:

[2] **Luzia:** *Esses quinze vem da onde?*

[3] **Malcimina:** *Dessa coluna que representa dez por cento e eu usei uma e meia.*

[...]

[9] **Clenilson:** *De onde é esses cinco ai?*

[10] **Malcimina:** *Da metade da coluna que eu usei.*

Os dados do Quadro 14 revelam que os próprios estudantes percebiam e corrigem as estratégias errôneas usadas nas resoluções da tarefa ($Ic = 3,5\%$), como é possível verificar no exemplo 22 a seguir.

Exemplo 22:

[118] Diego: *Logo no início que o senhor passou isso professor, a gente estava colocando só um por cento em cada quadradinho desse aqui, aí depois que estava me tocando, não é porque aqui é menor que aqui não vai ter cem por cento.*

[119] Clenilson: *Só que esse grande aqui no caso cada quadradinho é um por cento né? Só que aqui quer dizer assim, esse aqui é menor, mas não é porque ele seja menor que não seja cem por cento. Cada lajota dessa tem dois e meio por cento.*

[120] Lindinalva: *A de vocês foi diferente da nossa, vocês entraram mais a fundo e chegaram no mesmo resultado, mas tá correto.*

Nestas comunicações os alunos reconheceram e corrigiram o erro inicialmente cometido na tarefa 2, quando atribuíram 1% a cada quadradinho do diagrama. Esta ação dos estudantes foi possível pelo fato de eu como professor não informá-los se suas resoluções estavam certas ou erradas, deixando-os realizarem tal correção, permitindo-os maior participação e responsabilidade sobre as suas aprendizagens.

No que se refere ao significado das minhas comunicações, o quadro 13 mostra que a maioria foi do tipo questão, totalizando 15%, e que na maior parte dessas questões pretendi obter explicação dos alunos ($Qe = 7\%$), como é possível observar no exemplo 23 abaixo.

Exemplo 23:

[61] Professor: *Como foi que ela chegou a esse resultado de quinze por cento?*

[...]

[77] Professor: *Quinze por cento. E a conta aí quarenta menos quinze, por quê?*

[...]

[109] Professor: *(...) Só reforça lá o que tu falou que aquela primeira tem cem não é isso?*

Durante a discussão coletiva lancei questionamentos aos alunos apresentadores com a intenção de reorientar a resposta ($Qra = 4,5\%$), como é possível observar no exemplo 24, em que questiono sobre a operação “ $40 - 15\% = 34$ ”, pois subtraíram as 6 lajotas pintadas (correspondentes aos 15%) das 40 lajotas totais, o que resultou em 34 lajotas, mas o que estava sendo solicitado no enunciado da tarefa era a porcentagem da área pintada.

Exemplo 24:

[71] Professor: *A pergunta era qual? A pergunta lá?*

[72] Malcimina: *A porcentagem.*

[73] Professor: *A porcentagem do que?*

[74] Malcimina: *Da área pintada.*

[75] Professor: *Da área pintada, você encontrou?*

[76] Malcimina: *Quinze por cento.*

[77] Professor: *Quinze por cento. E a conta aí quarenta menos quinze, por quê?*

[78] Malcimina: *A área pintada é quarenta, é menos quinze por cento.*

[...]

[83] **Professor:** *Quinze por cento, você encontrou. Era preciso fazer isso aí?*

[84] **Malcimina:** *Não, só os quinze por cento. A resposta aqui é quinze por cento, no caso da pergunta lá.*

De forma geral, em relação ao significado das comunicações na discussão coletiva da tarefa 2, a maior parte das concebidas por mim foram do tipo questão, nas quais solicitava explicação. Nas comunicações originadas pelos alunos prevaleceu a intervenção do tipo explicação, em que explicavam suas estratégias de resolução da tarefa.

3.3 CARACTERIZAÇÃO DA COMUNICAÇÃO NA FASE DE REALIZAÇÃO DA TAREFA 4

A tarefa 4 foi denominada “Alta no preço do feijão”, como é possível observar o enunciado na figura 4 abaixo.

Figura 4: Enunciado da tarefa 4

<p>Tarefa 4: “Alta no preço do feijão”</p> <p>Como já devem ter notado o preço do Kg do feijão subiu muito nos últimos meses. Em um certo supermercado de Castanhal, o preço do Kg do feijão aumentou 60% e com este aumento caíram as vendas do produto no estabelecimento. Diante disso, o gerente mandou baixar o preço do feijão em 60%.</p> <p>Será que o feijão voltou ao preço anterior? Justifiquem a resposta fazendo os registros necessários.</p>

Fonte: Adaptada de Menezes, Oliveira e Canavarro (2013).

Meu propósito com esta tarefa foi com que os alunos diferenciasssem situações de acréscimo e desconto envolvendo porcentagem, uma vez que o Brasil enfrentava uma crise financeira com altas e baixas no valor dos produtos, inclusive no preço do feijão.

A referida tarefa foi realizada por cinco grupos, compostos de quatro ou cinco integrantes. Inicialmente todas as equipes encontraram dificuldade na realização da tarefa e argumentaram que estava difícil, pois no enunciado não foi fornecido o preço do produto. Com o passar do tempo os grupos perceberam que teriam que atribuir um preço de referência para o Kg do feijão e assim fizeram. Dos cinco grupos, três acertaram e dois erraram o resultado da tarefa. Os que erraram não tomaram como referência o novo preço já acrescido para o cálculo dos 60% de desconto, por exemplo, um grupo atribuiu um preço inicial de R\$ 9,00 para o feijão, com o acréscimo de 60% foi para R\$ 14,40, porém no momento que realizaram o cálculo do

desconto de 60%, levaram em consideração o preço inicial de R\$ 9,00 e não o final no valor de R\$ 14,40.

A seguir serão apresentadas as análises das comunicações ocorridas nos cinco grupos, em relação as três dimensões de análise: dinâmica, foco e significado.

DINÂMICA

Quadro 15: Análise da dinâmica da comunicação na fase de realização da tarefa 4

DINÂMICA	Comunicação dos alunos		Comunicação do professor	
	Quantidade	Porcentagem	Quantidade	Porcentagem
Aluno para aluno (A/A)	171	42%	-	-
Aluno para grupo (A/G)	131	32,5%	-	-
Aluno para professor (A/P)	50	12,5%	-	-
Grupo para professor (G/P)	5	1%	-	-
Professor para grupo (P/G)	-	-	37	9%
Professor para aluno (P/A)	-	-	11	3%
Total	357	88%	48	12%

Fonte: o autor.

A comunicação durante a realização da tarefa 4 esteve predominantemente com os alunos totalizando 357 interações (88% do total), e apenas 48 comunicações (12% do total) estiveram sob a minha responsabilidade, conforme apresentado no Quadro 15. A maioria das comunicações dos alunos foram destinadas para outro aluno, perfazendo 171 interações (42% do total), como se pode observar no exemplo 25.

Exemplo 25:

[38] **Larrisse:** *Gleiciane explica essa parte que tu fizeste, que multiplica e divide.*

[39] **Gleiciane:** *Para gente encontrar a porcentagem pode ser multiplicando o valor pelo que temos e dividir o resultado por cem. No caso aqui, sessenta multiplica pelo dez que dá seiscentos e dividindo seiscentos por cem que chega no resultado, seiscentos dividido para cem é seis. Entendeu?*

[40] **Larrisse:** *Entendi. Serve para qualquer número?*

[41] **Larrisse:** *Serve.*

32,5% das comunicações partiram dos alunos para os seus próprios grupos, como é possível observar no exemplo 26 abaixo.

Exemplo 26:

[85] **Carlos:** *Acho que tem que calcular os sessenta por cento do preço do feijão e soma, que foi o aumento e depois diminui sessenta por cento, o que vocês acham?*

[86] **Rafael:** *É por ai mesmo.*

[87] **Carlos:** *Dá para usar os nove reais para o preço do feijão?*

[88] **William:** *Dá.*

Conforme constante no Quadro 15, a maioria das minhas comunicações foram destinadas para os grupos (9%) e geralmente eram originadas por uma pergunta feita a mim, na

qual os alunos queriam uma avaliação de suas estratégias na resolução da tarefa, como observado no exemplo 27 abaixo.

Exemplo 27:

[109] **Rafael:** *Veja a nossa professor, volta para o mesmo preço?*

[110] **Professor:** *Como foi que chegaram a essa conclusão?*

[111] **Rafael:** *Demos um preço de nove reais para o feijão e fizemos o cálculo de sessenta por cento de nove que deu cinco e quarenta, que somado deu catorze e quarenta. Depois diminuimos de anovo, porque foi sessenta por cento de desconto do gerente, que voltou para os nove de novo.*

[112] **Professor:** *Diminuíram quanto?*

[113] **Carlos:** *Os cinco e quarenta dos quatorze e quarenta.*

[114] **Professor:** *Catorze e quarenta foi o preço do feijão após o aumento?*

[115] **Carlos:** *Foi.*

[116] **Professor:** *Olhem para o desconto após o aumento.*

Quando não reencaminhava para o grupo questionamento feito a mim, reenviava para outro aluno em específico (3%), com o objetivo de provocar validação ou discussão na equipe, como se pode observar no exemplo 28.

Exemplo 28:

[58] **Professor:** *O que achas da estratégia Alziane?*

[59] **Alziane:** *Estou de acordo com eles. Porque aumentou e depois diminuiu né? Então volta para o que estava se aumentou seis reais e diminuiu de novo os seis né?*

[...]

[192] **William:** *E colocando um preço de x para o feijão dá para encontrar?*

[193] **Professor:** *O que achas Douglas?*

[194] **Douglas:** *Acho que fica mais difícil, tem que colocar um preço certo.*

Na fase de realização da tarefa 4, a maioria da dinâmica da comunicação se caracterizou de aluno para outro aluno. Das minhas comunicações a maior parte foi destinada para o grupo.

FOCO

Quadro 16: Análise do foco da comunicação na fase de realização da tarefa 4

FOCO	Comunicação dos alunos		Comunicação do professor	
	Quantidade	Porcentagem	Quantidade	Porcentagem
Processo (Pc)	246	60%	40	9,5%
Produto (Pd)	88	21,5%	5	1,5%
Conceito (C)	0%	%	3	0,5%
Compreensão do Enunciado (Ce)	16	4%	0	0%
Gestão da turma(G)	-	-	0	0%
Não identificado (Ni)	11	2,5%	4	1%
Total	361	88%	49	12%

Fonte: o autor.

Referente ao foco, os dados do Quadro 16 mostram que a maior parte das comunicações dos alunos (60%) está focada no processo de resolução da tarefa, conforme podemos observar no exemplo 29.

Exemplo 29:

[35] **Gleiciane:** *Pode ser também por aquela forma de multiplicar o valor e dividir por cem, sessenta vezes dez e do resultado dividimos por cem.*

[36] **Adenilson:** *Pode sim, mas acho que fica mais lógico tirar os seis dos dez, que é a porcentagem.*

[...]

[78] **Rafael:** *Não tem o preço do feijão como vai ser?*

[79] **Carlos:** *Tem que colocar um preço para o feijão.*

Além das comunicações voltadas para o processo de resolução, os alunos também focaram no produto em 21,5% das interações, como podemos observar no exemplo 30.

Exemplo 30:

[66] **Gleiciane:** *Agora tem que ver se o preço volta ou não volta para o de antes. Quanto dá? Calcula aí Adenilson sessenta por cento de dezesseis.*

[67] **Adenilson:** *Sessenta vez dezesseis dá novecentos e sessenta, dividido pra cem dá nove ponto seis.*

[68] **Gleiciane:** *Nove virgula seis menos, dezesseis menos esse valor vê aí quanto dá?*

[69] **Adenilson:** *Seis ponto quarenta.*

[70] **Gleiciane:** *Olha aí! Não volta para o mesmo preço. Fica bem mais barato, não era para tirar dos dez, tem que tirar dos dezesseis.*

As minhas comunicações estiveram focadas em sua maioria no processo de resolução da tarefa (9,5%), como é possível constatar no exemplo 31.

Exemplo 31:

[56] **Professor:** *Como chegaram a essa conclusão?*

[57] **Adenilson:** *Colocamos o preço do feijão como se fosse dez reais e somamos seis reais que são o sessenta por cento de aumento, que deu dezesseis reais. Depois tiramos os seis reais de novo porque o preço diminuiu sessenta por cento, e voltou para o preço de antes.*

[58] **Professor:** *O que achas da estratégia Alziane?*

Em apenas 1,5% das comunicações foquei minhas intervenções no produto, como é possível observar no exemplo 32 a seguir.

Exemplo 32:

[244] **Professor:** *Não sei. Vocês têm que decidir e defender na plenária, é lá que vão corrigir se está certo ou errado.*

[...]

[316] **Professor:** *Tem que descobrir se ele voltou ao preço anterior.*

[317] **Malcimina:** *A lógica não é descobrir o valor do preço?*

[318] **Selma:** *Temos que descobrir primeiro o valor?*

[319] **Professor:** *O que vocês acham?*

A característica da comunicação durante a fase de realização da tarefa 4, em relação ao foco, prevaleceu o enfoque no processo de resolução da tarefa, tanto nas minhas intervenções quanto nas dos alunos.

SIGNIFICADO

Quadro 17: Análise do significado da comunicação nos grupos na fase de realização da tarefa 4

SIGNIFICADO		Comunicação dos alunos		Comunicação do professor	
		Quantidade	Porcentagem	Quantidade	Porcentagem
Questão	Quer explicação (Qe)	32	7%	12	2,6%
	Quer resultado (Qr)	22	5%	2	0,5%
	Quer validação (Qv)	53	12%	11	2,5%
	Quer reorientar (Qra)	3	0,5%	5	1%
Intervenção	Pretende explicar (Ie)	102	23%	0	0%
	Pretende responder (Irep)	59	13%	2	0,5 %
	Pretende validar (Iv)	51	11,5%	4	1%
	Pretende acrescentar (Ia)	4	1%	0	0%
	Pretende corrigir (Ic)	12	2,5%	0	0%
	Pretende comparar (Icp)	0	0%	0	0%
	Pretende repetir (Ir)	0	0%	0	0%
	Pretende expressar não compreensão (Inc)	21	4,5%	0	0%
	Pretende expressar compreensão (Iec)	10	2%	1	0,2%
	Pretende fornecer pista para a resolução da tarefa (Ifp)	-	-	4	1 %
Não identificado (Ni)		22	5%	13	3 %
Total		391	88 %	54	12%

Fonte: o autor.

Em relação ao significado, o Quadro 17 mostra que dos 88 % das comunicações produzidas pelos alunos 24,5 % são do tipo questão e 63,5 % restantes do tipo intervenção. A maioria das questões levantadas pelos estudantes intencionavam obter validação das estratégias e resultados (12%), como é possível observar no exemplo 33 a seguir.

Exemplo 33:

[7] **Adenilson:** *E se colar um preço para o feijão?*[8] **Alziane:** *Pode ser que dei certo, mas qual valor ? cada um dá o seu?*

[...]

[351] **Antonia:** *Por que isso aí deu dezesseis reais? Mostra como foi.*[352] **Malcimina:** *Deixa eu fazer uma coisa, quarenta menos sessenta por cento fica dezesseis.*

Em 7% da comunicação nos grupos os estudantes questionaram os colegas solicitando explicação, e estes foram correspondidos (Ie = 23%), conforme observado no exemplo 34.

Exemplo 34:

[38] **Larrisse:** *Gleiciane explica essa parte que tu fizeste, que multiplica e divide.*[39] **Gleiciane:** *Para gente encontrar a porcentagem pode ser multiplicando o valor pelo que temos e dividir o resultado por cem. No caso aqui, sessenta multiplica pelo*

dez que dá seiscentos e dividindo seiscentos por cem que chega no resultado, seiscentos dividido para cem é seis. Entendeu?

Em 4,5% da comunicação nos grupos os alunos expressaram não compreender o processo de resolução ou tiveram dúvidas durante a realização da tarefa (Inc= 4,5%), como é possível notar no exemplo 35.

Exemplo 35:

[90] **Ana:** *Não entendi como tú fez explica ai.*

[...]

[271] **Lindinalva:** *Eu estou no espaço, ainda.*

[...]

[392] **Antonia:** *Como é ? Não entendi?*

O trabalho em grupo também oportunizou aos próprios alunos corrigirem alguns erros cometidos durante a resolução da tarefa, como é possível observar no exemplo 36.

Exemplo 36:

[45] **Larrisse:** *Então o preço não volta ao normal fica mais caro né? Dezesesseis reais.*

[46] **Adenilson:** *Calma, ainda não esse foi só o aumento, mas ainda vai ser descontado sessenta por cento de novo.*

[47] **Larrisse:** *É mesmo já estava errando, tem o desconto porque ficou caro e diminuiu.*

[...]

[70] **Gleiciane:** *Olha ai! Não volta para o mesmo preço. Fica bem mais barato, não era para tirar dos dez, tem que tirar dos dezesesseis.*

Em relação ao significado das comunicações que couberam a mim (12% do total) 6,5% foram do tipo questão e 5,5 % do tipo intervenção. Na maioria dos meus questionamentos solicitava explicação (2,5%), conforme apresentado no exemplo 37.

Exemplo 37:

[55] **Adenilson:** *Voltou ao preço de antes professor!*

[56] **Professor:** *Como chegaram a essa conclusão?*

[...]

[122] **Professor:** *Como foi que encontraram o valor dos sessenta por cento de nove reais?*

[...]

[238] **Diego:** *Não volta ao preço de antes.*

[239] **Professor:** *Por que não?*

Em 2,5% das minhas comunicações lancei questionamentos aos alunos com a intenção de obter validação de um resultado ou de uma estratégia apresentada a mim, conforme ilustrado no exemplo 38.

Exemplo 38:

[192] **William:** *E colocando um preço de x para o feijão dá para encontrar?*

[193] **Professor:** *O que achas Douglas?*

[194] **Douglas:** *Acho que fica mais difícil, tem que colocar um preço certo.*

Além dos questionamentos supramencionados no exemplo 38, também forneci pistas (Ifp = 1%) ou validação (Iv =1%) para os grupos na realização da tarefa, como é possível observar no exemplo 39.

Exemplo 39:

[12] **Gleiciane:** *A gente pode dá um preço para o feijão?*

[13] **Professor:** *Sim. É um caminho que vocês podem seguir.*

[...]

[116] **Professor:** *Olhem para o desconto após o aumento.*

[...]

[327] **Lindinalva:** *E pelo preço do feijão no supermercado que nós vamos?*

[328] **Professor:** *É um caminho.*

De maneira geral, em relação ao significado, as comunicações produzidas por mim durante a realização da tarefa 4 prevaleceu o questionamento. A caracterização do questionamento ficou equilibrada entre o questionamento em que solicitei explicação (Qe = 2,5%) e o que requeri validação (Qv = 2,5%). Já nas comunicações originadas pelos alunos prevaleceu a intervenção do tipo explicação, na qual explicavam aos seus pares ou a mim as estratégias ou resultados encontrados (Ie= 23%).

3.4 CARACTERIZAÇÃO DA COMUNICAÇÃO NA FASE DE DISCUSSÃO COLETIVA DA TAREFA 4

A discussão coletiva da tarefa 4 durou quinze minutos e seu principal propósito foi de confrontar os diferentes resultados e estratégias elaboradas pelos grupos. Dos cinco grupos, dois haviam errado o resultado e os demais acertado, sendo que um dos grupos que acertou cometeu um pequeno erro de cálculo usando a barra de porcentagem.

Selecionei três grupos para apresentarem seus resultados, o primeiro foi um dos grupos que errou, e usei o critério do erro comum às outras equipes; o segundo foi um grupo que acertou e o terceiro, outro grupo que acertou, mas que havia cometido um erro que valia a pena ser discutido.

A seguir são apresentadas as análises das comunicações ocorridas na discussão coletiva, em relação as três dimensões de análise: dinâmica; foco; e significado.

DINÂMICA

Quadro 18: Análise da dinâmica da comunicação de discussão coletiva da tarefa 4

DINÂMICA	Comunicação dos alunos		Comunicação do professor	
	Quantidade	Porcentagem	Quantidade	Porcentagem
Aluno para aluno (A/A)	70	70%	-	-
Aluno para turma (A/T)	11	11%		
Aluno para professor (A/P)	5	5%	-	-
Aluno para grupo (A/G)	0	0%	-	-
Turma para professor	3	3%		
Professor para aluno (P/A)	-	-	2	2%
Professor para turma (P/A)	-	-	6	6%
Professor para grupo (P/G)	-	-	3	3%
Total	89	89%	11	11%

Fonte: o autor.

O Quadro 18 revela que a comunicação na discussão coletiva esteve em sua maioria sob a responsabilidade dos alunos, totalizando 89% das interações. A mim coube apenas 11% de toda a comunicação. A maioria das comunicações dos alunos foram destinadas para outro aluno (70%), conforme observado no exemplo 40.

Exemplo 40:

[4] **Luzia:** *Não é oito?*

[5] **Clenilson:** *Não. Eu já diminuir.*

[6] **Fabiano:** *Ficou no preço que era.*

[7] **Clenilson:** *O nosso resultado foi esse, o quilo do feijão era de cinco reais, com o aumento de sessenta por cento subiu para oito reais o quilo, mas com a crise que a gente vem enfrentando, o gerente mandou baixar sessenta por cento, aí voltou ao preço normal que era cinco reais.*

A comunicação dos alunos para a turma equivaleu a 11% do total da comunicação. Esse percentual corresponde as explicações realizada pelos grupos que apresentaram seus resultados para a turma, como podemos observar no exemplo 41.

Exemplo 41:

[3] **Clenilson:** *Ele aumentou sessenta por cento, é descontado é diminuído de novo no caso os sessenta por cento, a gente fez assim deu oito reais aqui, aí a gente diminuiu os sessenta por cento que deu os cinco reais.*

[...]

[29] **Lindinalva:** *Para acharmos esses sessenta por cento nós pegamos quarenta e colocamos de dez em dez. De cada dez reais nós tiramos seis reais, então aqui seis vezes quatro, vinte e quatro. Aí pego os quarenta e somo com vinte e quatro que é igual a sessenta e quatro (...).*

A maior parte das minhas comunicações foi dirigida para a turma (P/T=6%), como é possível observar no exemplo 42.

Exemplo 42:

[22] **Professor:** *Alguém tem alguma coisa para dizer para a equipe?*

[23] **Malcimina:** *Eu não concordo, o preço não volta ao de antes. Na verdade, essa conta pode ser feita de vários tipos de conta.*

[...]

[63] **Professor:** *De acordo com a Lindinalva, por que deu sessenta e quatro?*

As minhas comunicações também foram destinadas para os grupos (P/G =3%), em que tive intenção de provocar confronto dos resultados, conforme apresentado no exemplo 43 a seguir.

Exemplo 43:

[23] **Malcimina:** *Eu não concordo, o preço não volta ao de antes. Na verdade, essa conta pode ser feita de vários tipos de conta.*

[24] **Professor:** *Então expliquem e confrontem com a ideia de vocês.*

[...]

[36] **Professor:** *O grupo do Carlos e Rafael, vocês perceberam diferença? Façam a comparação com o resultado de vocês. Qual foi o preço que adotaram?*

Portanto, na fase da discussão coletiva da tarefa 4 a dinâmica da comunicação, em sua maioria, partiu de aluno para outro aluno. Já a maior parte das minhas comunicações foram destinadas para a turma.

FOCO

Quadro 19: Análise do foco da comunicação na fase de discussão coletiva da tarefa 4

FOCO	Comunicação dos alunos		Comunicação do professor	
	Quantidade	Porcentagem	Quantidade	Porcentagem
Processo (Pc)	52	52%	7	7%
Produto (Pd)	29	29%	4	4%
Conceito (C)	0	0%	0	0%
Compreensão do Enunciado (Ce)	0	0%	0	0%
Gestão da turma (Gt)	-	-	0	0%
Não identificado (Ni)	8	8%	0	0%
Total	89	89%	11	11%

Fonte: O autor.

Em relação ao foco, o Quadro 19 evidencia que a maior parte das comunicações dos alunos estiveram centradas no processo de resolução da tarefa (52%), como é possível observar no exemplo 44.

Exemplo 44:

[13] **Carlos:** *Como foi que vocês chegaram no valor de oito reais?*

[...]

[41] **Diandreson:** *No caso dona Lindinalva a de vocês era quarenta o desconto de sessenta por cento de acordo com o preço que vocês escolheram?*

[42] **Lindinalva:** *Foi desses quarenta reais.*

Os estudantes também centraram suas atenções para o produto em 29% de toda a comunicação, como podemos observar no exemplo 45.

Exemplo 45:

[30] **Diandreson:** *E o preço dele?*

[31] **Lindinalva:** *O preço dele no começo era quarenta. Ele não voltou ele veio para vinte e cinco e sessenta, então ele não voltou ao preço anterior.*

[32] **Clenilson:** *Por que não voltou ao preço anterior?*

[33] **Diandreson:** *Foi descontado quanto dele?*

[34] **Lindinalva:** *Foi descontado sessenta por cento.*

Os dados do Quadro 19 revelam que na maioria das minhas comunicações centralizei a atenção para o processo de resolução da tarefa (Pc= 7%), conforme podemos observar no exemplo 46.

Exemplo 46:

[61] **Professor:** *Lindinalva só reforça porque é vinte e quatro.*

[62] **Lindinalva:** *Porque pegamos os quarenta e tiramos os sessenta por cento, separando o quarenta em pedaços de dez, pegando seis de cada dez, quatro vezes seis que deu vinte e quatro.*

Também centrei atenção no resultado (Pd= 4%), como é possível observar no exemplo 47.

Exemplo 47:

[36] **Professor:** *O grupo do Carlos e Rafael, vocês perceberam diferença? Façam a comparação com o resultado de vocês. Qual foi o preço que adotaram?*

[...]

[74] **Professor:** *O preço do feijão voltou ao normal?*

Portanto, na discussão coletiva da tarefa 4, prevaleceu as atenções centradas no processo de resolução da tarefa, tanto nas minhas intervenções quanto nas dos estudantes.

SIGNIFICADO

Quadro 20: Análise do significado da comunicação fase de discussão coletiva da tarefa 4.

SIGNIFICADO		Comunicação dos alunos		Comunicação do professor	
		Quantidade	Porcentagem	Quantidade	Porcentagem
Questão	Quer explicação (Qe)	15	14%	6	5,5%
	Quer resultado (Qr)	7	6,5%	2	2%
	Quer validação (Qv)	1	1%	1	1%
	Quer reorientar (Qra).	0	0%	1	1%
Intervenção	Pretende explicar (Ie)	30	27,5%	0	0%
	Pretende responder (Irep)	17	15,5%	0	0%
	Pretende validar (Iv)	3	2,5%	0	0%
	Pretende acrescentar (Ia)	0	0%	0	0%
	Pretende corrigir (Ic)	13	12%	0	0%
	Pretende comparar (Icp)	0	0%	1	1%
	Pretende repetir (Ir)	0	0%	0	0%
Pretende expressar não compreensão (Inc)	0	0%	-	-	

	Pretende expressar compreensão (Iec)	2	2%	-	-
	Pretende fornecer pista para a resolução da tarefa (Ifp)	-	-	0	0%
	Não identificado (Ni)	8	7,5%	0	0%
	Total	96	89%	12	11%

Fonte: o autor.

No que se referente ao significado, o Quadro 20 evidencia que do total de 89 % das comunicações produzidas pelos alunos, 21,5 % são do tipo questão e 67,5 % do tipo intervenção. Na maioria dos questionamentos levantados pelos estudantes, estes intencionavam obter explicação (Qe = 14%) e geralmente eram atendidos (Ie = 27%), como é possível observar no exemplo 48.

Exemplo 48:

[11] **Lindinalva:** *Por isso eu te pergunto, eu estou sendo sincera, você fez a conta desses cinco mais sessenta, mas como você fez no papel para chegar no oito?*

[12] **Fabiano:** *Como assim?*

[13] **Carlos:** *Como foi que vocês chegaram no valor de oito reais?*

[14] **Fabiano:** *Multiplicamos seis vezes cinco, e depois dividimos por cem.*

Além dos questionamentos solicitando explicação, os alunos também lançaram perguntas requerendo resultado (Qr = 6,5%), conforme demonstrado no exemplo 49.

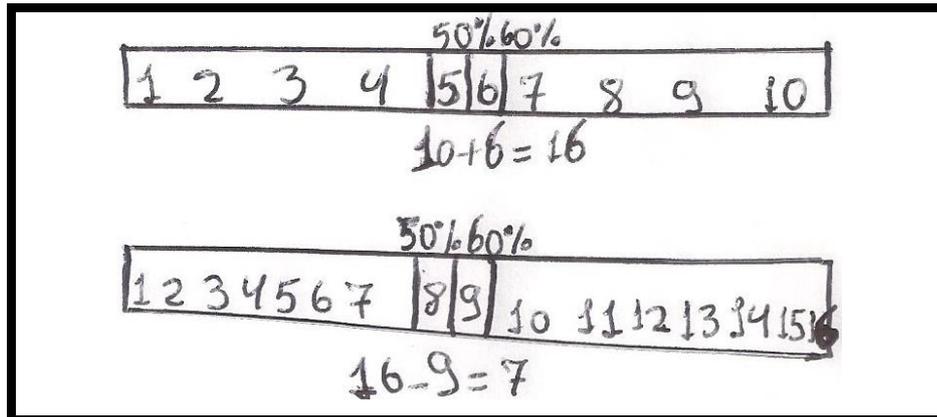
Exemplo 49:

[30] **Diandreson:** *E o preço dele?*

[31] **Lindinalva:** *O preço dele no começo era quarenta. Ele não voltou, ele veio para vinte e cinco e sessenta, então ele não voltou ao preço anterior.*

Como mencionado anteriormente, o terceiro grupo selecionado para apresentar sua estratégia havia cometido um erro que valia a pena ser discutido. Usando a barra de porcentagem, o grupo deduziu, acertadamente, que cinquenta por cento de dez reais correspondia a cinco reais, logo sessenta por cento de dez reais equivaleria a seis. No entanto, erraram quando usaram a mesma regra para encontrar sessenta por cento de dezesseis reais, uma vez que deduziram que era nove, conforme ilustrado na Figura 5 a seguir.

Figura 5: Estratégia de resolução da tarefa 4.



Fonte: o autor.

Minha intenção era que a própria turma percebesse e corrigisse o erro e isto aconteceu em 12% das comunicações da discussão coletiva, como é possível observar no exemplo 50.

Exemplo 50:

[83] **Malcimina:** *E esses sessenta por cento de dezesseis?*

[84] **Diego:** *Coloquei dez reais, somando com seis é dezesseis. Peguei cem por cento que é dezesseis e a metade de dezesseis é oito e sessenta por cento é nove. Ai eu diminuir dezesseis menos nove que deu sete.*

[85] **Malcimina:** *Eu fiz aqui e deu nove e sessenta.*

[86] **Diego:** *Como assim?*

[87] **Malcimina:** *Seis, dos sessenta por cento de dez, e os sessenta centavos dos sessenta por cento de seis.*

[88] **Diego:** *Tem que fazer a porcentagem porque assim nunca vai dá certo.*

[89] **Malcimina:** *Pois é do jeito que tá lá vai fazer os sessenta por cento? Quando você aumenta lá dez mais sessenta por cento dá certo é dezesseis, mas sessenta por cento de dezesseis não dá certo.*

Em relação ao significado das minhas comunicações, o Quadro 20 revela que a maioria é do tipo questão 9,5%, e que na maior parte dessas questões solicitei explicação dos alunos ($Q_e = 5,5\%$), como é possível observar no exemplo 51.

Exemplo 51:

[63] **Professor:** *De acordo com a Lindinalva, por que deu sessenta e quatro?*

[...]

[72] **Professor:** *O que foi feito depois?*

[73] **Fabiano:** *Ela pegou os sessenta e quatro e tirou sessenta por cento, que deu trinta e oito e quarenta, e depois diminuiu sessenta e quatro menos esse valor, e deu vinte e cinco e sessenta.*

Em 1% da discussão coletiva, intervi com a intenção de realizar comparação entre os resultados dos grupos ($I_{cp} = 1\%$), conforme apresentado no exemplo 52.

Exemplo 52:

[36] **Professor:** *O grupo do Carlos e Rafael, vocês perceberam diferença? Façam a comparação com o resultado de vocês. Qual foi o preço que adotaram?*

[37] **Carlos:** *Nove.*

[38] **Professor:** *Somaram os sessenta por cento dos nove e ?*

[37] **Carlos:** *Tá errado o nosso, tem que ser em cima do novo preço, deu oito e quarenta o certo. O preço do feijão não volta para o normal não.*

Portanto, em relação ao significado das comunicações na discussão coletiva da tarefa 4, a maior parte das comunicações geradas por mim foi do tipo questão, em que solicitava explicação. Já maioria das comunicações originadas pelos estudantes foi do tipo intervenção que pretendia explicar suas estratégias de resolução da tarefa.

3.5 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA COMUNICAÇÃO QUE EMERGIRAM DAS ANÁLISES

Neste tópico realizo uma síntese das três dimensões de análise *dinâmica, foco e significado*, visando identificar quais as características da comunicação foram mais frequentes durante o desenvolvimento das tarefas deste estudo (tarefas 2 e 4). Em conformidade com o objetivo desta investigação, caracterizo tanto a comunicação dos alunos quanto as minhas, com base nas mesmas dimensões supracitadas.

Desta maneira, em relação a dinâmica, sintetizo no Quadro 21, os dados sobre quem originou a comunicação em sala de aula.

Quadro 21: Síntese da origem da comunicação em sala de aula

	Fase de realização da tarefa 2	Discussão coletiva da tarefa 2	Fase de realização da tarefa 4	Discussão coletiva da tarefa 4
Alunos	89%	71,5%	88%	89%
Professor	11%	28,5%	12%	11%

Fonte: o autor.

Assim, percebe-se que a comunicação esteve em sua grande maioria sob a responsabilidade dos estudantes, tanto na fase de realização das tarefas como no momento da discussão coletiva dos resultados.

No Quadro 22 são apresentadas as características mais frequentes da comunicação dos alunos em todas as fases de desenvolvimento das tarefas.

Quadro 22: Características mais frequentes da comunicação dos alunos

	Fase de realização da tarefa 2	Discussão coletiva da tarefa 2	Fase de realização da tarefa 4	Discussão coletiva da tarefa 4
DINÂMICA	Aluno para aluno (40%)	Aluno para aluno (34%)	Aluno para aluno (42%)	Aluno para aluno (70%)
FOCO	Processo (47%)	Processo (43%)	Processo (60%)	Processo (52%)
SIGNIFICADO	Intervenção do tipo explicação (24%)	Intervenção do tipo explicação (21,5%)	Intervenção do tipo explicação (23%)	Intervenção do tipo explicação (27,5%)

Fonte: o autor.

Quanto a *dinâmica*, a comunicação dos alunos foi predominantemente destinada para outro aluno, observada em todas as etapas de desenvolvimento das tarefas, Já em relação ao *foco*, os alunos centraram suas atenções para o processo de resolução, também observadas em todas as fases de realização das tarefas. Quanto ao *significado*, em todas as etapas, a comunicação dos alunos intencionava explicar.

Já o Quadro 23 revela as tendências da minha comunicação durante o desenvolvimento das tarefas.

Quadro 23: Características mais frequentes da comunicação do professor

	Realização da tarefa 2	Realização da tarefa 4	Discussão coletiva da tarefa 2	Discussão coletiva da tarefa 4
DINÂMICA	Professor para grupo de alunos (7%)	Professor para grupo de alunos (9%)	Professor para turma (14,5%)	Professor para turma (6%)
FOCO	Processo (7,5%)	Processo (9,5%)	Processo (15%)	Processo (7%)
SIGNIFICADO	Questão que solicitava explicação (2,5%)	Questão que solicitava explicação (2,6%)	Questão que solicitava explicação (7%)	Questão que solicitava explicação (5,5%)

Fonte: o autor.

Desta maneira, no que se refere a *dinâmica*, a minha comunicação durante a fase de realização das tarefas foi destinada em sua maioria para o grupo de alunos. Já na fase da discussão coletiva o destino das minhas intervenções foi a turma. Quanto ao *foco*, centrei minha atenção para o processo de resolução das tarefas, tanto na fase de realização das tarefas, quanto no momento da discussão coletiva. E em relação ao *significado*, em todas as etapas prevaleceu a tipologia questão, em que solicitava explicação dos alunos ou dos grupos de alunos.

3.6 CONCRETIZAÇÃO DA COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA E AVALIAÇÃO FORMATIVA

Neste tópico são destacados aspectos da relação entre comunicação matemática e avaliação formativa. Também faço uma reflexão de caráter pessoal sobre as minhas aprendizagens enquanto profissional de ensino, enfatizando o que mudou em mim após este estudo, entrelaçando os pontos em comum entre as minhas novas atitudes em sala de aula com os relatos dos estudantes, emergidos a partir da entrevista na qual lhes foi perguntado o que tinham a dizer sobre a experiência desenvolvida em sala.

Iniciando pela relação da comunicação matemática e avaliação formativa, evidencio os aspectos propostos por Santos (2008), os quais foram alcançados nesta investigação, uma vez que a comunicação matemática desenvolvida em sala de aula foi: (i) *intencional*; (ii) *participada*; (iii) *considerou o erro como recurso de aprendizagem*; (iv) *respeitou diferentes modos de pensar*; (v) *reconheceu a turma como campo legítimo de validação ou correção de raciocínios e processos*.

A comunicação matemática foi *intencional*, uma vez que eu enquanto professor pensava cada fala direcionada aos estudantes durante o desenvolvimento das tarefas, conforme apresentado no exemplo 53.

Exemplo 53:

[193] Professor: *Como chegaram a essa resposta?*
[...]

[196] Professor: Olhem para a maneira que vocês configuraram o diagrama, a partir disso podem encontrar a porcentagem.
[...]

[292] Professor: *Porque que estava errado?*

Na fala 193 pedi explicação sobre a resposta aos estudantes, com a intenção que os mesmos percebessem que suas estratégias estavam equivocadas. Já na comunicação 196, forneço informação para que continuem avançando em suas estratégias. E na comunicação 292, peço explicação com a intenção de esclarecer para os demais integrantes do grupo onde tinham errado.

A comunicação matemática foi *participada*, pois os diversos sujeitos da sala de aula originaram a comunicação, conforme dados apresentados no Quadro 24.

Quadro 24: Dinâmica da comunicação em sala de aula

	Fase de realização da tarefa 2	Discussão coletiva da tarefa 2	Fase de realização da tarefa 4	Discussão coletiva da tarefa 4
Alunos	89%	71,5%	88%	89%
Professor	11%	28,5%	12%	11%

Fonte: o autor.

O Quadro 24 revela que a origem da comunicação esteve em sua grande maioria sob a responsabilidade dos estudantes, tanto na fase de realização das tarefas, como no momento da discussão coletiva dos resultados.

Nesta intervenção o *erro foi considerado como recurso de aprendizagem*, não se destacando os que erravam daqueles que acertavam, *respeitando os diferentes modos de pensar dos estudantes*, conforme apresentado no exemplo 54.

Exemplo 54:

[373] **Larisse:** *Pintamos esses seis quadradinhos e deu seis por cento.*

[374] **Professor:** *Usando a estratégia que vocês utilizaram para encontrar seis por cento, façam para o diagrama inteiro.*

[375] **Fabiano:** *Está errado essa tua ideia Larisse.*

[376] **Professor:** *O pensamento da Larisse procede para esse caso particular. Tenta para o diagrama como um todo para ver se chegam a essa resposta.*

[...]

[388] **Larisse:** *Fazendo assim não dá seis por cento, porque não vai chegar num todo de cem por cento.*

Nestas comunicações considerei o erro da estudante Larisse como recurso de aprendizagem, proporcionando a própria aluna reconhecer e corrigi-lo. Na comunicação 376 forneço indicativos sobre respeitar as diferentes formas de pensamento.

Ao longo desta intervenção a turma atuou como campo legítimo de validação ou correção de raciocínios e processos. De maneira geral, quando percebia um procedimento nada esperado ou uma ideia errônea nas estratégias dos grupos, lançava o grupo para a apresentação na discussão coletiva em toda a turma, como é possível observar no exemplo 55.

Exemplo 55:

[83] **Malcimina:** *E esses sessenta por cento de dezesseis?*

[84] **Diego:** *Coloquei dez reais, somando com seis é dezesseis. Peguei cem por cento que é dezesseis e a metade de dezesseis é oito e sessenta por cento é nove. Ai eu diminuir dezesseis menos nove que deu sete.*

[85] **Malcimina:** *Eu fiz aqui e deu nove e sessenta.*

[86] **Diego:** *Como assim?*

[87] **Malcimina:** *Seis, dos sessenta por cento de dez, e os sessenta centavos dos sessenta por cento de seis.*

[88] **Diego:** *Tem que fazer a porcentagem porque assim nunca vai dá certo.*

[89] Malcimina: *Pois é do jeito que tá lá vai fazer os sessenta por cento? Quando você aumenta lá dez mais sessenta por cento dá certo é dezesseis, mas sessenta por cento de dezesseis não dá certo.*

Nestas comunicações os estudantes discutiam sobre um erro usado na barra de porcentagem, em que atribuíram que sessenta por cento de dezesseis reais equivalia a nove.

As discussões coletivas contribuíram para a comunicação matemática em sala de aula, tornando os estudantes mais ativos. Vale ressaltar que ao logo da minha vida estudantil e profissional não havia conhecido a temática discussão matemática coletiva, isto de certa maneira me preocupava durante o planejamento deste estudo, e por vezes me pairava a dúvida: será que vai funcionar na Educação de Jovens e Adultos? Isso não vai dar certo!

Funcionou! Foi desafiante, mas funcionou. Acredito ter selecionado e sequenciado adequadamente os grupos que apresentaram suas estratégias na discussão coletiva, utilizando alguns critérios como resolução comum, erro que valia a pena ser discutido ou procedimento nada esperado. No entanto, encontrei dificuldade em orquestrar a discussão, faltavam-me ideias e comentários que estimulassem o envolvimento de mais alunos no debate e por vezes lançava questionamentos para toda a classe, evocando: Todos entenderam? Alguma dúvida? Ou pedia para o grupo apresentante repetir algum aspecto que considerei importante na estratégia apresentada.

Desta forma, devo trabalhar mais a fase de planejamento das discussões, tentando formular previamente questões a colocar para turma e antecipar possíveis estratégias a serem utilizadas pelos alunos e devo me preocupar mais em envolver um maior número possível de estudantes na discussão.

De maneira geral, a discussão coletiva foi um importante aprendizado para minha profissão docente, e sobretudo uma mais valia para os estudantes, como expressa Antônia:

Foi o que eu mais gostei, porque todo mundo sabe muito da minha dificuldade e essa interação me deixa à vontade, para você perguntar, para você descobrir, para você ir lá na frente expor, para você voltar para a cadeira da sua amiga: ei e isso aqui? E ela dizer não, é assim. Você fica à vontade, então tudo que você está à vontade você também tem facilidade de aprender, e eu acho que isso acontece com os outros alunos com certeza.[...] foi algo muito novo e algo muito agradável e se isso realmente for botado em prática em sala vai fazer uma grande diferença, principalmente para disciplina de matemática porque cálculo na realidade para uma aluna, principalmente para os que passaram muito tempo sem estudar (Entrevista da aluna Antônia).

Conforme mencionado pela estudante Antônia, o momento da discussão coletiva permitiu que ficassem a vontade para perguntar, expor suas ideias, descobrirem, tirarem suas dúvidas, proporcionando a ela - a qual externa que possui dificuldade em matemática - momentos de aprendizagens.

Com este estudo mudou a minha concepção sobre ensino e aprendizagem, passo a entender que o conhecimento não pode ser simplesmente transmitido, mas construído por meio de e nas interações sociais, a partir de situações que possibilitem aos educandos produzir algum significado da aquilo que lhes é proposto. Ao encontro desta minha mudança de concepção, o estudante Clenilson relata a sua percepção sobre o ensino exploratório realizado em sala de aula:

Para mim eu achei ótimo, porque é de uma forma que a gente se vira todo mundo na sala, assim igual no caso do jeito que tá no quadro o professor explica muitas vezes a gente não entende. A gente assim fazendo junto a conta, eu acho que é mais, eu acho que a gente aprende mais, na minha opinião. [...] quando o professor explica o assunto no quadro a gente logo esquece, mas assim agente mesmo batendo cabeça a gente não esquece fácil, aprendemos mesmo (Entrevista do aluno Clenilson).

Com base no discurso do estudante Clenilson, as aprendizagens consolidadas por meio do ensino exploratório são mais profundas e duradouras do que as aprendizagens adquiridas no método transmissivo. Neste sentido, a metodologia de ensino exploratório proposta por Ponte (2005), foi valiosa para a minha prática em sala de aula, visto que subsidiou o fazer pedagógico da seguinte forma: Eu enquanto professor apresentava as tarefas aos estudantes e estes as realizavam em grupo e posteriormente discutiam suas estratégias e resultados em toda a turma na discussão coletiva.

O diálogo com Ponte (2005), foi um importante suporte que ajudou a superar a concepção transmissiva de ensino, em que eu geralmente usava o livro didático e demonstra uma maneira de resolução do assunto, em seguida apresenta exercícios para os alunos resolverem. Compreendo que o ensino exploratório por tarefas é uma importante ferramenta de aprendizagem aos estudantes e os torna mais ativos, oportunizando momentos para expressarem suas compreensões e ideias matemáticas, passando assim a serem também autoridades do conhecimento em sala de aula.

Antes deste estudo, alinhada com a minha concepção sobre ensino e aprendizagem, concebia a comunicação de maneira transmissiva e unidirecional; no entanto após os estudos sobre o tema (SIERPINSKA, 1998; BREDEFUR e FRYKHOLM, 2000; SANTOS, 2008; SEMANA e SANTOS, 2012; MENEZES et al., 2014) entendo que a comunicação deve ser desenvolvida como interação social.

Neste sentido, o trabalho em grupo também contribuiu para a comunicação matemática ser desenvolvida como interação social em sala de aula, bem como somou para a integração da comunicação matemática e avaliação formativa. Antes não via com bons olhos a ideia de os estudantes trabalharem em grupos, dava impressão de desorganização, tanta gente falando

parecia bagunça; alunos explicando suas estratégias para outros parecia cola⁸, queria manter o controle, a ordem. Após esta intervenção passei a compreender que o trabalho em equipe é relevante para as aprendizagens em sala de aula, em que o próprio estudante é uma valorosa fonte de aprendizagem para os demais. Nesta direção, emergem os discursos dos discentes Carlos, Diego e Lindinalva:

Um ajuda outro em alguma parte, algum detalhe que o aluno não foi bem sucedido e o outro já tem uma opinião daquela parte, que ninguém tá conseguindo acertar, mais de um ajuda o outro nesse sentido. Um não acertou e o outro tem uma opinião certa para esse outro detalhe aqui, todo mundo se ajudando para conseguir um resultado final. (Entrevista do aluno Carlos).

A gente consegue assimilar mais porque a gente se integra no grupo, conhece o colega, um pouco mais até da intimidade do pensamento dele, mas aquele pouquinho que cada um sabe se integra no grupo e a gente termina aprendendo (Entrevista da aluna Lindinalva).

Vai falando, vai falando, vai ver se encaixa é tudo! Vai ver está tudo certo. Aí um ajuda o outro, e é bacana que quando um não sabe o outro vai explicando, **parece que a pessoa entende mais, com professor parece que a pessoa sente medo e vergonha de perguntar, com o colega não**, interage mais, gostei demais mesmo. (Entrevista do aluno Diego, grifos nossos).

Desta maneira, entendo a relevância de proporcionar momentos para que os estudantes trabalhem em grupos, uma vez que a interação social entre eles oportuniza aprendizagens conforme destacaram Carlos e Lindinalva, por vezes a explicação até mais facilmente compreensivas do que a realizada pelo professor, como mencionou o educando Diego.

Em relação a avaliação formativa, esta foi concretizada constantemente ao longo das aulas desta investigação. Entre os estudantes, a avaliação ocorria por meio da comunicação entre eles, tanto nos grupos como na discussão coletiva, em que validavam, debatiam e corrigiam suas estratégias na resolução das tarefas. Eu enquanto professor também avaliava as aprendizagens dos estudantes, capitando suas ideias por meio do ouvir hermenêutico, e fornecia-lhes informação/feedback para continuarem avançando em suas estratégias, pensando com eles e não por eles.

Antes deste estudo, quando um estudante me fazia um questionamento sobre sua estratégia de resolução de determinada tarefa, geralmente respondia avaliando se estava correta ou não, e por vezes, até fornecia a resposta. Após esta investigação, lanço questionamentos pedindo

⁸ Antes deste estudo, me parecia cola a comunicação entre os alunos, quando partilhavam suas ideias e estratégias de resolução de determinada tarefa. Não concordava com a interação, queria que cada um ficasse em sua carteira para fazer sua tarefa individualmente, acreditava que se estivesse ajuda de outros colegas o aluno não aprendia.

explicação do porquê da estratégia e dos resultados encontrados, fornecendo pistas para continuar avançando, ou encaminhando a pergunta para outro estudante.

A avaliação formativa também foi concretizada por meio do instrumento rubricas, as quais eram alinhadas com as tarefas. As rubricas foram relevantes para a prática da avaliação formativa e contribuíram para a análise dos trabalhos dos alunos de maneira objetiva e transparente, proporcionando aos educandos acesso aos critérios de avaliação de seus trabalhos e funcionando como feedback em direção as aprendizagens do conteúdo de porcentagem.

As tarefas foram essenciais para a prática da avaliação formativa e para a articulação do ensino, aprendizagem e avaliação. Elas iam sendo elaboradas de acordo com as dificuldades e necessidades de aprendizagem observadas ao longo das aulas. Assim, modificaram-se também minhas crenças a respeito de avaliação, resultante da minha trajetória enquanto estudante e professor, acreditava que a avaliar consistia em aplicar o instrumento prova aos alunos após o ensino de determinado conteúdo e estabelecer uma nota no final, aprovando-os ou não para a série subsequente.

Agora entendo a avaliação como um processo pedagógico, integrado no ensino e na aprendizagem (FERNANDES, 2008, 2012), uma importante ferramenta para promover as aprendizagens em sala de aula, que não se reduz em olhar apenas para uma capacidade do estudante. Ao encontro da nossa mudança de concepção e atitude, os estudantes Antônia, Diego e Carlos relatam suas percepções da experiência desenvolvida em sala de aula:

[...] **envolve a capacidade do aluno em um todo**, o comportamento a interação no desenvolvimento em sala, em equipe, como ele se comporta, então isso na realidade é uma análise do aluno que o professor faz em modo geral em sala, eu acho que entra até o aluno como pessoa, como ele se comporta em convívio, será que ele gosta realmente de interagir, será que ele gosta realmente de se envolver. [...] nessa forma a gente fica muito à vontade e aí! **em prova de matemática eu pessoalmente fico muito nervosa, mas a gente fica muito à vontade nessa forma; eu gostei muito dessa forma** (Entrevista da aluna Antônia, grifos nossos).

[...] Fazer um prova não significa nada, a pessoa pode acertar, pode não acertar, agora **essa atividade que que o senhor está fazendo aí, a pessoa tá demonstrando que tá aprendendo**, o senhor tá vendo como a pessoa tá se comportando, como a pessoa tá interagindo com os alunos lá e tá vendo a qualidade da área de ensino **se está adequada para tirar aquela sua meta lá**, na prova não, na prova fez colou, o senhor nem sabe se a pessoa aprendeu de verdade e assim não, **o senhor sabe se a pessoa está aprendendo de verdade, porque o senhor tá perto lá, o senhor tá vendo**.(Entrevista do aluno Diego, grifos nossos).

[...] na prova **você não tem para quem pedir uma opinião**, não pode, então é aquilo que você faz estando certo ou não é aquele resultado lá que você colocou, e **essas atividades nesse tipo de avaliação não, você faz o trabalho**

em grupo e tem mais de uma opinião além da sua, tem mais de uma, até vocês entrarem em um acordo para ver qual o resultado final (Entrevista do aluno Carlos, grifos nossos).

Na percepção da estudante Antônia, a avaliação desenvolvida em sala de aula ocorreu de maneira mais abrangente, considerando várias capacidades do estudante como trabalho em equipe, interação e envolvimento em sala de aula. Para ela, esta maneira de avaliação foi uma mais valia, uma vez que a prova a deixa bastante nervosa.

Já o estudante Diego menciona que na avaliação por tarefas o aluno demonstra para o professor o que realmente está aprendendo, uma vez que o professor está mais próximo, acompanhando o desenvolvimento deste, inclusive observando se as metas de aprendizagens por meio das rubricas estão sendo alcançadas. Para ele a prova não permite este acompanhamento proximal das aprendizagens.

E o estudante Carlos destaca que a experiência avaliativa desenvolvida em sala de aula possibilita maior chance de acertos na resolução de determinada tarefa, uma vez que é feita em grupos, desta forma, existindo mais de uma opinião sobre os resultados. Segundo ele, a prova não oportuniza esse momento de pedir uma opinião, havendo apenas dois caminhos o acerto ou o erro.

Portanto, a comunicação matemática e a avaliação formativa foram relevantes tanto para mim enquanto professor quanto para os estudantes. Elas contribuíram para uma sala de aula mais interativa, onde a comunicação não se restringiu apenas a um meio necessário ao ensino do conteúdo de porcentagem, mas passou a ser um processo de aprendizagem e avaliação praticado por todos os intervenientes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A comunicação é um elemento central na forma como os professores ensinam e na maneira como os estudantes aprendem matemática em sala de aula, podendo se caracterizar como transmissão de informação ou como interação social (SIERPINSKA, 1998; MENEZES et al., 2014). Considerada como uma competência básica do professor, a comunicação também é um aspecto essencial para a prática da avaliação formativa em sala de aula (FERNANDES, 2007, 2008, 2012; SANTOS, 2008).

Neste sentido, em um processo reflexivo de busca de melhoria da própria prática comunicativa e avaliativa, propus esta investigação com o objetivo de analisar as características da comunicação durante o desenvolvimento de tarefas matemáticas em uma turma de Jovens e Adultos.

Para alcançar este objetivo, a comunicação foi caracterizada em três dimensões: *dinâmica, foco e significado*. A dimensão *dinâmica*, refere-se a identificar quem produz e para quem a comunicação foi dirigida. Já o *foco*, identifica para onde a comunicação foi focada, e a dimensão *significado*, indica qual foi a intenção com determinada comunicação (SEMANA e SANTOS, 2012).

Com base nestas dimensões foram analisadas tanto as minhas comunicações quanto as dos estudantes, em um contexto de ensino exploratório do conteúdo matemático de porcentagem, em que os alunos realizavam as tarefas em grupos e depois discutiam os resultados coletivamente em toda a turma. Para a análise dos dados foram selecionadas as comunicações ocorridas durante o desenvolvimento de duas tarefas, tanto na fase de realização em grupos quanto na etapa da discussão coletiva dos resultados.

Quanto a *dinâmica* da comunicação dos alunos, os resultados desta investigação revelam que foram predominantemente destinadas para outro aluno, tanto na fase de realização das tarefas como na fase de discussão coletiva dos resultados. Em relação ao *foco*, os alunos centraram a maioria de suas atenções para o processo de resolução das tarefas, também observadas em todas as etapas das tarefas. Quanto ao *significado* da comunicação dos estudantes, houve o predomínio da intenção de explicar, observados em todas as fases de desenvolvimento das tarefas.

As análises da minha comunicação revelam tendências na *dinâmica, no foco e no significado*. Em relação a *dinâmica*, na fase de realização das tarefas a maioria das minhas intervenções foram destinadas para o grupo de alunos. Já na fase da discussão coletiva o destino das minhas comunicações foi a turma. Quanto ao *foco*, centrei minha atenção para o processo

de resolução das tarefas, tanto na fase de realização das tarefas, quanto no momento da discussão coletiva dos resultados. E em relação ao significado, em todas as etapas, prevaleceu a tipologia questão, em que solicitava explicação dos alunos ou dos grupos de alunos.

Desta maneira, a comunicação desenvolvida em sala de aula se caracterizou como interação social, contribuindo para a prática da avaliação formativa, em que tanto eu quanto os estudantes assumimos papéis relevantes para as aprendizagens do conteúdo matemático de porcentagem. Nomeadamente os estudantes serviram como recurso de aprendizagem para os demais, e atuaram como avaliadores das atividades de seus pares durante a interação nos grupos e na discussão coletiva. Coube a mim, dentre outras responsabilidades, promover a discussão em sala de aula por meio da seleção de tarefas desafiadoras- articulando, ensino, aprendizagem e avaliação – e a clarificação das intenções de aprendizagem por meio das rubricas de avaliação.

A comunicação matemática também contribuiu para a prática da avaliação formativa pelo fato de ter sido: (i) *intencional*, pois eu pensava cada fala direcionada aos estudantes; (ii) *participada* pelos diversos atores da sala de aula; (iii) *considerado o erro* como recurso de aprendizagem, não se destacando os que erravam dos que acertavam; (iv) *respeitado os diferentes modos de pensar dos estudantes*; (v) *a turma como validadora* das ideias matemáticas propostas pelos estudantes.

Investigar no contexto da minha própria prática educativa me possibilitou aprendizagens relevantes (SHULMAN, 1986, 2005; SERRAZINA e OLIVEIRA, 2002; PONTE, 2002, 2008;). Em um movimento prático e reflexivo (ALARCÃO, 2001), transformaram-se as minhas concepções sobre *ensino e aprendizagem, comunicação matemática e avaliação*. Referente ao *ensino e aprendizagem*, hoje compreendo que o conhecimento não pode ser simplesmente transmitido, mas construído nas interações sociais por meio de tarefas que possibilitem aos educandos produzir significado ao que lhes é proposto. Entendo que a metodologia de ensino exploratório por tarefas é valiosa para o ensino e aprendizagem em sala de aula.

Quanto a *comunicação matemática*, entendo que esta não pode ser unidirecional, do professor para o aluno, mas praticada por todos os sujeitos da sala de aula, em que o estudante é uma valorosa fonte de aprendizagem para os seus pares. Compreendo que o trabalho em grupo e a metodologia da discussão coletiva, contribuem para a comunicação matemática, uma vez que permitem aos estudantes a oportunidades de expressarem suas ideias e compreensões matemáticas.

Em relação a *avaliação*, entendo como um processo pedagógico, integrado no ensino e na aprendizagem cuja verdadeira função é de estar a serviço da aprendizagem, determinando

quando e em que nível os objetivos estão sendo atingidos, de maneira a ajudar o estudante a aprender e o professor a ensinar melhor (FERNANDES, 2007, 2008, 2012).

Aprendi que as tarefas e as rubricas são importantes ferramentas para integrar ensino, aprendizagem e avaliação. Para isso, as tarefas precisam fazer parte da metodologia de ensino do professor, serem privilegiadas de aprendizagem e ter associado um processo de avaliação (FERNANDES, 2006). Já as rubricas podem auxiliar tanto o professor quanto os estudantes nesse processo de avaliação das tarefas. Elas permitem ao professor a análise dos trabalhos dos estudantes de maneira objetiva e transparente, e proporcionam aos alunos o acesso aos critérios de avaliação de seus trabalhos, funcionando como feedback do professor rumo as aprendizagens, uma vez que indica o que o estudante precisa fazer para obter sucesso na realização da tarefa (MERTLER, 2001; ALLEN e TANNER, 2006; MCGATHA e DARCY, 2010; REDDY e ANDRADE, 2010; BALAN, 2012; PANADERO E JONSSON, 2013).

Como alerta Fernandes (2012), a articulação ensino, aprendizagem e avaliação é fácil de proferir, mas não tão fácil de realizar. De fato, esta articulação foi desafiante, pois ao longo das aulas tive que me esforçar na busca de tarefas que pudessem promover a superação das dificuldades de aprendizagem dos estudantes. Não foi fácil sair da zona de conforto das listas de exercícios já prontas no livro didático. A elaboração das rubricas também foi desafiadora, principalmente na definição dos níveis de qualidade das atividades dos estudantes.

Além das aprendizagens profissionais adquiridas nesta investigação, considero que os resultados deste estudo podem contribuir para o campo das práticas de ensino, aprendizagem e avaliação no ambiente escolar, em especial para o público de estudantes Jovens e Adultos. Que a avaliação formativa e a comunicação matemática façam parte das práticas de outros colegas professores, porque melhoram muito as aprendizagens dos estudantes.

Esta investigação se revelou enriquecedora, mas tenho consciência que não está terminada, uma vez que com o material recolhido ou com outro que lhe pudesse ser adicionado, seria relevante investigar as intervenções dos alunos na fase de discussão coletiva das tarefas, tentar relacionar o discurso do professor com as intervenções dos estudantes, de maneira a identificar elementos que possam contribuir para uma maior participação dos educandos na discussão.

PRODUTO FINAL

Com o intuito de socializar com outros colegas professores a experiência de ensino, aprendizagem e avaliação desenvolvida na pesquisa, produzi um vídeo intitulado “Avaliação Formativa em aulas de Matemática ”. O mesmo tem duração de oito minutos e foi elaborado a partir das gravações das aulas e das entrevistas com os estudantes.

Na primeira parte do vídeo apresento a metodologia de ensino, aprendizagem e avaliação; explico as etapas da metodologia de ensino exploratório e o instrumento avaliativo rubricas. Na segunda parte, constam recortes das entrevistas dos estudantes em que relatam suas percepções sobre a experiência realizada em sala de aula.

Esta produção audiovisual está disponibilizada na página youtube no endereço: <https://youtu.be/ftnYQEwINSw>

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. Professor investigador: Que sentido? Que formação? In: CAMPOS, B. P. (Org.): **Formação profissional de professores no Ensino Superior**. Cadernos de formação de professores - Porto: Porto Editora, p. 21-30, 2001.

ALLEN, A.; TANNER, K. Rubrics: tools for making learning goals and evaluation criteria explicit for both teachers and learners. **Life Sciences Education**, v. 5, p.197-203, 2006.

ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em Educação Matemática** - Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

BALAN, A. **Assessment for learning: A case study in mathematics education**. Doctoral dissertation. Malmö University, Malmö, Sweden, 2012.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 1. ed., 3. reimp. – São Paulo: Edições 70, 2011.

BLACK, P.; WILIAM, D. Assessment and classroom learning. **Assessment in Education: principles, policy & practice**, v.5, n.1, p.7-74, 1998a.

_____. Inside the black box: Raising standards through classroom assessment. **Phi Delta Kappan**, v. 80(2), p. 139-148, 1998b.

_____. Developing the theory of formative assessment. **Educational Assessment, Evaluation and Accountability**, v. 21, p. 5-31, 2009.

BLACK, P.; HARRISON, C.; LEE, C.; MARSHALL, B.; WILIAM, D. **Assessment for learning. Putting into practice** - London: Open University Press, 2003.

BLOOM, B.S. Learning for Mastery. **Evaluation Comment**, v. 1(2), p. 1-12, 1968.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.

BORRALHO, A.; LUCENA, I. C. R.; BRITO, M. A. R. B. **Avaliar para melhorar as aprendizagens matemática**. Coleção Matemática na Amazônia. Coleção IV. V. 7. Belém - PA: SBEM-PA, 2015.

BRASIL. Lei nº. 5.692, de 11 de agosto de 1971. **Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências**. – Brasília-DF: Diário Oficial da União, 1971.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Senado Federal. Brasília, 1988.

_____. **Lei 9394/96: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Ministério de Educação e Cultura - Brasília: MEC, 1996

_____. **Censo escolar de 2015: matrículas da educação básica**. Ministério da Educação e Cultura - Brasília: Inep, 2015. Disponível em:< <http://portal.inep.gov.br/basica-censo>>. Acesso em: 07 set. 2016.

BRENDEFUR, J.; FRYKHOLM, J. Promoting mathematical communication in the classroom: Two preservice teachers' conceptions and practices. **Journal of Mathematics Teacher Educations**, v. 3, p. 125-153, 2000.

CARVALHO, A. M. P. Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula. In: SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. **A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias**. 2. ed. – Ijuí-RS: Ed. Unijuí, 2011.

CASTRO, M.P. **O projeto minerva e o desafio de ensinar matemática via rádio**. 2007. 104 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

FERNANDES, D. **Para uma teoria da avaliação formativa**. Revista Portuguesa de Educação, v. 19 (2). p. 21-50, 2006.

_____. Um Imperativo Ético. **Educação e Matemática**, v. 94, 2007.

_____. **Avaliação das aprendizagens: desafios às teorias, práticas e políticas** - Lisboa: Textos Editores, 2008.

_____. **Avaliar Para Melhorar as Aprendizagens: Análise e Discussão de Algumas Questões Essenciais**. Instituto de Educação de Lisboa. 2012.

FONSECA, M.C.F.R. **Educação matemática de Jovens e Adultos** - Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. – São Paulo: Editora Atlas, 2002.

HADDAD, S.; DI PIERRO, M. C. Escolarização de jovens e adultos. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, n. 14, p. 108-130, mai./ago. 2000.

HANUM, V. **Implantação do Programa de Aceleração da Aprendizagem em Rio Verde (GO): uma análise pedagógica**. 2010. 128 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2010.

HOFFMANN, J. M. L. **Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade**. 33. ed. Porto Alegre: Mediação, 2014.

LOPES, K. T. **Uma investigação sobre o ensino de porcentagem no 6º ano do Ensino Fundamental**. 2013. 164f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática), Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

MARTINHO, H.; PONTE, J. **Comunicação na sala de aula de Matemática**. Práticas e reflexão de uma professora de Matemática. Atas do XVI Seminário de Investigação em Educação Matemática, Setúbal, Associação de Professores de Matemática, p. 273-293, 2005.

MCGATHA, M. B.; DARCY, P. Rubrics at play. **Mathematics Teaching in the Middle School**. v.15, n. 6, p. 329-336, 2010.

MENEZES, L.; FERREIRA, R. A. T.; MARTINHO, M. H.; GUERREIRO, A. Comunicação nas práticas letivas dos professores de Matemática. In: PONTE, J.P. (Org.) **Práticas**

profissionais de professores de Matemática - Lisboa: Universidade de Lisboa, p. 135-161, 2014.

MERTLER, C. A. Designing scoring rubrics for your classroom. **Practical Assessment, Research & Evaluation**, v.7, n. 25, 2001.

MINAYO, M. C. S. O desafio da pesquisa social. In: DESLANDES, S. F.; GOMES, R.; MINAYO, M. C. S. (Org.) **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 28. ed. – Petrópolis-RJ: Vozes, 2009.

OLIVEIRA, J. L. **As origens do MOBREAL**. 1989. 253 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Estudos Avançados em Educação, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 1989.

PAIVA, V. **História da educação popular no Brasil**- educação popular e educação de adultos. 6. ed. - São Paulo: Edições Loyola, 2003.

PANADERO, E.; JONSSON, A. The use of scoring rubrics for formative assessment purposes revisited: A review. **Educational Research Review**, v. 9, p. 129-144, 2013.

PINTO, T. P. **Projetos Minerva: caixa de jogos caleidoscópica**. 2013. [379] f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru, 2013.

PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática. In GTI. (Ed.) **Refletir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, (pp. 5-28). 2002.

_____. **Gestão curricular em Matemática**. In: GTI (ed.). O professor e o desenvolvimento curricular. Lisboa: APM, p. 11-34, 2005.

_____. Investigar a nossa própria prática: uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional. **PNA**, v. 2(4), p: 153-180, 2008.

_____. Explorar e investigar em matemática: uma atividade fundamental no ensino e na aprendizagem. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, v. 21, p. 13-30, 2010.

_____. Tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática. In: PONTE, J. P. (Org.). **Práticas profissionais dos professores de matemática** - Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, p. 13-27, 2014.

PONTE, J. P.; QUARESMA, M.; BRANCO, N. Práticas profissionais dos professores de matemática. **Avances de Investigación em Educación Matemática**, v. 1, p. 65-86. 2012.

PONTE, J. P.; SOUSA, H. Uma oportunidade de mudança na Matemática do Ensino Básico. In: Associação de Professores de Matemática. **O Professor e o Programa de Matemática do Ensino Básico** - Lisboa: APM, p. 30-36, 2010.

PRADO, I. G. A. LDB e políticas de correção de fluxo escolar. **Em Aberto**, v. 17, n. 71, p. 49-56, jan., 2000.

REDDY, Y. M., ANDRADE, H. A review of rubric use in higher education. **Assessment & Evaluation in Higher Education**, v. 35(4), p. 435–448, 2010.

ROCHA, A.; PONTE, J.P. Aprender matemática Investigando. **Zetetiké**, v. 14 (26), p. 29-54, 2006.

SANTOS, L. **Dilemas e desafios da avaliação reguladora**. In: L. MENEZES; L. SANTOS; H. GOMES, C.; RODRIGUES (Eds.) **Avaliação em Matemática: Problemas e desafios** - Viseu: Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação, p. 11-35, 2008.

SEMANA, S.; SANTOS, L. A comunicação oral numa discussão matemática em grupo-turma: o papel da professora. In: CANAVARRO, A.; SANTOS, L; BOAVIDA, A.; OLIVEIRA, H.; MENEZES, L.; CARREIRA, S. (Org.). **Investigação em Educação Matemática, Práticas de ensino da Matemática** - Lisboa: Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática, p. 307-320, 2012.

SCRIVEN, M. **The Methodology of Evaluation**, AERA Monograph Series on Evaluation, v. 1, Chicago, p. 39-83, 1967.

SERRAZINA, L.; OLIVEIRA, I. O professor como investigador: Leitura crítica de investigações em educação matemática. In: GTI (Org.) **Refletir e investigar sobre a prática profissional** - Lisboa: Associação de Professores de Matemática, p. 283-308, 2002.

SILVA, S. Da. **Panorama histórico do Mobral: operacionalização no município de Araras**. 2012. 260 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2012.

SIERPINSKA, A. Three epistemologies, three styles of classroom communication: constructivism, socio-cultural approaches, interactionism. In: STEINBRING, H.; SIERPINSKA, A.; M. G. BARTOLINI-BUSSI (eds.): **Language and communication in the mathematics classroom** - Reston,VA: NCTM, p. 30-63, 1998.

STEIN, M. K.; SMITH, M. S. Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. **Mathematics Teaching in the Middle School**, v. 3 (4), p. 268-275, 1998.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema**, v. 14, p. 66-91, 2000.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, Washington, February, p.4-14, 1986.

_____. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de lanueva reforma. Profesorado. **Revista de currículum y formación del profesorado**, ano 9, n. 2, 2005.

VIEIRA, D. S. **Educação de Jovens e Adultos e Pluralidade Cultural: a realidade de um colégio supletivo de Ensino Médio**. 2011. 147 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

WILIAM, D. What is assessment for learning. **Studies in Educational Evaluation**, n. 37, 2011, p. 3-14.

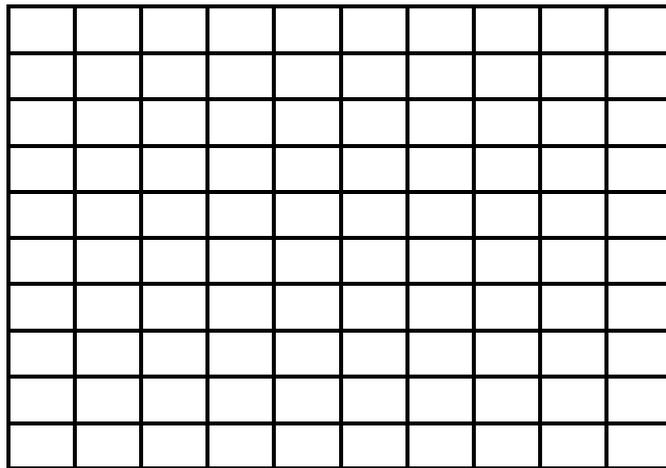
ANEXOS

ANEXO 1- Sequência de tarefas do conteúdo de porcentagem

Tarefa 1

“O lugar da mesa”

O diagrama abaixo representa o piso da cozinha de uma casa, em que cada quadradinho simula uma lajota. 30% da área desta cozinha será destinada para colocar uma mesa de jantar. Nestas condições, pinte a área destinada para a referida mesa.

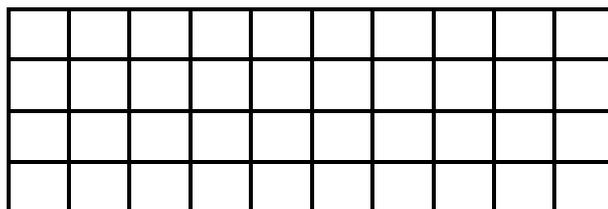


Fonte: Adaptada de Stein e Smith (1998).

Tarefa 2

“As seis lajotas da sala”

A figura abaixo representa o piso da sala de estar de uma casa, em que cada quadradinho simula uma lajota. Pinte 6 lajotas da sala.



Agora usando o diagrama que representa a sala, encontre a porcentagem da área que foi pintada e explique como é possível determiná-la.

Fonte: Adaptada de Stein e Smith (1998).

Tarefa 3

“O desconto da geladeira”

Uma loja está vendendo uma geladeira por R\$ 1.400,00. Porém, se a compra for à vista é dado 25% de desconto em relação a este preço. Qual o valor do desconto em reais para quem compra a geladeira à vista?

Um professor propôs esta questão para uma turma e alguns alunos resolveram da seguinte forma:

Ana

$$\frac{25}{100} \times 1400 = 25 \times 14 = 350$$

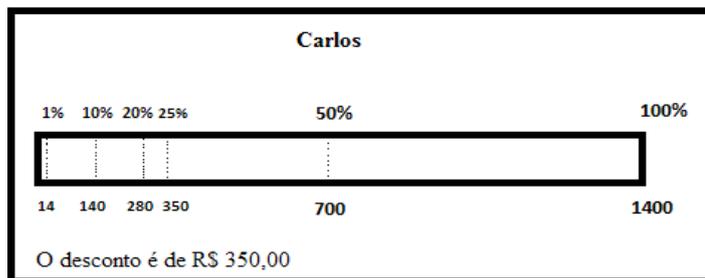
O desconto é de R\$ 350,00

Bruno

$$10\% \text{ de } 1400 = \frac{10}{100} \times 1400 = 10 \times 14 = 140$$

$$25\% = 10\% + 10\% + 5\% = 140 + 140 + 70 = 350$$

O desconto é de R\$ 350,00



Dalila

100%.....	1400
1%	14
25x14= 350	
O desconto é de R\$ 350,00	

Elem

RS	%
1400.....	100
d	25
$100d = 25 \times 1400$	
$100d = 35000$	
$d = \frac{35000}{100}$	
$d = 350$	
O desconto é de R\$ 350, 00	

- a) Qual estudante fez a resolução que a dupla achou melhor?
- b) Qual estudante fez a resolução que a dupla achou mais difícil?
- c) Qual estudante fez a resolução que vocês não entenderam?
- d) Vocês resolveriam de forma diferente? Como?

Fonte: Adaptada de Lopes (2013).

Tarefa 4**“Alta no preço do feijão”**

Como já devem ter notado o preço do Kg do feijão subiu muito nos últimos meses. Num certo supermercado de Castanhal, o preço do Kg do feijão aumentou 60% e com este aumento caíram as vendas do produto no estabelecimento. Diante disso, o gerente mandou baixar o preço do feijão em 60%.

Será que o feijão voltou ao preço anterior? Justifiquem a resposta fazendo os registros necessários.

Fonte: Adaptada de Menezes, Oliveira e Canavarro (2013).

ANEXO 2- Orientação para o trabalho em grupo e posterior discussão coletiva

Na realização do trabalho em grupo é importante:

- 1) Ler atentamente e individualmente o enunciado de cada tarefa;
- 2) Depois de ler, discutir com os restantes dos colegas do grupo o que cada um entendeu;
- 3) Discutir as estratégias para iniciar a tarefa, explicitando o raciocínio e as argumentações de cada um;
- 4) Não seguir uma estratégia que não entende só porque os outros elementos do grupo acham que pode ser assim, peça explicação para entender,
- 5) Registrar o processo da exploração;
- 6) Organizar a discussão em grupo para que na discussão com toda a turma seja explicado todo o processo de resolução e os resultados obtidos.

Momento de discussão coletiva em toda a turma

- 1) Estar atentos à explicação dos restantes dos colegas da turma;
- 2) Questionar os colegas caso não entendam o que disseram;
- 3) Fazer sugestões indicando o que pensam que está errado, explicando e pedindo para melhorar;

ANEXO 4- Questionário

Prezados (as) alunos (as), com este questionário pretendo obter algumas informações sobre a realidade de vocês de maneira que me permita planejar aulas de matemática trazendo questões que lhes sejam familiares, tornando a aprendizagem significativa.

- 1) Qual sua profissão/ocupação?

- 2) Escreva um pouco o que você faz diariamente no seu trabalho

- 3) Qual bairro ou agrovila você mora?

- 4) Qual sua idade?

- 5) Você esteve afastado da escola nos últimos anos?
a) sim b) não
- 6) Se respondeu sim na questão anterior, quantos anos você ficou sem frequentar a escola? E em que ano você retornou à escola?

- 7) Como você considera seu conhecimento em matemática?
a) muito pouco b) pouco c) regular d) bom e) excelente

Nome: _____

ANEXO 5- Perguntas da entrevista

1) O que você achou das aulas desenvolvidas nestes dois meses?

2) O que você achou da avaliação sem fazer prova?

ANEXO 6- Termo de consentimento livre e esclarecido

Eu, _____ Declaro por meio deste termo que concordei em participar da pesquisa de mestrado desenvolvida nas aulas de matemática pelo professor/pesquisador Joel Silva Ferreira. Também autorizo, para todos os fins de direito, o uso da minha imagem e depoimentos em qualquer meio de comunicação (Internet, portal, blog, rede sociais) para fins didáticos, de pesquisa e divulgação do conhecimento científico sem quaisquer ônus e restrições. Fica ainda autorizada a publicidade da minha identidade nominal nas entrevistas, nas filmagens das aulas, as quais também poderão ser divulgados (as) nos meios de comunicação supracitados e no texto final da pesquisa realizada pelo professor pesquisador.

Castanhal- Pará, _____.

Assinatura do(a) participante: _____

Assinatura do pesquisador: _____

Assinatura do(a) testemunha(a): _____