



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

**SIGNIFICAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA EM
PROCESSOS DE LETRAMENTO CIENTÍFICO-DIGITAL**

FRANCE FRAIHA-MARTINS

BELÉM-PA

2014

FRANCE FRAIHA-MARTINS

**SIGNIFICAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA EM
PROCESSOS DE LETRAMENTO CIENTÍFICO-DIGITAL**

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

BELÉM-PA

2014

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Fraiha-Martins, France, 1976-
Significação do ensino de ciências e
matemática em processos de letramento
científico-digital / France Fraiha-Martins. -
2014.

Orientadora: Terezinha Valim Oliver
Gonçalves.

Tese (Doutorado)- Universidade Federal do
Pará, Instituto de Educação Matemática e
Científica, Programa de Pós-Graduação em
Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2014.

1. Professores-formação (ensino superior).
2. Ciência - estudo e ensino (ensino
fundamental). 3. Matemática - estudo e ensino
(ensino fundamental). 4. Letramento. 5.
Tecnologia educacional. I. Título.

CDD 22. ed. 371.12



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

TESE DE DOUTORADO

**SIGNIFICAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA EM
PROCESSOS DE LETRAMENTO CIENTÍFICO-DIGITAL**

Autora: France Fraiha-Martins

Orientadora: Prof.^a Dra. Terezinha Valim Oliver Gonçalves

Este exemplar corresponde à redação final da tese a ser defendida por France Fraiha-Martins sob aprovação da Comissão Julgadora.

Data:

Banca Examinadora:

Prof.^a Dra. Terezinha Valim Oliver Gonçalves
IEMCI/UFPA – Presidente

Prof.^a Dra. Maria Elisabette B. Brito Prado
UNIBAN – Membro Externo

Prof.^o Dra. Adriana Azevedo
UMESP – Membro Externo

Prof.^o Dr. Tadeu Oliver Gonçalves
IEMCI/UFPA – Membro Interno

Prof.^o Dr. José Moisés Alves
IEMCI/UFPA – Membro Interno

**BELÉM
2014**

Ao Ed'Elmano, meu esposo, e ao Vitor, meu filho, por me fazerem viver momentos felizes e acreditar que a parceria que praticamos em nosso dia-a-dia familiar pode ser também praticada no ambiente profissional em busca da felicidade.

*Os tormentos nos servem de trilhas, porque onde a angustia pulsa,
também pulsam sujeitos e o desejo.*

Mariléa Singulani

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Prof.^a Dr.^a Terezinha Valim Oliver Gonçalves pelo carinho, amizade, incentivo e docência que exerce em meus processos (auto)formativos. Seus pensamentos e atitudes me ensinam e me inspiram a seguir em frente na escolha profissional que fiz, sobretudo, em minha docência. Obrigada Prof.^a Terezinha pelo exemplo!

Aos meus pais Salim (*in memoriam*) e Maria Vitória pelo amor dedicado um ao outro e aos filhos, ato sempre presente e marcante em minha história de vida. Marca que me faz crer cada vez mais que nada se faz, genuinamente, sem que haja uma parcela de amor.

A todos os formadores com os quais convivi na pós-graduação pelas experiências de aprendizagem e pelas relações interpessoais estabelecidas, as quais muito me ensinaram.

À prof.^a Dra. Rosália Aragão pelas inúmeras interlocuções ao longo do doutoramento. Competência e generosidade que me permite aprender a docência que queremos no século XXI ao me espelhar em suas práticas educativas diárias.

À prof.^a Ariadne Contente pela amizade sincera que foi construída e pela parceria docente que firmamos no processo de construção desta pesquisa-ação. Parceria que deixa rastros de cumplicidade e de aprendizagem sobre a docência compartilhada.

Aos colegas professores do IEMCI pelos diálogos valorosos que travamos sobre nossas ações pedagógicas na Licenciatura Integrada e pelos momentos de descontração quando as inquietações a respeito da tese afloravam.

Aos estudantes da turma 2011/T, da Licenciatura Integrada, por terem assumido comigo o desafio de viver processos de ensino e aprendizagem que buscam ser diferenciados. Estudantes com os quais convivi e que muito me ensinaram sobre o fenômeno educativo que juntos vivemos.

À Deus por está em mim e me permitir reconhecer que as graças alcançadas ao longo de minha vida e formação se constituem exemplos para que eu sirva ao próximo.

Muito Obrigada!

SUMÁRIO

CARTA AO LEITOR.....	10
I – CAMINHOS E REFLEXÃO: um movimento ao encontro do objeto de estudo.....	15
II – O LUGAR DAS COISAS: percurso metodológico da pesquisa e do Ensino realizados..	32
Comunicando o cenário investigativo: <i>a inovação como uma estratégia contínua</i>	32
Anunciando as opções metodológicas da Pesquisa.....	37
Caracterizando os sujeitos da pesquisa.....	45
Metodologias de Ensino em Processos de Letramento Científico-Digital.....	48
✓ Tecnologias Digitais: ferramentas de Aprendizagem.....	50
✓ Tecnologias Digitais: ferramentas de Ensino.....	58
III – FORMAÇÃO GERAL E BÁSICA PARA A DOCÊNCIA: significação do Ensino vivenciado em processos de letramento científico-digital.....	76
Do que trata a seção.....	76
Entre as marcas do Ensino à base de decoreba e do Ensino que busca ser e estar no mundo: o sujeito/futuro professor.....	80
Significação do Ensino: constructo configurando a formação básica para a docência e a formação geral do futuro professor.....	83
IV – LETRAMENTO CIENTÍFICO-DIGITAL: o desenvolvimento e seus desdobramentos.....	106
V – POSSIBILIDADES DIFERENCIADAS DE ENSINO: verbalizações que ensaiam a futura prática docente.....	138
VI – APONTAMENTOS E CONSIDERAÇÕES SOBRE PROCESSOS DE LETRAMENTO CIENTÍFICO-DIGITAL NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES PARA OS PRIMEIROS ANOS DE ESCOLARIDADE.....	167
VII – REFERÊNCIAS.....	184

RESUMO

Esta é uma pesquisa-ação, de natureza qualitativa, na modalidade narrativa, que se baseia em experiências de formação inicial de professores para atuarem nos anos iniciais de escolaridade do curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens. Tais estudantes da docência se constituem como tal em processos de letramento científico-digital, mediados por mim e por outra docente formadora, no contexto da Educação Matemática e Científica. O contexto educativo em análise está fundado em quatro níveis de letramento: linguagem materna, linguagem matemática, linguagem científica e linguagem digital. Objetivo investigar a significação do ensino de Ciências e Matemática expressa por licenciandos quando envolvidos em letramento científico-digital ao tempo em que investigo minha própria prática, buscando interconexões entre Formação Inicial de Professores, Letramento Digital e Educação em Ciências e Matemática. Desenvolvi um *design* de formação que está alicerçado pela tríade formativa: trabalho coletivo - uso de tecnologias digitais - ensino com pesquisa associada à perspectiva metodológica da simetria invertida. Foram treze os sujeitos envolvidos na pesquisa. Os instrumentos utilizados foram: questionário, entrevista, diário de campo, registros em áudio e vídeo dos encontros formativos, produções individuais e coletivas (apresentação multimídia, vídeo, webquest, interações virtuais, dentre outras). Utilizo a Análise Textual Discursiva como metodologia de análise qualitativa. Nesses termos, dei forma a três eixos temáticos: i) Formação Geral e Básica para a Docência: significação do Ensino vivenciado em processos de letramento científico-digital; ii) Letramento Científico-Digital: o desenvolvimento e seus desdobramentos; iii) Possibilidades Diferenciadas de Ensino: verbalizações que ensaiam a futura prática docente. A análise dos resultados me faz assumir a tese de que as experiências formativas vividas por futuros professores em processos de letramento científico-digital promovem o uso social da leitura e da escrita adquiridas no âmbito científico, matemático, digital e da língua materna, e propiciam a elaboração de práticas diferenciadas de Ensino, virtualizadas ou não, para os anos iniciais do ensino fundamental. Defendo a proposição, pautada nos resultados, de que é possível letrar o futuro professor dos anos iniciais do ensino fundamental nas variadas formas por meio de um *design* de formação inicial à semelhança do proposto nesta pesquisa. Sistematizo os aspectos formativos que coexistiram nesse *design* e que passo a considerar como um conjunto de ações docentes fundamentais na formação do futuro professor para a criação de um ambiente propício ao desenvolvimento dos letramentos necessários às demandas sócio-educacionais deste século. São eles: i) Ensino com pesquisa em aula; ii) Integração de conhecimentos específicos inerentes aos anos iniciais; iii) Parceria(s) na docência; iv) Recursividade e retroalimentação da comunicação em aula. Na mesma trilha, considero a existência de elementos formativos que indicam serem propulsores de elaboração de propostas diferenciadas de Ensino e de ideias sobre docência nos anos iniciais de escolaridade: São eles: i) A perspectiva metodológica de Simetria Invertida; ii) O desenvolvimento do Metaensino ao longo da formação; iii) Produções sistemáticas de planejamentos de Ensino.

PALAVRAS-CHAVE: Formação Docente. Educação Matemática e Científica. Anos Iniciais. Letramento Científico e Digital. Parceria Docente.

ABSTRACT

This is an action research, which is of a qualitative nature, in the narrative modality, based on the initial teacher education who will work in the first school years of the course Integrated Licentiate of Science, Mathematics and Languages Education. Those students of the teaching practice are characterized as such in the processes of digital scientific literacy, mediated by me together with another teacher and trainer in the context of Mathematical and Scientific Education. The educational context in analysis is based on four literacy levels: mother language, Mathematical language, scientific language and digital language. I aim at investigating the teaching significance of Science and Mathematics expressed by undergraduates when involved in digital scientific literacy whereas I investigate my own teaching practice, searching for interconnections among Initial Teacher Formation, Digital Literacy and Education in Mathematics and Science. I developed a formation design, which is rooted by the formative triad: group work – use of digital technologies – teaching with research associated to the methodological perspective of the inverted symmetry. The subjects involved in the research were thirteen. The data collecting instruments were: questionnaires, interview, field diary, audio and video records of the formative meetings, individual and group productions (multimedia presentations, video, web quest, virtual interactions among others). I use the Discursive Text Analysis as a qualitative analysis methodology. That way, I gave shape to three thematic axes: i) Basic and General Formation to Teaching: significance of the Teaching experienced in processes of digital scientific literacy; ii) Digital-Scientific Literacy: the development and its unfoldings; iii) Differentiated Teaching Possibilities: verbalizations that picture the future teaching practice. The results analysis makes me assume the thesis that formative experiences accomplished by future teachers in digital scientific literacy promote the social use of reading and writing skills acquired in the scientific, mathematical, digital and mother language fields, and propitiate the elaboration of differentiated Teaching practices, virtual or not, to the early years of Primary education. I defend the proposition, based on the results, that it is possible to literate the future teacher of the early years of Primary education in various ways through a formative design of initial formation similar to the one proposed in this research. I systematize the formative aspects that co-existed in this design, which I henceforward consider as a group of fundamental teaching actions to the formation of the future teacher for the creation of an environment conducive to the development of the necessary literacies of the social educational demands of this century. They are: i) teaching with research in class; ii) integration of specific knowledge inherent to the early years; iii) Partnership(s) in teaching; iv) recursiveness and feedback of the communication in class. In the same path, I consider the existence of formative elements, which indicate propellers of differentiated elaboration of proposals in the Teaching as well as of ideas about teaching in the early years of Primary education. They are: i) the methodological perspective of inverted symmetry; ii) the development of the meta-teaching along the formation; iii) Systematic productions of Teaching planning.

KEY WORDS: Teacher Education. Mathematical and Scientific Education. Initial years. Digital and scientific literacy.

CARTA AO LEITOR

Caro Leitor,

Quando tomei a decisão de investir em meu desenvolvimento profissional, inserindo-me na pós-graduação, percebia-me em um contexto profissional de mesmas rotinas, como se a cada ano eu desenvolvesse as mesmas ações, porém envolvendo outras pessoas. Ao mesmo tempo em que eu me sentia extremamente atribulada, atarefada, paradoxalmente, tinha a sensação de me encontrar em uma espécie de marasmo.

Como professora e gestora de informática educacional, lidava com professores e alunos da educação básica. Ao tempo em que desenvolvia atividades com os estudantes usando recursos computacionais, articulava com professores planejamentos que fizessem uso de computadores para ensinar português, matemática, ciências, geografia, dentre outras disciplinas.

Durante onze anos vivi desse modo, a realidade da escola. A realidade de inserção dos recursos computacionais no ambiente escolar. Desde a chegada dos computadores, na qualidade de “investimento tecnológico na educação”, passando por programas multimídia em CD-ROM, até a implantação e uso da internet nos laboratórios de informática.

Hoje, ao olhar esse passado, compreendo que o “investimento” tecnológico foi de fato sendo realizado, mudando a cada tempo para a tecnologia do presente. Contudo, o investimento em processos formativos de professores para o uso dos recursos computacionais foi a cada tempo sendo esquecido. Naquele período, sentia-me incapaz de mudar minha realidade, mas já percebia que somente *saber-fazer* uma aula com uso de tecnologia computacional não era suficiente.

A compreensão que tinha à época em que escolhi o caminho profissional acadêmico era a de que a minha realidade escolar precisava de pessoas que se dedicassem a estudar os fenômenos educativos que envolviam o uso das tecnologias computacionais e que, efetivamente, se preocupassem com *questões pedagógicas do professor* para tal prática.

No presente, **convivo** em um ambiente acadêmico de formação de professores para os anos iniciais de escolaridade, na condição de formadora e pesquisadora, desejosa de

continuar a desenvolver-me profissionalmente e ser capaz de compreender *questões pedagógicas* que envolvem processos de letramento científico-digital *de futuros professores* no âmbito da Educação Matemática e Científica.

É desse desejo que surge esta pesquisa. Nesse contexto educativo, investigo para além do uso técnico dos recursos digitais em aula, *para além das próprias características constituidoras desses recursos*, daquelas que se apresentam evidentes (FRAIHA-MARTINS e GONÇALVES, 2012). Investigo na intenção de cada vez mais humanizar o ambiente de aprendizagem escolar. Humanizar o Ensino dos anos iniciais de escolaridade em que os recursos digitais estejam inseridos, marcando a cultura própria de sala de aula, sem ignorar o caráter situado de uso desses recursos.

Desenvolvo esta investigação porque pulsa o desejo de saber conhecer, saber conviver e saber ser formadora de professores para esse nível de ensino. Sobremaneira, pulsa o desejo de *ser capaz de ensinar* a conhecer, a conviver e a ser professor dos anos iniciais neste século XXI, configurado por uma ecologia tecnologicamente mediada.

A intenção de querer *destoar* do uso formalista dos recursos digitais por professores, em especial, por formadores de professores dos anos iniciais, vem acompanhando minha trajetória de estudos na pós-graduação e se intensifica a cada aprendizagem que conquistei e continuo conquistando no caminho acadêmico.

É assim que me vejo e me ponho no contexto desta pesquisa. Trago comigo utopias das quais, ao longo desta pesquisa-ação, busco me aproximar. Mas também trago a sensatez de que as tentativas de aproximação dessas utopias e os argumentos aqui construídos são passíveis de controvérsias e de novas construções propositivas.

Daí advém, caro leitor, a clareza de que esta construção teórica, metodológica e epistemológica configura mais uma dentre as possíveis ensejadas por este trabalho. Convido-o à leitura desta narrativa sobre o fenômeno educativo investigado, para que possamos encetar interlocuções em nível docente e discente e assim continuar buscando qualidade positiva em processos de formação inicial de professores dos anos iniciais.

Compartilho com você, de modo analítico, uma das experiências formativas que desenvolvi no curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens oferecido pela Universidade Federal do Pará. Experiências como a que trago em evidência têm sido construídas por nós, docentes desse curso, a fim de materializar a proposta curricular de formação que é orientada pela integração de saberes, em processos desafiadores constantes.

Essa experiência formativa vincula-se a um espaço educativo, que se destina a formar futuros professores dos anos iniciais, por meio de um desenho curricular que intenciona a associação entre a formação específica e a formação pedagógica por meio de práticas interdisciplinares.

Nesse sentido, intenciono construir ideias e interpretações em torno da significação do Ensino de Ciências e Matemática produzida por futuros professores nesse contexto de formação, por meio de processos de letramento científico-digital, buscando interconexões entre Formação de Professores, Letramento Digital e Educação em Ciências, Matemática e Linguagens.

Para a realização dos processos de letramento científico-digital, planejados por mim em parceria com outra docente e consoante com a proposta curricular do curso, desenvolvo um *design* de formação que está alicerçado na tríade formativa: trabalho coletivo - uso de tecnologias digitais - ensino com pesquisa. Além disso, assumo nessa atmosfera de formação, a perspectiva metodológica da *simetria invertida*¹ recomendada pelas diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica, também presente no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) em que desenvolvo a pesquisa.

Nesta perspectiva, busco, durante os processos formativos, desenvolver questões teóricas e práticas do Ensino de Ciências, Matemática e Linguagens por meio da tríade formativa, de modo tal, que os futuros professores possam viver experiências de Ensino e de aprendizagem para que estas se tornem constitutivas de si e do papel que exercerão futuramente como professores.

São treze os estudantes sujeitos desta pesquisa, todos oriundos do curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens ofertado pela Universidade Federal do Pará (UFPA), por meio do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI). Os estudantes cursavam o segundo semestre da licenciatura quando foi iniciada esta investigação.

Faço a opção por uma pesquisa-ação, de natureza *qualitativa*, na modalidade *narrativa* (DESLAURIERS e KÉRISIT, 2008; CLANDININ e CONNELLY, 2011; BARBIER, 2004). As ações investigativas, isto é, o *design* de formação foi desenvolvido com os licenciandos em dois semestres letivos consecutivos, nos quais trabalhei em parceria com outra docente vinculada ao curso de licenciatura. Para o tratamento do material empírico produzido,

¹ Tem que haver coerência entre a formação oferecida e a prática esperada do futuro professor.

buscando compreensão do fenômeno investigado, lanço mão da Análise Textual Discursiva que corresponde a uma metodologia de análise qualitativa (MORAES e GALIAZZI, 2007).

Ao analisar o material empírico, orientada pelas questões de pesquisa, encontro recorrências e singularidades nas narrativas dos sujeitos investigados as quais organizo em três grandes categorias de análise. Tais categorias deram forma a três eixos temáticos tratados nesta pesquisa, intitulados de *FORMAÇÃO GERAL E BÁSICA PARA A DOCÊNCIA: significação do Ensino vivenciado em processos de letramento científico-digital*; *LETRAMENTO CIENTÍFICO-DIGITAL: o desenvolvimento e seus desdobramentos*; e *POSSIBILIDADES DIFERENCIADAS DE ENSINO: verbalizações que ensaiam a futura prática docente*.

Inspirada na pesquisa narrativa e buscando uma construção textual interconectada – diferente da divisão do relatório de pesquisa formalista na forma de capítulos estanques – organizo a escritura da tese em **seções** que se inter-relacionam e dialogam entre si. São **seis**. A primeira, intitulada *CAMINHOS E REFLEXÃO: um movimento ao encontro do objeto de estudo*, diz respeito ao percurso formativo que desenvolvi até chegar às questões problematizadoras desta investigação. Anuncio questões norteadoras, principal questão e tese central deste trabalho.

A segunda seção chama-se *O LUGAR DAS COISAS: percurso metodológico da pesquisa e do ensino*, na qual descrevo analiticamente os caminhos escolhidos e percorridos no âmbito da pesquisa e do Ensino desenvolvido com os estudantes da Licenciatura Integrada. Comunico o cenário educativo e os sujeitos investigados, explico as características desta pesquisa qualitativa, em termos da pesquisa-ação e da narrativa, além de anunciar a trajetória metodológica do Ensino em processos de letramento científico-digital.

Na terceira, quarta e quinta seções, dou a conhecer os três eixos temáticos que emergiram das vozes dos sujeitos a partir da análise textual discursiva desenvolvida, conforme expressei anteriormente. A terceira seção intitula-se *FORMAÇÃO GERAL E BÁSICA PARA A DOCÊNCIA: significação do Ensino vivenciado em processos de letramento científico-digital*. Neste eixo temático, discuto sobre sentidos e significados atribuídos pelos estudantes ao Ensino vivido, i) na condição de estudantes, em processos de letramento científico-digital e ii) ao Ensino projetado à futura docência que resulta desses processos.

LETRAMENTO CIENTÍFICO-DIGITAL: o desenvolvimento e seus desdobramentos é o título da quarta seção. Apresento indícios de desenvolvimento do letramento dos estudantes

nas variadas formas (científico, digital, matemático e língua materna), os quais são passíveis de percepção nas práticas sociais e discursivas que desenvolveram durante o *design* de formação.

Na quinta seção, *POSSIBILIDADES DIFERENCIADAS DE ENSINO: verbalizações que ensaiam a futura prática docente*, me detenho nos movimentos discentes desenvolvidos no processo investigativo, que apontam certa ruptura do círculo vicioso de conceber o Ensino de Ciências e Matemática pautado na reprodução, no individualismo e desconectado da realidade do aluno. Encontro e dou a conhecer ideias diferenciadas dos estudantes quando elaboram por escrito planejamentos de Ensino para os anos iniciais ou quando socializam oralmente propostas de docência a qualquer tempo da formação.

Na sexta e última seção, desenvolvo minhas *Considerações finais* acerca do *design* de formação investigado, alicerçado pela tríade formativa: trabalho coletivo - uso de tecnologias digitais - ensino com pesquisa. Diante das vozes dos sujeitos e das proposições construídas, destaco assertivas e recomendações sobre a formação inicial de professores para o trabalho docente nos anos iniciais, no cenário educativo do século XXI, marcado pela complexidade, imprevisibilidade e interconectividade.

Finalizo esta carta, enfatizando que sou uma professora que me ponho a investigar minha prática, para que eu possa ensinar melhor os licenciandos a quem me dedico. Para que, em termos simétricos, eles possam ensinar melhor seus futuros alunos. A tarefa de Ensinar aqui explicitada e desenvolvida é factível de lacunas, de equívocos, de acertos. Afinal é uma produção humana que envolve um fenômeno educativo complexo e inúmeras vidas de futuros professores. O Ensino investigado e narrado a seguir se abre à sua interlocução. Na viagem da leitura imagine essa prática de formação como sendo uma prática própria. Se pergunte em vários momentos, como seria? O que seria feito diferente?

Saudações,

France Fraiha-Martins

I - CAMINHOS E REFLEXÃO: um movimento ao encontro do objeto de estudo

Inspirada em Josso (2004), inicio este texto narrando *o que aprendi experiencialmente nas circunstâncias de minha vida e formação* e como algumas dessas *aprendências* (ASSMANN, 1998) me levaram ao encontro do objeto e objetivo desta proposta investigativa, o que especialmente marca minha história de vida. Revisitar o passado de meus processos de formação pessoal e profissional, com o olhar do presente, insere-me em um movimento autorreflexivo que se sustenta por meio de *recordações referências*, como se refere Josso (2004).

Essas recordações, que envolvem momentos concretos, sentimentos e emoções que vivi, em especial em processos de formação profissional, possibilitam interrogar-me sobre as escolhas feitas e aprender com minha própria vida. É, sobretudo, uma dinâmica que abre possibilidades de (auto) formação e (auto) conhecimento (JOSSO, 2004; SANTOS, 2005). Com essa atmosfera experiencial é que conduzo a produção desta tese.

Os processos formativos que vivenciei em minha condição individual e coletiva no âmbito da pós-graduação, em nível de mestrado, proporcionaram-me inúmeras significações acerca da temática *formação de professores de Ciências e Matemática em contextos em que as tecnologias digitais estão inseridas*².

Ao lidar com professores de Ciências e Matemática que atuam no interior da Amazônia, tive a oportunidade de conhecer e aprender sobre alguns de seus saberes, sabores e dissabores profissionais, contextuais e pessoais, por meio dos sentidos e significados atribuídos por eles a uma experiência formativa a distância, que juntos vivemos, mediatizada por Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)³.

Aliadas a esse contexto, experiências outras que vivi na condição de formadora de professores da educação básica no uso de tecnologias educacionais, fizeram-me perceber a importância de considerar a forma como um grupo de professores em formação atribui significados a determinadas tecnologias e como esse grupo negocia os valores e estabelece o lugar a ser ocupado por elas (FRAIHA-MARTINS, 2009).

² Lançarei mão do uso da fonte do texto em itálico ou negrito quando intenciono chamar a atenção do leitor para certa expressão ou certo termo.

³ Refiro-me a minha dissertação de mestrado intitulada *Nexos e Reflexos de uma Experiência Formativa Mediatizada por Ambiente Virtual de Aprendizagem: formação de professores de ciências e matemática na Amazônia*, defendida no PPGECM/IEMCI/UFPA, em 2009.

No presente, compreendo que as negociações estabelecidas e as reflexões coletivas entre os participantes acerca do papel dos recursos digitais na e para a formação docente, são desejáveis para conhecer, criticar e (re) formar pensamentos e atitudes que incidem sobre a própria prática (MORIN, 2004).

Nessa perspectiva, diante da temática de que venho me ocupando, considero a proposição de que as relações estabelecidas em processos formativos docentes que lidam com as tecnologias⁴ – quer sejam no âmbito interpessoal, quer sejam na construção de significados sobre tais recursos frente à aprendizagem dos conhecimentos científicos no contexto escolar – são propulsoras da tomada de consciência das relações sociais tecnologicamente mediadas, na medida em que o coletivo de professores lança-se às reflexões críticas sobre as características da sociedade atual.

Outro aspecto que me tem sido alvo de reflexão incide sobre a aproximação⁵ do uso de tecnologias digitais por professores que se envolvem em contextos de formação em que esses recursos são planejados para serem utilizados. De um modo ou de outro, professores que participam desses contextos podem manifestar diferentes maneiras de apropriação, seja sofisticando seus conhecimentos sobre tecnologias digitais, ou tornando-se usuários mais experientes ou, ainda, iniciando-se no uso de tais recursos. Nesses termos, tornam-se mais confiantes e motivados a aprender para além da simples utilização, sobretudo, como um meio para ir ao encontro de outros/novos conhecimentos pertinentes a sua (auto) formação docente (FRAIHA-MARTINS, 2009).

Faço um recorte para dizer que revisito alguns dos caminhos investigativos construídos por mim, pois compreendo que constituem minhas ideias e crenças atuais acerca da formação de professores e o uso de tecnologias digitais. As reflexões que envolvem tais caminhos, muito provavelmente, organizam minhas representações que darão significados ao material empírico desta pesquisa, assim como sua própria construção. Quero dizer que não nego minha subjetividade por entre estas linhas, tampouco os efeitos desta construção em mim, por isso entendo a pertinência de expressar minhas ideias iniciais.

Nesse sentido, dando voz a esses pensamentos, sigo dizendo que em minha pesquisa de mestrado os reflexos da experiência formadora a partir dos nexos produzidos pelos sujeitos investigados trouxeram à tona repercussões que incidiram sobre as percepções dos próprios

⁴ As pesquisas das quais venho me ocupando centram-se majoritariamente nas tecnologias digitais. Apoiada em Lévy (2010), compreendo que são recursos que possuem o caráter plástico, fluido e virtual, podendo ser explorados de forma interativa, permeados por múltiplas inter-relações. Dentre outros, cito: computador, internet, softwares utilizados em processos educativos, simulações computacionais e AVA.

⁵ Tanto em termos do uso imediato das ferramentas tecnológicas, quanto da transposição da resistência ao novo.

sujeitos acerca de suas práticas educativas a partir da experiência vivenciada por meio das tecnologias (computador, internet e AVA).

Estes desdobramentos me chamaram/chamam atenção sobremaneira, pois venho buscando, ao longo de minhas experiências profissionais e pessoais, produzir conhecimentos que envolvam a formação inicial e/ou continuada do professor, que compreenda as tecnologias digitais como novas ferramentas/instrumentos que passam a oferecer novas formas de *pensar e fazer*, influenciando diretamente a cultura da sociedade atual (MORAES, 1997).

De um lado, importa-me dizer que não há como ignorarmos o caráter contextual das tecnologias digitais existentes no cenário social e educativo, tampouco a produção de significados e sentidos de valor cognitivo pelo aluno, possibilitada, por exemplo, pelas simulações de fenômenos da natureza por meio do computador (GIORDAN, 2008).

Por outro lado, não devemos cair no encantamento ingênuo de que o progresso tecnológico implica necessariamente em avanços da Educação Matemática e Científica. Sacristán (2002, p. 66) enfatiza que, ainda que seja uma tendência irreversível da atividade humana, contra a qual é inútil resistir, *é preciso reconhecer as possibilidades que se abrem, se for o sujeito o controlador do acesso às novas tecnologias e se for este o receptor crítico*.

Sob esta perspectiva, compreendo que é desejável que propostas de formação de professores no âmbito da Educação Matemática e Científica levem em consideração os aprendizes como sujeitos criativos e críticos, a fim de serem capazes de fazer escolhas adequadas aos seus objetivos educacionais, pois nem tudo o que é tecnologicamente viável, é pertinente. E caso seja, não é realizável em todos os contextos. Daí o papel docente de gestor e orientador dos recursos disponíveis, na perspectiva de Sacristán (2002).

Ao dialogar com autores que lidam com a influência dos instrumentos tecnológicos nas relações sociais e culturais (SACRISTÁN, 2002; FREIRE, 1996; ASSMANN, 2000, dentre outros) e compreender as proposições resultantes de pesquisas acadêmicas que venho desenvolvendo, passei a considerar que se constituir professor na cultura digital requer a apropriação crítica das linguagens e códigos multimídias e multidirecionais situados pelos próprios alunos. Além disso, requer a utilização pedagógica desses recursos como forma de aproximar-se dos interesses e das realidades dos educandos, configurando-se como um dos fatores motivacionais para o desenvolvimento da aprendizagem (FRAIHA-MARTINS, 2009).

Em meio a essas proposições, focada em meu atual contexto de investigação, me questiono se os cursos de formação de professores para os anos iniciais têm priorizado ou

destacado o uso pedagógico de recursos digitais em processos de ensino e de aprendizagem em busca dessa apropriação crítica. Como e em quais circunstâncias e condições essas tecnologias digitais têm sido incorporadas à formação de profissionais que atuam/atuarão no ensino fundamental são questões presentes em meus processos de amadurecimento e de construção do objeto de estudo desta tese.

Diferente da abordagem investigativa voltada para a *formação continuada* de professores de Ciências e Matemática que desenvolvi no âmbito do mestrado, busco nesta pesquisa, investigar processos de *formação inicial* de professores que ensinarão nos anos iniciais da educação básica, e que se constituem como tal por meio do contexto da Educação Matemática e Científica. Assim, intenciono questionar e investigar a significação do Ensino de Ciências e Matemática expressa por um grupo de futuros professores quando envolvidos em processos de letramento científico-digital⁶.

Nessa perspectiva, buscando problematizar este *outro* empreendimento investigativo, embora na *mesma* temática a qual tenho me dedicado como professora-pesquisadora que sou, agrego aos questionamentos feitos acima, outros: Que visões de Ensino são reveladas por futuros professores i) quando envolvidos em processos de letramento científico-digital? ii) quando elaboram atividades que envolvem tecnologias digitais como recurso didático, ou ainda iii) quando “chegam” da educação básica?

A meu ver, tais questões problematizadoras me ajudam a pensar o futuro professor dos anos iniciais como alguém que carrega consigo toda uma trajetória de representação sobre *ensino*, desde quando iniciou seu processo de escolarização até o momento em que desenvolvo esta pesquisa. Tal proposição também constitui meus referenciais, baseados na sensibilidade e na intuição de pesquisadora ao olhar para o fenômeno educativo que investigo (SCOZ, 2012).

Voltando meu olhar para os caminhos que trilhei, digo que, ao longo de minhas experiências profissionais com formação de professores no uso de tecnologias digitais, tenho convivido com algumas “verdades” que são consideradas por professores como premissas nas atividades formativas em ambientes tecnológicos. Parecem ser ideias socialmente construídas por meio do senso comum e que tem predominado nos discursos dos professores aos quais tenho me dedicado em processos formativos ou com os quais tenho convivido em contextos profissionais.

⁶Processo formativo que desenvolvo nesta pesquisa com alunos da Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens da Universidade Federal do Pará.

Refiro-me ao pensamento causal de que o professor precisaria primeiro se apropriar das tecnologias digitais para, a partir disso, ensaiar nova significação de sua prática. De que o uso dessas tecnologias em situações de ensino traduzir-se-ia, necessariamente, em inovações pedagógicas, compreendendo esses recursos como determinantes na qualidade do ensino. Como nos dizem Coll, Mauri e Onrubia (2010), são discursos e expectativas que atribuem potencial transformador e inovador ao uso das TIC, chegando, inclusive, a marcar o sentido do conceito de qualidade na educação, o que muito me preocupa, pois não vejo relação de causa e efeito. Usar tecnologias digitais em sala de aula não determina a excelência no processo de aprendizagem do aluno, tampouco melhor qualidade de ensino do professor.

Dentre outros fatores, venho em busca de desmitificar possíveis “verdades” acerca do domínio primeiro das tecnologias, sobreposto aos conhecimentos científicos e às concepções de ensino adotadas pelos (futuros) professores, ou da deificação do uso dos recursos digitais no ensino sem critérios pedagógicos.

Na medida em que minhas experiências como professora-formadora têm se transformado em conhecimentos práticos, venho desenvolvendo a percepção de que mais do que nos apropriarmos das tecnologias digitais é preciso superarmos as limitações de toda uma formação tecnicista/positivista em que nós fomos formados, quer no âmbito da educação básica, quer no da formação inicial.

Entendo que, mais do que dominar a linguagem digital, é preciso superar ideias que reduzem a complexidade dos fenômenos, compartimentando os conhecimentos a serem estudados; superar ideias que neutralizam e objetivam o envolvimento dos participantes no processo de aprendizagem e que priorizam o objeto de estudo e não o sujeito aprendente (MORIN, 2004; SANTOS, 2005; ASSMANN, 2000).

Nesses termos, superar suas próprias limitações formativas arraigadas no positivismo, num movimento processual de vir a ser, é fundamental para que o futuro professor ultrapasse o modelo de transmissão em busca de significar suas práticas educativas com vistas à construção do conhecimento. É desafiar-se à desconstrução de verdades absolutas e agir com seus (futuros) alunos de modo diferente ao que se constituiu como aluno (CARVALHO e GIL PEREZ, 2006).

É um processo de superação que eu venho experimentando até os dias atuais, ao lidar como formadora de professores em contextos digitais, posto que, por vezes, me percebo desenvolvendo ações tecnicistas, tendo que voltar ao ponto de partida e tentar olhar o todo, o complexo, o contexto, pois ainda luto contra a formação fragmentada e técnica que tive.

Não é fácil compreender a estruturação de pensamentos diferentes do nosso, já que somos fruto do determinismo. Portanto, venho em busca de caminhos que me permitam compreender processos de ensino sob uma nova perspectiva – práticas multidimensionais, reflexões sobre a ação docente, comunicação de dupla via – tendo em vista meu processo autoformativo e a formação de futuros professores dos anos iniciais, meus alunos de graduação.

Compreendo que na formação inicial de professores para o ensino de Ciências, Matemática e Linguagens nos anos iniciais, esse processo de superação precisa ser estimulado por meio de *Trabalhos Coletivos*, do *Uso de Tecnologias Digitais* e de *Ensino com Pesquisa* vividos em processos de *Simetria Invertida*⁷. Propostas baseadas no entendimento de como o aluno poderá aprender melhor determinado assunto, no tratamento das situações problemáticas do ensino, na cooperação e nos intercâmbios de experiências.

Quando me refiro ao Ensino com Pesquisa na formação inicial do futuro professor, apoio-me nas ideias de Moraes, Galiazzi e Ramos (2002) a respeito da pesquisa em sala de aula. Concordo com os autores, para os quais o processo de pesquisa em sala de aula é uma das maneiras de envolver os alunos na dinâmica educativa e incentivá-los à participação, tornando-os sujeitos da própria aprendizagem. Isto porque, a pesquisa em sala de aula pode ser compreendida como um movimento dialético, em espiral, que se inicia com: i) o *questionamento* do discurso, colocando em movimento a pesquisa em sala de aula; ii) seguido da *construção de argumentos*, buscando superar o estado atual de compreensão; iii) de modo a alcançar novas compreensões gerando a *comunicação* de resultados e o compartilhamento dessas novas compreensões.

A perspectiva do Ensino com Pesquisa, sob meu ponto de vista, busca superação das limitações das aulas pautadas na reprodução do conhecimento de modo mecânico, sem compreensão, limitando a capacidade de conhecer. Sobretudo, busca fazer o aluno viver um processo investigativo e perceber que desenvolver pesquisa não é só para poucos, só para pesquisadores de grandes universidades, só para os ditos ‘inteligentes’, mas é também para ele, sensibilizando-o de que também é capaz de adquirir conhecimentos por conta própria.

Seguindo essa ideia, entendo que lidar com letramento científico de futuros professores por meio do Ensino com Pesquisa nesses termos, utilizando tecnologias digitais como elementos constituintes desse processo, poderá propiciar experiências de formação capaz de dar condições aos sujeitos envolvidos de interrogar-se sobre variados processos

⁷ Explicitarei o termo em seguida.

formativos já vividos e sobre o uso das tecnologias digitais na dinâmica de ensinar e aprender. Daí advém o termo que nomino de *letramento científico-digital* que constitui o *design* de formação planejado e desenvolvido nesta pesquisa, o qual compreende um processo de dupla aprendizagem: científica e digital.

Entendo o termo *design* inspirada em seu significado na língua inglesa, o qual pode ser usado como substantivo ou como verbo, mas que em ambas as formas representam a ideia de projeto e seus processos. Projetar algo requer trabalho intelectual e flexibilidade para ajustes a qualquer tempo, apontando um caminho a seguir em busca de resultados desejados. Nesta pesquisa, *design* de formação trata-se de um projeto de formação de professores para os anos iniciais, cujo plano de ação está inserido em um projeto maior de formação docente⁸ e que intenciona propiciar processos de letramento científico-digital no âmbito do contexto educativo em que se desenvolve, a fim de contribuir com a formação do futuro professor do século XXI.

Aliado a esse entendimento, compreendo que o futuro professor envolvido nesse *design* de formação precisa viver outras/novas maneiras de ensinar e aprender em uma perspectiva metodológica de *Simetria Invertida*. Este termo, designado nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica em nível superior expressa que o futuro professor deve aprender a profissão em lugar similar àquele em que vai atuar, porém na condição de estudante. Deve haver coerência entre o que se faz na formação e o que dele se espera como profissional.

O princípio da Simetria Invertida prevê que a experiência formativa vivida no curso de formação docente torna constitutiva do papel que o sujeito exercerá futuramente como professor. Não basta o futuro professor conhecer seu trabalho, sobremaneira, deverá saber mobilizar os conhecimentos adquiridos, transformando-os em ação. Para tanto, há que desenvolver competências em relação à escolha de conteúdos, às abordagens metodológicas, aos objetos da formação de maneira geral, a fim de articular tais conhecimentos e agir competentemente em sua prática docente.

Como as competências lidam com formas de atuação, ou seja, só existem ‘em situação’, a perspectiva da Simetria Invertida propõe a criação de diferentes tempos e espaços de vivência para os professores em formação, em especial na própria sala de aula na condição de estudantes, de modo a propiciar a mobilização de múltiplos conhecimentos numa mesma

⁸ Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens (IEMCI/UFPA), disponível em http://www.femci.ufpa.br/femci/projeto_pedagogico.pdf.

situação, sejam eles adquiridos durante o curso ou fora dele. O desenvolvimento de tais competências visa responder às (im)previsibilidades da situação de trabalho (BRASIL, 2002).

O Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura Integrada, onde esta pesquisa se desenvolve, prevê, em termos metodológicos, o trabalho docente por meio da Simetria Invertida, o que também me inspira à elaboração do *design* de formação em foco. Portanto, entendo que propiciar aos licenciandos a vivência acadêmica de alunos ativos em um processo de investigação em aula, indagando, dialogando e construindo proposições os fazem aprender também sobre a docência, sendo mais uma possibilidade em seu repertório de experiências formativas (JOSSO, 2004).

Isso não implica que seja uma situação aprendida mecanicamente, mas uma *vivência análoga à experiência de aprendizagem que os licenciandos deverão facilitar aos seus futuros alunos* (BRASIL, 2002, p. 34). Considero que o movimento educativo aqui realizado, quando experimentado pelo futuro professor, configura-se um indicador de desenvolvimento da *Simetria Invertida* no processo de formação inicial do estudante da docência.

Não posso deixar de destacar minha compreensão de que o formador, ao lidar com a perspectiva da Simetria Invertida, cria um espaço propício ao discurso sobre o Ensino em desenvolvimento, isto é, o metaensino. Constitui espaço com potencial para a compreensão de possibilidades teórico-metodológicas, de tomadas de decisão quanto a priorizar uma metodologia em detrimento da outra. Implica em saber que há várias maneiras de se fazer. Daí o papel fundamental do formador como mediador pedagógico nesse processo em que futuros professores estão envolvidos em propostas de docência com objetivos específicos de aprendizagem. Portanto, entendo que a mediação pedagógica do formador deve se constituir elemento do *design* de formação docente.

Assim, partindo das últimas proposições apresentadas, demarco a tríade formativa considerando seus elementos fundamentais para a produção de indicadores de Simetria Invertida no processo de formação inicial de professores para este século: Trabalho Coletivo - Ensino com Pesquisa - Uso de Tecnologias Digitais. Apresento a seguir de forma sistemática o *design* de formação planejado (elaboração minha):



Fig 01: Design de formação que intenciona propiciar processos de letramento científico-digital

Construir uma atmosfera formativa em que esses elementos são privilegiados me parece favorecer o processo de interação entre professor e estudantes, além de proporcionar estudos que envolvem os componentes curriculares numa perspectiva investigativa, interdisciplinar e socialmente relevante.

Isto porque, ao colocar a sala de aula em movimento por meio de questionamentos, individuais ou coletivos, os licenciandos poderão produzir argumentos na medida em que pesquisam sobre o planejado, quer seja em materiais didáticos ou em tecnologias digitais, quer seja em contextos cotidianos, entrevistando pessoas, visitando espaços não formais de ensino, dentre outros.

Além disso, entendo que sistematizar e comunicar o que foi desenvolvido, previsto no processo de Ensino com Pesquisa, utilizando tecnologias digitais ou não, também promove a aprendizagem dos estudantes. Compreendo que a tríade, *Ensino com Pesquisa - Uso de Tecnologias Digitais - Trabalho Coletivo*, ou ainda qualquer par desses elementos, quando

planejados adequadamente poderá promover a competência do aluno para o uso social do conhecimento envolvido, portanto, propiciando o letramento⁹.

Sob essa perspectiva, entendo ser possível romper com as visões simplistas de ensino, de aprendizagem, de educação, que cada futuro professor isolado costuma cristalizar. Refiro-me a uma superação individual, imersa em um coletivo, que vai se constituindo por meio da experiência de inúmeras decisões, hipóteses, interações dialógicas, investigações, explicitações, sistematizações.

Este é um movimento formativo bem diferente da visão positivista de ensino, que valoriza a neutralidade do sujeito, a objetividade e a técnica, o que muito provavelmente desequilibrará, por exemplo, a ideia de que é preciso primeiro dominar as ferramentas computacionais em detrimento dos conhecimentos específicos a serem ensinados ou, ainda, que basta o uso de recursos digitais para ensinar melhor.

O grupo de futuros professores que ensinarão nos anos iniciais de escolaridade, sobre os quais meu olhar se debruça nesta pesquisa, faz parte do curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens ofertado pelo Instituto de Educação Matemática e Científica – IEMCI, da Universidade Federal do Pará - UFPA.

Tal escolha justifica-se, dentre outros aspectos, pelo fato deste curso propor em seu cenário curricular uma *formação docente fundada em quatro níveis de letramento: (1) linguagem materna, (2) linguagem matemática, (3) linguagem científica, e (4) digital* (PP, p.20). Ademais, atuo profissionalmente como formadora desses licenciandos, no âmbito do letramento científico e digital, conforme proposta do curso.

Sendo o letramento digital um dos pilares fundamentais da formação desses futuros professores, e este espaço formativo ser meu contexto de docência, entendo que este *espaço-tempo* torna-se ímpar e fértil para investigação sobre a temática de que me ocupo.

Pretendo compreender os movimentos de formação e docência existentes num contexto educativo de letramento científico-digital, por mim desenvolvido com meus alunos em um curso de licenciatura para formação de professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental, no intuito de aprofundar questões teóricas e metodológicas em torno do fenômeno educativo investigado, buscando explicitar os processos de significação do ensino de Ciências e Matemática existentes no interior desse grupo em formação, ao tempo em que investigo minha própria prática docente.

⁹Termo explicitado em páginas posteriores.

Assim, por meio das experiências formativas que esta pesquisa propõe, busco, juntamente com os licenciandos, viver processos de desenvolvimento de práticas diferenciadas na educação em Ciências e Matemática, de constituição de si e de letramento científico-digital¹⁰.

Compreendo que viver processos de letramento científico-digital pautados em ações compartilhadas, num movimento dialógico e dialético entre teoria e empiria, entre reflexão e ação, de elaborações individuais e coletivas, poderá configurar-se como um catalisador que abre *espaços-tempos* de (auto) formação, buscando a superação dos desafios e limites da constituição docente calcada na racionalidade técnica. Desse modo, entendo ser uma das formas possíveis de ir ao encontro de práticas educativas diferenciadas necessárias e emergentes frente ao cenário atual fluido, tecnológico, incerto e mutável (CHASSOT, 2005; JOSSO, 2004; NÓVOA, 1992; PRIGOGINE, 2011).

Diante desses pressupostos e inquietações narrados até aqui é que me tenho (re) feito questionamentos a cada espaço-tempo vivido, num processo de (auto) conhecimento sobre o Ensino de Ciências e Matemática aliado às minhas experiências docentes em ambientes digitais. Nesses termos, busco encontrar respostas para as perguntas que expresso do seguinte modo:

- **Em que termos ocorre o processo de significação do Ensino de Ciências e Matemática de futuros professores dos anos iniciais de escolaridade quando envolvidos em experiências formativas de letramento científico-digital?**
- **Que aspectos formativos coexistem em processos de letramento científico-digital que contribuem para o letramento dos licenciandos envolvidos nesses processos?**
- **Que elementos formativos existentes em processos de letramento científico-digital propiciam a elaboração de práticas diferenciadas no Ensino de Ciências e Matemática para os anos iniciais?**

Pretendo encontrar respostas às indagações explicitadas, no intuito de buscar compreender as aproximações – expressas pelos sujeitos envolvidos nesta investigação – entre os processos formativos vivenciados, letramento e práticas diferenciadas na Educação em Ciências e Matemática. Para tanto, ao debruçar-me sobre essas questões norteadoras elaboro o problema de pesquisa, que expresso, em síntese, do seguinte modo: **Em que termos experiências formativas vividas por futuros professores em processos de letramento científico-digital contribuem para o uso social da leitura e da escrita que adquirem**

¹⁰ Tratarei sobre minha compreensão acerca de práticas diferenciais e de letramento científico-digital ao explicitar a questão de pesquisa nas páginas seguintes.

nesses processos e propiciam a elaboração de práticas diferenciadas projetadas para a docência nos anos iniciais do ensino fundamental?

A proposta formativa prevista no âmbito desta pesquisa-ação busca propiciar o letramento científico dos licenciandos, ao tempo em que o processo de letramento digital se desenvolve. Esses processos ocorrem de modo imbricado, na medida em que ambas as modalidades de letramento – a científica e a digital – são intencionalmente planejadas sem nenhum nível hierárquico, como um sistema complexo, integrativo e não de causa e efeito (MORIN, 2004).

Embora eu tenha iniciado este texto considerando processos de letramento científico-digital constitutivos do *design* de formação pretendido neste contexto investigativo, é necessário explicitar minha compreensão sobre *letramento* nessa perspectiva, o que obviamente alcança meu entendimento sobre letramento digital e letramento científico.

Assim, inicio o processo de explicitação do termo letramento trazendo as ideias de Tfouni (2010) a esse respeito, uma das primeiras autoras brasileiras a não só utilizar o termo, mas também a defini-lo. Para a autora, letramento é um processo cuja natureza é sócio-histórica. Isto é, centra-se nos aspectos sociais e históricos da aquisição da escrita por uma sociedade. São as práticas sociais de leitura e de escrita, para além da alfabetização.

Tfouni (2010) entende que alfabetização é a aquisição da escrita como habilidades para leitura, escrita e práticas de linguagem que são desenvolvidas por meio do processo de escolarização, da instrução formal. Nas perspectivas atuais, ocorre de modo mecânico e funcional. Enquanto a alfabetização pertence ao âmbito individual, o letramento pertence ao social.

A autora diferencia-se de outros estudiosos por compreender que o sujeito do letramento não é necessariamente alfabetizado. Para Tfouni (2010), o que ocorre é que nem sempre para o analfabeto certas práticas discursivas estão ao alcance – textos na modalidade escrita, por exemplo – cujo domínio é essencial para a efetiva participação em certas práticas sociais. Esse entendimento a faz concordar que o sujeito letrado e alfabetizado é, de fato, mais poderoso do que o sujeito letrado não alfabetizado. Segundo Tfouni (2010), do ponto de vista sócio-histórico, existem na sociedade atual *graus de letramento, sem que com isso se pressuponha sua inexistência*.

A autora toma como critério para exame do letramento a *autoria*, o que implica demonstrar que o discurso oral do analfabeto pode estar perpassado por características do discurso escrito. Isso quer dizer que se o analfabeto é o autor que estrutura seu discurso oral

possibilitando-lhe uma posição autorreflexiva crítica, então, ele possui certo grau de letramento. Tfouni (2010) desenvolve suas proposições baseadas em estudos sobre adultos não alfabetizados. Estuda o letramento por meio da ausência da escrita em nível individual em sociedade letrada, remetendo-se sempre ao âmbito social.

Na compreensão de Soares (2002), a alfabetização¹¹ é necessária para o desenvolvimento do letramento. Portanto, o sujeito do letramento é alfabetizado, diferente das ideias de Tfouni (2010). Outra diferenciação do entendimento de Soares (2010) a respeito de letramento em relação à Tfouni (2010) é que embora ela mantenha a compreensão de que são práticas sociais de leitura e de escrita, Soares (2010) estende a proposição para além dessas práticas, considerando letramento também *o estado ou condição de quem exerce as práticas sociais de leitura e de escrita, de quem participa de eventos em que a escrita é parte integrante da interação entre pessoas e do processo de interpretação dessa interação* (SOARES, 2002, p.145).

Em outras palavras, o sujeito letrado é aquele que adquiriu o estado ou condição de quem se apropriou da leitura e da escrita, incorporando as práticas sociais que as demandam. Isto é, possui habilidades e atitudes necessárias para uma participação ativa e competente em situações em que as práticas de leitura e de escrita são essenciais nas interações com os outros e com o mundo, quer sejam interações por meio das tecnologias orais, escritas ou digitais.

Soares (2010) propõe que, para enfrentar a nova realidade social, não basta saber a técnica de ler e de escrever, mas é preciso também saber fazer uso dessa técnica, saber responder às exigências de leitura e de escrita que a sociedade de seu tempo impõe.

Nesses termos, o letramento favorece competências discursivas e cognitivas que conferem ao sujeito um determinado e diferenciado *estado* ou *condição* de inserção em uma sociedade letrada, em um determinado momento histórico em que o sujeito está situado (SOARES, 2002). Dito pela própria autora: *diferentes letramentos ao longo do tempo, diferentes letramentos no nosso tempo*.

Portanto, ao debruçar-me sobre as proposições das autoras, assumo a compreensão de **letramento** nesta pesquisa – tendo em vista a formação inicial de professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental – como **processo resultante de inúmeras ações de ensinar e aprender a fazer uso da leitura e da escrita de que o licenciando se apropria, em práticas sociais e discursivas do professor do século XXI**.

¹¹Para Soares (2003), alfabetização é o processo de aquisição do código escrito, das habilidades de leitura e escrita. Além disso, a autora considera que é um processo de representação de fonemas e grafemas, e vice-versa, mas também é um processo de expressão/compreensão de significados por meio do código escrito.

Partindo desse entendimento primeiro a respeito de letramento, ao falar em letramento científico, complemento que o *estado* ou *condição* do indivíduo letrado cientificamente é ter a competência para fazer uso social dos conhecimentos científicos, sejam eles adquiridos no processo de escolarização, de formação inicial ou ao longo da vida. É considerar a existência da ciência e da tecnologia na vida cotidiana que, por sua vez, são constituintes de um determinado contexto sócio-histórico.

Em outros termos, letrar cientificamente busca não somente compreender o conhecimento científico sistematizado, suas condições de produção e utilização, mas possibilitar ao indivíduo a interação com os elementos científicos e tecnológicos da vida social (MAMEDE e ZIMMERMANN, 2005).

Chassot (2006), ao definir o termo *Alfabetização Científica*, embora use a palavra alfabetização, expressa compreensão do uso social da leitura e da escrita das quais o sujeito se apropria, sendo que o foco de Chassot (2006) é a linguagem da Ciência e não propriamente a linguagem materna. Para ele é um processo de compreensão da linguagem em que a natureza está escrita. É saber fazer a leitura do universo.

Ser alfabetizado cientificamente significa ter o mínimo de conhecimento necessário para poder avaliar os avanços da ciência e da tecnologia e suas implicações na sociedade e ambiente. Dito pelo próprio autor: *seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo – e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor* (CHASSOT, 2006, p.38). Tal proposição também confere a qualidade de participação ativa e competente do sujeito em práticas sociais com os outros e com o mundo conforme a compreensão de letramento proposta.

Portanto, buscando uma síntese do entendimento da expressão **letramento científico**, sob a perspectiva da formação inicial pretendida, compreendo ser **o processo resultante de inúmeras ações de ensinar e aprender a fazer uso da leitura e da escrita relativas aos conhecimentos científicos, em práticas sociais e discursivas do professor do século XXI, tendo em vista o ambiente em que vive.**

Sob o ponto de vista do letramento digital, assumo a compreensão de que *letrar digitalmente* o indivíduo frente aos avanços das tecnologias de informação e comunicação significa desenvolver a capacidade do sujeito de enxergar para além dos limites dos códigos multimidiáticos. Para Soares (2002), o letramento na cibercultura conduz a um *estado* ou *condição* diferente da cultura do papel. Práticas de leitura e de escrita no papel são

sequenciais, da esquerda para a direita, de cima para baixo, uma página após a outra, identifica-se o começo e seu fim. Já as práticas de leitura e de escrita na tela, os hipertextos, são lidos de modo multi-sequencial, com múltiplas possibilidades, sem ordem definida, tornando o leitor/escritor livre para fazer escolhas.

Portanto, para Soares (2002, p. 151) o *Letramento digital é um certo estado ou condição que adquirem os que se apropriam da tecnologia digital e exercem práticas de leitura e de escrita na tela, diferente do estado ou condição – do letramento – dos que exercem tais práticas no papel.*

Se tornar-se letrado é também tornar-se cognitivamente diferente, pelo fato da pessoa passar a ter uma forma de pensar diferenciada da forma de pensar de um sujeito analfabeto (TFOUNI, 2010; SOARES, 2010; VYGOTSKY, 1991), a meu ver, o letramento digital também confere ao sujeito uma outra forma de pensar e de fazer diferente daquela pessoa que desenvolveu letramento da leitura e da escrita no papel e não exerce práticas sociais de leitura e de escrita no ciberespaço¹², ou na tela, como expressa Soares (2010).

Há uma demanda social por um novo modo de leitura e de escrita que é orientado por uma virtualidade hipertextual, volátil, fluida e leve. Caminhos múltiplos, onde naufraga-se e navega-se. Uma forma de interagir com os outros e com o mundo que não é predizível, mas passível de inúmeras autorias. Isto é, uma demanda por outra/nova *prática* de leitura e de escrita, de interação social, de letramento, o letramento digital.

Nesse sentido, compreendo que ser letrado digital é saber mover-se e intervir nos espaços telemáticos, de modo a interpretar criticamente as informações relacionando-as à sua realidade histórica, social e política. O letramento digital requer que o indivíduo assuma uma nova maneira de realizar as atividades de leitura e de escrita, portanto, demanda da *ação de letrar* diferentes abordagens pedagógicas que ultrapassem os limites físicos das instituições de ensino e dos materiais impressos.

Assim, de forma sistemática, expresso a compreensão de **letramento digital** como sendo **o processo resultante de inúmeras ações de ensinar e aprender a buscar, selecionar, armazenar e sistematizar informações em ambientes digitais e a fazer uso crítico da leitura e da escrita adquiridas nessas ações, em práticas sociais e discursivas do professor do século XXI, sejam práticas virtualizadas ou não.**

¹² Lévy (2010), inspirado por Gibson (1984), define o Ciberespaço como o espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial de computadores e de suas respectivas memórias. Para o autor, o termo está associado à codificação digital, o que atribui o caráter plástico, fluido, interativo e virtual da informação, além de poder ser calculável e tratável em tempo real.

Portanto, quando me refiro ao processo integrado – letramento científico-digital – o qual procuro construir em minha prática docente de formação de professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental – objeto desta pesquisa, busco propiciar aos futuros docentes aqui envolvidos um *estado* ou *condição* de desenvolvimento de práticas sociais de leitura e de escrita capazes de, progressivamente, torná-los competentes discursivos, num tempo em que, cada vez mais, ciência e tecnologia, em especial as tecnologias digitais, apresentam-se em todos os setores da vida social.

Busco, com esta compreensão, desenvolver processos de letramento científico-digital de modo a dialogar, conjecturar e instigar o desenvolvimento de habilidades e atitudes que incidem sobre práticas sociais de leitura e/ou de escrita, dentre elas, a prática de tornar-se professor e a prática docente em termos de ensino nos anos iniciais em contextos científicos e digitais.

É uma dinâmica que envolve a reflexão de novas possibilidades de ação pedagógica com o uso das tecnologias digitais e Ensino com Pesquisa, em um movimento de: i) busca, seleção, registro e eliminação de informação; ii) questionamento e argumentação; iii) organização e formatação de dados; iv) construção coletiva do saber; v) comunicação entre participantes em diversos *espaços-tempos* reais ou virtuais.

É um caminho de formação e de prática docente em que não tenho pretensão de atribuir um formato ou uma receita. Mas, de por em pauta a experiência vivida para inúmeras interlocuções, pois sei que há muito a academia discute a formação inicial de professores para atuar nos primeiros anos de escolaridade em termos de conhecimentos científicos, pedagógicos, didáticos e, por vezes, também, o uso de recursos digitais. Contudo, poucos pesquisadores enveredam pela investigação-ação em um contexto híbrido de formação, permeado por aspectos científicos e digitais.

Sendo assim, satisfazendo o desejo de explicitar minha compreensão sobre o letramento científico-digital constante no problema de pesquisa, sigo a esclarecer outro termo que trago na questão: práticas diferenciadas.

Ao referir-me às práticas diferenciadas, busco apoio em Morin (2004), Carvalho e Gil Perez (2006), Santos e Schnetzler (2000), Moraes, Galiazzi e Ramos (2002) e Freire (1996) para dizer que são práticas que implicam em estimular o pensamento crítico, o desejo investigativo, o trabalho coletivo e a autonomia do educando, de maneira a abrir novos horizontes, congregando conhecimentos que permitam uma melhor leitura de mundo. Práticas que valorizam menos o pensamento tecnicista e mais o pensamento sócio-histórico. São

práticas que estimulam e promovem a compreensão dos conhecimentos científicos pelo aluno, a fim de que saiba intervir na realidade que o cerca, transformando-a, recriando-a.

Portanto, práticas diferenciadas buscam superar ideias positivistas de ensino em que se valoriza um único método, o racional, a hierarquização e o controle. Práticas diferenciadas que tendem a priorizar a aprendizagem centrada no aluno, que preveem múltiplas metodologias, que aceitam a subjetividade, que acolhem a criatividade e tomam como matéria-prima os conhecimentos prévios daqueles que nelas se envolvem.

Nessa perspectiva, o problema de pesquisa construído situa-se em um terreno de ideias que intenciona compreender a significação do Ensino de Ciências e de Matemática em processos de letramento científico-digital, pautados na concepção de educação emergente que busca (re) formar o pensamento, tendo em vista a complexidade, a subjetividade e os sistemas auto-organizativos do tempo presente, repletos de provisórias e incertezas (PRIGOGINE, 2001; MORIN, 2004; SANTOS, 2005).

Diante da pesquisa que ora desenvolvo, defendo a ideia de que **as experiências formativas vividas por futuros professores em processos de letramento científico-digital podem promover o uso social da leitura e da escrita adquiridas no âmbito científico e digital e propiciam a elaboração de práticas diferenciadas, virtualizadas ou não, para os anos iniciais do ensino fundamental.**

Assim, aspiro produzir ideias e interpretações em torno do Ensino de Ciências e Matemática nos anos iniciais, por meio de processos de letramento científico-digital, buscando interconexões entre Formação de Professores, Letramento Digital e Educação em Ciências e Matemática.

Desse modo, anseio contribuir com o processo de construção de um espaço formativo, que é o curso de Licenciatura Integrada, que se inicia negando um passado de formação de professores pautado no ‘consumo’ e vislumbrando um futuro formativo numa perspectiva de ‘produção’ (NÓVOA, 1992).

Uma produção que está aberta ao novo/ao outro. Estamos num tempo de possibilidades e incertezas. O espaço de formação que investigo está em construção e tenho profundo interesse de ser partícipe desse processo, objetivando contribuir para a formação docente de professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental, ao tempo de aprofundar meus estudos em questões próprias da área, associadas ao uso de tecnologias digitais. Na seção seguinte dou a conhecer o cenário investigativo desta pesquisa.

II - O LUGAR DAS COISAS: percurso metodológico da pesquisa e do ensino realizados

Nesta seção, desenvolvo a descrição, a sistematização e a fundamentação teórica em que esta pesquisa se apoia. Início, apresentando a ecologia educacional em que nós, pesquisadora e participantes, estamos inseridos e algumas das relações existentes em nosso meio natural. Sigo demarcando as opções metodológicas que adoto no processo investigativo e suas respectivas justificativas. Destaco que, pelo fato deste processo investigativo ser uma pesquisa-ação, desenvolvo distintamente a explicitação do percurso metodológico da pesquisa e do ensino. E, por fim, concluo, explicitando em detalhes o desenvolvimento do *design* de formação com os futuros professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Comunicando o cenário investigativo: a inovação como uma estratégia contínua

Desenvolvo a pesquisa no âmbito do curso de *Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens* mantido pelo Instituto de Educação Matemática e Científica – IEMCI/UFPB. O curso destina-se à formação, em nível de graduação, de professores para ensinar Ciências e Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, de modo integrado à Língua Materna e aos Estudos Sociais.

A assertiva de Dahlman (2007), destacada no subtítulo acima e que introduz o Projeto Pedagógico (PP) do curso, caracteriza, em certa medida, as proposições argumentativas constantes nesse documento, as quais buscam justificar uma proposta de curso diferenciada ao que está posto em nível de licenciaturas no país, para dar conta dos anos iniciais da escolarização básica.

A proposta traz como um dos pressupostos fundamentais a religação de saberes pautada no pensamento complexo (MORIN, 2004), de modo a associar a formação específica do Ensino de Ciências e Matemática e a formação pedagógica.

Para tanto, o curso traz como proposta uma estruturação curricular que se expressa em seis grandes *Eixos Temáticos*, não disciplinares. Os Eixos Temáticos são: i) Aquisição de Leitura e Escrita; ii) Teoria e Prática Docente em Ciências e Matemática; iii) Processos de Ensino e Aprendizagem em Ciências, Matemática e Linguagens; iv) Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente; v) Construção de Conceitos e Uso de Linguagens em Ciências e Matemática; e vi) Estágios de Docência.

Estes eixos se articulam em *temas* integradores e seus *assuntos* desenvolvidos por meio de atividades didático-pedagógicas diversificadas que envolvem aulas expositivas e dialogadas, palestras, estudos de textos, estudos de casos, resolução de problemas, seminários, oficinas, minicursos, dentre outros. Isto porque o PP do curso manifesta clara intenção de que os planejamentos dos diferentes temas e assuntos sejam desenvolvidos de maneira integrativa, a fim de evitar o cerceamento e a dissociação do conteúdo e de suas relações. Tais planejamentos estão alicerçados nos quatro níveis de letramento citados anteriormente, dentre eles, o *digital*.

O Eixo temático *Estágio de docência* é desenvolvido nas modalidades: prática antecipada à docência em espaços formais de ensino; prática antecipada à docência em espaços não formais de ensino; estágios temáticos; e estágios de docência. Além disso, a proposta de formação do curso se constitui por outros componentes curriculares: *Atividades complementares* (programada livremente pelos estudantes) e *Trabalho de conclusão de curso*.

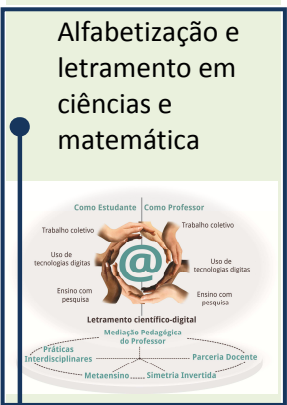
Destaco que os componentes curriculares priorizados no currículo se diferenciam em componentes de *formação geral*, de *formação básica para a docência* e de *formação específica do ensino de Ciências, Matemática e Linguagens* (PPC, p.35-39). Essas diferenciações subsidiam e dão forma aos eixos, temas e assuntos. Os componentes de formação geral buscam assegurar abordagem multidisciplinar de questões abrangentes e fundamentais de conhecimento científico e social, de maneira a promover um ambiente de estudos sobre a realidade contemporânea. Além disso, incluem-se atividades e assuntos ligados à arte e à cultura para que possam enriquecer a formação do futuro professor dos anos iniciais.

Quanto aos componentes de formação básica para a docência, são privilegiadas ações educativas que estreitem a relação teoria e prática. Trata-se de aspectos teórico-metodológicos considerados fundamentais na docência. Tais aspectos buscam ser estudados e debatidos por meio de recursos didático-pedagógicos variados e de estímulos à participação integral do estudante em todas as atividades propostas em sala de aula e fora dela.

Os componentes de formação específica são relativos à aquisição de competências e habilidades específicas das áreas de conhecimento envolvidas na proposta curricular, a fim de assegurar as ações fundamentais nos anos iniciais, quais sejam: alfabetização linguística, alfabetização científica, alfabetização matemática e alfabetização digital. Apresento a seguir um esquema representativo da estrutura curricular do curso conforme mencionada nas proposições anteriormente apresentadas, buscando maior inteligibilidade.

ESTRUTURA CURRICULAR

	EIXOS TEMÁTICOS	Cada Tema possui vários ASSUNTOS			
		TEMA 1	TEMA 2	TEMA 3	
Atividades Complementares (200h)	AQUISIÇÃO DA LEITURA E ESCRITA (420h)	Ensinando e aprendendo a ensinar a <i>ler</i> e <i>escrever</i>	Estudos teórico-práticos da alfabetização em língua materna	–	Estágios de Docência (825h)
	TEORIA E PRÁTICA DOCENTE EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA (285h)	Abordagens curriculares para a educação em ciências e linguagens	Tendências de pesquisa em educação em ciências, matemáticas e linguagens	Pesquisa orientada no ambiente escolar e comunitário	
	PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E LINGUAGENS (270h)	Compreensão e explicação dos processos de desenvolvimento e da aprendizagem	Conhecimentos atitudinais e procedimentais no ensino de ciências, matemática e linguagens	–	
	CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE (240h)	Bases históricas e epistemológicas das ciências e das linguagens	Relações entre ciência, sociedade e cidadania	Recursos tecnológicos pedagógicos	
	CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS E USO DE LINGUAGENS EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA (705H)	Alfabetização e letramento em ciências e matemática	Linguagem e conhecimento	Introdução à libras	
		Trabalho de Conclusão de Curso (60h)			



Tema em que foi desenvolvido o *design* de formação discutido neste trabalho

Dinâmica interativa de ir-e-vir por meio de TEMAS e ASSUNTOS

Um dos temas em que atuo como docente está vinculado ao Eixo Temático *Construção de Conceitos e Uso de Linguagens em Ciências e Matemática* e intitula-se *Alfabetização e Letramento em Ciências e Matemática*. É precisamente no âmbito deste Tema que esta pesquisa se desenvolve. Na matriz curricular, de modo mais detalhado, este tema é trabalhado em todos os semestres letivos do curso, isto é, em oito semestres, com carga horária de 45h cada.

Os assuntos previstos para estudos nesse tema são: quantidades, formas e relações; números e operações; espaço e forma; grandezas e medidas; terra e universo; seres vivos e ambiente; corpo humano e saúde; relações sociais; saneamento básico, saúde e ambiente; águas na natureza; usos e cuidados com a água; produção e destino do lixo; solos e florestas: uso, vida e manejo. No âmbito desta pesquisa, o assunto *Seres Vivos e suas relações com o ambiente* tornou-se o fio condutor dos processos de letramento científico-digital desenvolvidos com os estudantes.

Dando continuidade à explicitação do contexto da pesquisa, agora em outra dimensão, importa-me destacar que a proposta curricular sugere que atuem na formação desses futuros professores – sempre que possível e em parceria – dois docentes por Tema ministrado, ou seja, há o incentivo de que estejam presentes dois formadores em sala de aula em atendimento aos estudantes durante certo tema. Ademais, são priorizados os docentes que possuem pós-graduação na área de Ensino de Ciências e Matemática, advindos de campos distintos de formação. Por exemplo: ciências naturais e ciências exatas.

Nessa perspectiva, o PPC manifesta recomendações de que professores-formadores oriundos de áreas específicas distintas (formação inicial em licenciaturas diversas) possam, de modo integrativo, desenvolver os assuntos previstos em determinado tema, buscando propiciar a compreensão do objeto de estudo em sua complexidade e sob diversos pontos de vista.

No contexto desta pesquisa, durante os processos de letramento científico-digital, atuam como professoras-formadoras esta pesquisadora – cuja formação inicial centra-se na área específica de Informática – e outra docente oriunda da Licenciatura em Biologia, a qual denominarei, ficticiamente, de Ariadne. Ambas, lidamos profissionalmente com a Educação em Ciências e Matemática.

Destaco que praticar a docência em parceria com outra professora-formadora em processos de ensino, além de ser, a meu ver, ‘inovador’ é, sobretudo, um exercício pessoal constante em busca de estabelecimento de relações e de integração de saberes, de modo a

compreender a complexidade existente em um determinado fenômeno e tudo que está em sua volta. Aprendizagens outras que buscamos viver pretensiosamente para (re) formar o pensamento, ensinar futuros professores e a nós mesmas (MORIN, 2004; FREIRE, 2010).

O processo investigativo começou a se desenvolver quando uma determinada turma iniciava o 2º semestre de curso, portanto, alunos no início da graduação, os quais me pareciam pouco afetados pelas atividades formativas do curso propriamente ditas, caracterizando, a meu ver, um *espaço-tempo* propício para este trabalho.

Digo isto não porque eu entenda esse fenômeno investigativo à luz da pesquisa experimental, assumindo esses alunos como ‘variáveis’, de certa forma, ainda ‘isoladas’ do contexto investigado, descartando qualquer tipo de subjetividade, mas, por considerar que eles ainda não haviam vivenciado, naquele contexto, o processo formativo híbrido: letramento científico-digital; e por estarem em um processo bastante inicial de formação de professores.

Estava previsto, curricularmente, para essa turma, o estudo dos temas *Alfabetização e Letramento em Ciências e Matemática II e III* em dois semestres consecutivos, espaços, estes de formação desenvolvidos por mim e pela professora Ariadne. Embora esta pesquisa se proponha a investigar os processos formativos no âmbito desses dois temas, tenho clareza que os alunos investigados estão imersos em um coletivo de formadores de professores e em atividades diversas proporcionadas pelo curso que, de um modo ou de outro constituem também a identidade discente e de futura docência desses licenciandos, nuances que busco interpretar neste trabalho, subsidiada pela *escuta sensível*¹³ (BARBIER, 2004).

Nesses termos, entendo que o contexto deste Curso de Licenciatura, o qual propõe o ir e vir educativo, integrando componentes curriculares de *formação geral*, de *formação básica para a docência* e de *formação específica* configura-se como um terreno fértil para investir em pesquisas e enveredar-me pelas trilhas dos conhecimentos da Educação em Ciências e Matemática.

Manifesto a compreensão de que, investigar e viver experiências formativas de significação do Ensino de Ciências e Matemática em processos de letramento científico-digital poderá contribuir para o alcance dos objetivos do curso, frente ao cenário tecnológico que hoje configura uma realidade social. E, sobretudo, esta pesquisa busca cooperar com um espaço de formação que se constitui aberto aos desafios e às inovações (DAHLMAN, 2007).

¹³ A escuta sensível própria do pesquisador se apoia na *empatia*. O pesquisador deve saber sentir o universo afetivo, imaginário e cognitivo do *outro* para buscar compreender *de dentro* suas atitudes, comportamentos e sistema de ideias, de valores de símbolos e de mitos.

Passo a seguir, a demarcar os caminhos metodológicos que percorri no âmbito da pesquisa e do Ensino realizado.

Anunciando as Opções Metodológicas da Pesquisa

No âmbito deste estudo, faço a opção por um percurso investigativo de caráter **qualitativo**, na modalidade **narrativa**. Do mesmo modo, assumo desenvolver uma **pesquisa-ação**, na medida em que busco fazer com que *pesquisa* e *ação* caminhem juntas com intenção de ir ao encontro de transformação de práticas de formação de professores para os anos iniciais de escolaridade, bem como de ideias sobre docência.

Para Deslauriers e Kérisit (2008), a pesquisa qualitativa privilegia o vivido dos atores sociais. Com efeito, seu objeto por excelência é a ação interpretada, simultaneamente, pelo pesquisador e pelos sujeitos da pesquisa. Nesse sentido é que busco compreender por meio de narrativas dos envolvidos na investigação, tanto o *objeto* ‘vivido’ quanto o *objeto* ‘analisado’, de modo a considerar o outro (sujeito) e a mim própria (pesquisadora).

Contrariamente à pesquisa quantitativa, marcada por variáveis visíveis, probabilidades e estatísticas, a pesquisa qualitativa centra-se na subjetividade do fenômeno, no que está explícito e implícito, dando ênfase aos sujeitos envolvidos e ao contato direto com o campo de pesquisa. Nesses termos, compreendo que o pesquisador qualitativo não se limita apenas aos seus conhecimentos teóricos, mas também e, sobretudo, assume sua sensibilidade frente ao material empírico que colhe e ao seu conhecimento íntimo do meio que pesquisa, destacando e privilegiando nuances do fenômeno investigado.

Portanto, o pesquisador qualitativo se justifica por produzir proposições de caráter exemplar e único de amostras não probabilísticas que dá acesso a um conhecimento detalhado e circunstancial da vida social (DESLAURIERS e KÉRISIT, 2008). Isto porque no dizer dos autores, a articulação pesquisador-meio-sujeitos concilia a prática do pesquisador, seus efeitos sobre os sujeitos e o contexto: os dados da experiência, as representações, as palavras, os sentidos da ação e dos fenômenos.

Essa estreita relação entre o pesquisador e o vivido das pessoas, sobre a qual se produz conhecimento, gera um valor epistemológico na medida em que *o saber do pesquisador e o saber do grupo no qual ele é absorvido fecundam-se mutuamente. Há, assim, reciprocidade de um saber que se constrói no interior de uma prática de ofício* (DESLAURIERS e KÉRISIT, 2008, p. 140).

Sob essa perspectiva, entendo que o fato de eu estar inserida em um grupo de futuros professores em formação, cotidianamente, na condição de formadora, abre *espaço-tempo* para a geração de acontecimentos possíveis de serem investigados. Daí justifica-se a atmosfera propícia para o desenvolvimento de uma pesquisa qualitativa no âmbito da narrativa e da pesquisa-ação, na medida em que há uma *prática de ofício* vivida por mim e pelos meus alunos – futuros professores – sendo *as vozes* desses atores sociais o ponto de partida para a interpretação do fenômeno educativo. Eu objetivo conhecer, em detalhes, sentidos e significados atribuídos por eles ao processo de form(ação) para compreender e produzir saberes sobre práticas de formação inicial de professores dos anos iniciais de escolaridade.

Assim, sendo a pesquisa narrativa uma modalidade da pesquisa qualitativa que considera *as vozes/os relatos/as memórias* dos sujeitos envolvidos como *dados vivos* de um processo de investigação – os quais ajudam a descrever e interpretar a ação – a mesma consegue dar corpo a um metatexto analítico capaz de propiciar a quem lê ou interpreta uma troca de papéis com os sujeitos e com os contextos destacados, além de aproximar o leitor por meio de uma linguagem menos tecnicista/cientificista e mais humanista.

A pesquisa narrativa é considerada por Connelly e Clandinin (1995) tanto um método de investigação quanto o fenômeno a ser investigado. Os autores dizem que se configura como método pelo fato de a narrativa ter a capacidade de transmitir significado, valor e intenção na medida em que nós seres humanos somos naturalmente contadores e personagens de nossas próprias histórias e das histórias dos demais. Ao contá-las, externalizamos como experimentamos o mundo e, ainda, o que nos dizem dele e de nós mesmos.

Clandinin e Connelly (2011, p. 73) ressaltam que essa capacidade da pesquisa narrativa de transmitir significados é porque seu processo de produção *requer uma reconstrução da experiência de uma pessoa [ou de pessoas] em relação aos outros e ao ambiente social* em que está inserida. Ou seja, o pesquisador, ao narrar os fatos por meio da percepção do sujeito em relação a ele próprio e aos outros no contexto investigado, – integrando a essa narrativa interpretação própria à luz da teoria assumida – produz uma nova narrativa, uma nova percepção, um novo sentido.

Para os autores, essa é a maior contribuição da pesquisa narrativa para a área de conhecimento em que ela está proposta: *apresentar uma nova percepção de sentido e relevância acerca do tópico de pesquisa*, muito mais do que, propriamente, divulgar um conjunto de declarações teóricas. Isto porque eles entendem que quando os estudos narrativos

se tornam literários, tornam-se mais acessíveis à leitura por outros, configurando-se *teste vicário das possibilidades de vida* (CLANDININ e CONNELLY, 2011, p. 74).

Quero ressaltar que minha intenção ao assumir a pesquisa narrativa se pauta, sobretudo, na ideia de transformar a realidade de meu contexto de atuação profissional, ao tempo em que investigo esse processo de transformação fundamentada e compreendida pelas narrativas daqueles que o integram. É um movimento de *dentro para fora*, do individual para o coletivo, do interior de um grupo em formação para a vida social, para a vida de professores em formação inicial, que pode ecoar em diversos tons e em diversas composições.

Inspirada, ainda, em Clandinin e Connelly (2011), me assumo pesquisadora narrativa, dentre outros aspectos, por começar a contextura deste estudo pela *Experiência*, assim como ela é expressa nas histórias vividas e contadas pelos licenciandos envolvidos, diferentemente dos pesquisadores formalistas que iniciam a pesquisa pela teoria.

Ao desenvolvermos um processo de investigação narrativa, torna-se imprescindível que os participantes tenham voz na relação colaborativa. Isto implica uma forma de conhecimento pautada pela auto-inserção na história do outro, como uma maneira de compreender essa história ao tempo de *dar voz ao outro*, à sua experiência. Nesses termos, a investigação narrativa é deflagrada pela história do outro, e torna-se impreterível que se dê tempo e se abra espaço necessário para que o sujeito possa contar a sua história de forma tal que esta venha a assumir a *autoridade do dizer e a validade de verossimilhança que os relatos de pesquisa buscam apresentar*. (ARAGÃO, 2011).

Assim, compreendo que as narrativas – oriundas da *Experiência* – podem configurar-se como material empírico, capaz de expressar ideias, sentimentos, crenças e valores, passíveis de múltiplas interpretações com vistas à (re) invenção de si, à significação do Ensino de Ciências e Matemática e à compreensão dos fenômenos inseridos em meu *locus* de pesquisa (GONÇALVES, 2000).

Em relação à qualidade de ser esta uma pesquisa-ação, é por eu considerar, à luz das ideias de Lewin (1946), Franco (2005) e Barbier (2004), que esta investigação carrega em si processos integradores entre pesquisa, reflexão e ação em uma dinâmica em *espiral cíclica*, criando espaço-tempo para que a integração investigador-grupo vá se aprofundando e aproximando os envolvidos.

Assim, me permite compreender melhor as práticas desenvolvidas neste empreendimento de formação, os seus pares e os conhecimentos envolvidos nesse processo

com vistas à *construção de um saber da prática, que se situa entre o pólo subjetivo e o pólo objetivo* da prática docente (FRANCO, 2005, p.494).

Barbier (2004) me inspira no desenvolvimento desta pesquisa quando define a pesquisa-ação como a *ciência da prática*. Um modo investigativo escolhido pelo pesquisador que, por sua vez, implica-se a si próprio, mas também implica os outros por meio de seu olhar e de sua ação singular no mundo. Um modo de estudo que permite me *entregar* por inteira *integrando* pessoas, produzindo uma trama educativa que, narrativamente, é contada.

Ao me apropriar de ideias de outros autores que lidam com a pesquisa-ação no âmbito educacional (STENHOUSE, 1987; ELLIOTT, 1998; DINIZ-PEREIRA, 2011), passei a considerar a possibilidade que se abria aos meus olhos de desenvolver pesquisa sobre minhas ações formadoras no âmbito da Licenciatura a qual me dedico, apresentando-se um potencial para estimular reflexões sistemáticas capazes de produzir compreensões sobre a formação de futuros professores.

Assumo a pesquisa-ação porque quando planejo o processo investigativo e suas ações me baseio nas *observações e sensações feitas de dentro da situação* (PEREIRA, 2001). Estar envolvida em um espaço de docência para formar futuros professores dos anos iniciais em que o próprio PPC busca, desafiadoramente, inovar para ultrapassar o modelo de formação docente pautada na racionalidade técnica, me impulsiona à produção de alternativas formadoras sob o olhar de membro atuante desse espaço.

De outro modo, Stenhouse (1987) me fez compreender que praticar pesquisa-ação é considerar que o ato de investigar pressupõe um dever de favorecer a aprendizagem dos alunos envolvidos, o que é sobremaneira relevante para mim. Já Elliott (1998) manifesta a ideia de que a validação científica das proposições resultantes da pesquisa-ação depende diretamente de seus efeitos sobre o desenvolvimento de atitudes qualitativamente melhores dos sujeitos envolvidos.

Portanto, além de eu buscar compreender os processos de letramento científico-digital propiciados aos estudantes para pensar novos/outros modelos de formação docente, tenho intenção de mudar pensamentos e atitudes que incidem sobre o Ensino de Ciências e Matemática nos anos iniciais, sobre a compreensão de si pelos estudantes. Tenho intenção de *tocar, de envolver... De conferir uma coloração particular* às ideias dos licenciandos sobre possibilidades de ensinar e aprender.

Para além disso, também entendo a necessidade, no âmbito da pesquisa-ação, de estar atenta aos resultados para – em um processo de retroalimentação – refinar o *design* de

formação tanto em relação ao contexto educacional em que está inserido, quanto às condições em que os processos formativos acontecem.

Mas, genuinamente, me refiro a uma pesquisa-ação realizada por uma educadora, tal qual aquela que investiga a sua prática em sala de aula e/ou na escola. Uma pesquisa sistemática e intencional da vida cotidiana do Ensino, que se preocupa com questões que emergem da prática, inesperadas ou não, surpreendentes, criativas ou não. Como aquela professora da educação básica investiga sua sala de aula para melhor ensinar seus alunos.

É nessa perspectiva que me ponho a investigar minha prática, para que eu possa ensinar melhor meus alunos. Para que, em termos simétricos, eles possam ensinar melhor seus futuros alunos. Enfim, eu investigo para que futuramente eu possa contribuir com possíveis investigações daquela professora da sala de aula da escola, daqueles futuros professores a quem hoje propicio formação.

Por todas essas intenções é que congrego as três características que marcam esta pesquisa. Dito de outro modo, busco desenvolver compreensão *qualitativa* deste fenômeno educativo, sobre o qual *ajo*, ao tempo em que *investigo*, analisando e expressando-me *narrativamente*.

Para a produção do material empírico, lanço mão da combinação de vários instrumentos de investigação, no desejo de obter o máximo de manifestações sobre a *Experiência* vivida em suas variadas formas: oral, escrita, virtual e gestual. Para Clandinin e Connelly (2011), essa coleção denominada de *textos de campo* compõe o que os formalistas chamam de ‘dados’ da pesquisa.

Portanto, faço a opção pelos seguintes instrumentos investigativos: **questionários** tendo em vista à caracterização dos sujeitos e registro de suas primeiras ideias; **depoimentos** dos sujeitos envolvidos na pesquisa sob a forma de **entrevista semiestruturada**, no intuito de dirigi-la às experiências formativas propostas; meu **diário de campo**, construído por meio das percepções e registros diversos pertinentes ao problema de pesquisa; **intervenções e memoriais reflexivos produzidos pelos licenciandos e registrados no AVA MOODLE**¹⁴ durante/sobre os processos formativos; **produções individuais e coletivas** resultantes da formação; e os **registros em áudio e vídeo dos encontros formativos** previstos na pesquisa.

Para analisar os *textos de campo* e produzir o *metatexto narrativo* (CLANDININ e CONNELLY, 2011), me aproprio da Análise Textual Discursiva, que corresponde a uma

¹⁴ É um software livre, utilizado como apoio à aprendizagem. Configura-se como um Ambiente Virtual de Aprendizagem, capaz de congrega múltiplas mídias permitindo interações entre pessoas e objetos de conhecimento. O ambiente Moodle é utilizado no Curso da Licenciatura Integrada como apoio às atividades acadêmicas.

metodologia de análise de dados qualitativos, buscando interpretar e construir novas compreensões sobre as narrativas investigadas.

Segundo Moraes e Galiazzi (2007), a Análise Textual Discursiva se desenvolve em torno de quatro movimentos. Inicia com o processo de *desmontagem dos textos* ou *unitarização*, ou seja, examina os textos em seus detalhes, buscando unidades de análise ou de significados (palavras-chaves que representam os significados atribuídos pelos sujeitos). Em seguida, o pesquisador estabelece relações entre as unidades de análise por meio de aproximações, combinações ou, ainda, organiza-as por recorrências e singularidades, dando forma a um *sistema de categorias*.

A partir da construção desse sistema, representando o terceiro movimento analítico, o pesquisador em sua intensa impregnação dos materiais se vê *captando o novo emergente*, isto é, sua análise possibilita a emergência de uma compreensão renovada do todo. Por fim, essa compreensão renovada configura um *processo auto-organizado*, concluindo o ciclo de análise, do qual surgem novas interpretações do fenômeno investigado à luz dos referenciais teóricos assumidos pelo pesquisador.

Partindo dessas premissas, em um primeiro momento, dada a grande quantidade de *textos de campo* produzidos ao longo de dois semestres letivos e à diversidade de instrumentos utilizados por mim para a produção desses materiais, organizei o *corpus*¹⁵ da pesquisa em três grandes *caldeirões caóticos* com suas respectivas palavras-chaves: ensino, letramento, prática docente. A escolha dos três termos foi em função de eu considerar as recorrências e singularidades tendo em vista a questão de investigação por mim assumida.

Ao me impregnar do material empírico – dos *textos de campo* – neste momento inicial de análise, busquei olhar atentamente os relatos, os escritos, as interações, as produções dos licenciandos, enfim, o todo de forma longitudinal nos dois semestres de investigação. Cada manifestação, cada conjunto de ideias expressas, cada gesto percebido que eu considerava pertinente ao problema de pesquisa, registrava-os e ia organizando-os em seus respectivos *caldeirões*, sem preocupar-me inicialmente com a produção das unidades de significados.

Dito de outro modo, em cada leitura feita dos elementos que compunham o material, nessa fase analítica, havia como se fossem três sensores interpretativos: ensino, letramento e prática docente, que detectavam organizativamente aspectos emergentes das manifestações dos sujeitos que incidiam sobre esses três termos.

¹⁵ Conjunto de documentos utilizados no processo de análise. É a matéria-prima para o pesquisador (textos, fotografias, áudios, vídeos, etc.). Requer seleção e delimitação rigorosa, pois o pesquisador não trabalha com todo o *corpus* (MORAES e GALIAZZI, 2007).

Já produzidos os três *caldeirões caóticos*, contendo múltiplas ideias, inúmeros sentimentos desordenados, repletos de (in)certezas, era hora de ir em busca das unidades de significados atribuídos pelos sujeitos à *Experiência* formativa vivida no contexto desta pesquisa. Trabalho detalhado e atento. Feito isso – a construção dessas unidades de análise – sigo em um processo auto-organizativo para a produção dos *focos de sentido*, momento em que o pesquisador agrupa unidades de análise (ideias) semelhantes e dá destaque às unidades singulares relevantes, dando forma às categorias de análise. Tessitura complexa e criativa.

Destaco que esses dois processos foram realizados em cada *caldeirão* em profundidade, seguido de inúmeros entrecruzamentos entre eles, uma vez que assumo o ir e vir interpretativo nos três *caldeirões* e a combinação de vários aspectos vividos. Isto porque compreendo que pensamentos, produções e atitudes expressas pelos licenciandos compõem um sistema complexo, estando intimamente ligados (MORIN, 2004) entre si.

Desta forma, os três *caldeirões* inicialmente *caóticos*, ao serem tratados analiticamente por mim, deram forma a três grandes eixos temáticos que apresento neste trabalho de forma horizontal, sem níveis hierárquicos. São eles: FORMAÇÃO GERAL E BÁSICA PARA A DOCÊNCIA: significação do Ensino vivenciado em processos de letramento científico-digital; LETRAMENTO CIENTÍFICO-DIGITAL: o desenvolvimento e seus desdobramentos; POSSIBILIDADES DIFERENCIADAS DE ENSINO: verbalizações que ensaiam a futura prática docente.

Sendo assim, busco organizar conjuntos de ideias com a clareza de que, ao construir uma teia de significação por meio da pesquisa, ela será mais uma interpretação diante do fenômeno investigado, capaz de produzir nova significação a quem ela atingir. Como se referem Moraes e Galiazzi (2007, p. 21), *essa diversidade de sentidos que podem ser construídos a partir de um conjunto de textos está estreitamente ligada às teorias que os leitores empregam em suas interpretações textuais*. Por mais sentidos e significados que se possa evidenciar, *sempre haverá outros*.

Como já mencionado, a pesquisa em campo foi desenvolvida com 01 (uma) turma do curso de licenciatura, no período de dois semestres letivos consecutivos (2º semestre/2011 e 1º semestre/2012). Quando o processo investigativo iniciou, a turma participante era composta por trinta alunos matriculados, sendo que 02 (dois) alunos não cursaram este semestre. No semestre seguinte, havia novamente 30 (trinta) alunos matriculados, 06 (seis) outros alunos não cursaram este semestre, entretanto, havia alunos novos.

Essa situação me fez definir um primeiro critério – circunstancial – para a seleção dos sujeitos. **Eu precisava garantir que os sujeitos envolvidos tivessem participado dos dois semestres de curso** em que o *design* de formação proposto neste trabalho foi desenvolvido. Assim, ao cruzar as informações sobre a participação em ambos semestres, obtive um quantitativo de 22 (vinte e dois) licenciandos.

Por entender que a pesquisa qualitativa não traz em primeiro plano a quantidade analisada em sua superficialidade, mas sim a análise verticalizada, rigorosa e minuciosa dos sujeitos da pesquisa, compreendendo-os como organismos complexos imersos em um sistema igualmente complexo, é que tomo a decisão de restringir, para aquém dos 22 alunos, a quantidade de sujeitos dentro do meu campo de análise.

Contudo, essa escolha, a meu ver, não poderia ser aleatória, uma vez que, o número ideal de sujeitos em uma pesquisa qualitativa se define pelas necessidades advindas do processo de construção das informações intrínsecas à investigação e não necessariamente pelo estudo de grupos grandes (GONZÁLES REY, 2005). Quero dizer com isso que tenho intenções sobre determinados sujeitos, por serem capazes de propiciar informações relevantes referentes ao problema de pesquisa e aos objetivos propostos. Essa proposição configura outro critério – estrutural – definido por mim, ou seja, **são eleitos aqueles que em suas manifestações contribuem para possíveis respostas à questão de pesquisa.**

Além disso, eu precisava buscar sujeitos que representassem níveis de envolvimento diferentes na *Experiência* formativa. Pontos e contrapontos. Buscar interpretar os “porquês” do pouco, médio e elevado envolvimento, e se havia relação com os processos de formação. Então, como um terceiro critério – estrutural – **fiz também a opção por eleger sujeitos que no primeiro semestre de investigação expressaram ter pouca afinidade com os recursos digitais oferecidos no processo de ensino**, quer seja pela insatisfatória interação no ambiente virtual Moodle, quer seja pela expressão verbal da não afinidade. Isto porque os recursos digitais foram intencionalmente oferecidos durante toda a formação.

Sendo assim, ao assumir esses três critérios para a seleção dos sujeitos, defini a quantidade de 13 (treze) licenciandos a serem analisados ao longo deste texto narrativo. Todos são alunos do curso de *Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens*, ofertado IEMCI/UFPA, e pertencentes à turma em foco.

Pela própria natureza da pesquisa narrativa e por fazermos parte, *eu* e *Ariadne*, dos processos de letramento científico-digital investigados, lanço mão de *nossas narrativas*,

quando necessário, para elucidar ou manifestar ‘o implícito’ ou ‘o explícito’ durante as seções de análise tratadas neste trabalho.

Não assumo a professora Ariadne como sujeito da pesquisa porque não tenho intenção de reduzir sua participação apenas à formalidade da pesquisa. Tenho, sim, clara intenção de dar destaque à *parceria docente* estabelecida entre nós, pois este elemento também constitui o *design* de formação desenvolvido. Busco uma tessitura que reflete a participação dela na experiência formativa como a *outra educadora*, que agrega, discute, ensina, discorda, aprende, erra – junto comigo – em um mesmo fenômeno educativo. Por isso, *suas* palavras estão entrelaçadas às *minhas*.

A parceria existiu e eu me mantive disponível permanentemente para acolher *as palavras dela em mim*, numa perspectiva bakhtiniana. A comunicação discursiva produzida pela parceria lançava uma *ponte entre mim e ela*, sobre a qual valores sociais, ideologias e conhecimentos se entrecruzavam a todo instante. Portanto, durante os processos de letramento científico-digital houve *interlocução em nível docente* advinda da parceria com Ariadne que muito me ensinou a ser professora, ratificando que a educação é um trabalho em equipe.

Caracterizando os sujeitos da pesquisa

Expresso, a seguir, algumas informações a respeito dos treze sujeitos envolvidos nesta investigação, as quais foram registradas por eles próprios, por meio do questionário entregue no primeiro dia de aula que demarca o início do processo investigativo. Portanto, alguns termos estão descritos abaixo, tal qual estavam no questionário, como forma de marcar a linguagem que manifestavam àquela ocasião.

BRUNO - 27 anos. Adulto egresso da escola pública; considera-se um usuário experiente e utiliza computador e internet diariamente; tem acesso ao computador e internet em casa; Bruno diz que *não teve nenhuma oportunidade de utilizar os recursos computacionais na escola em que estudava*; Para Bruno ser um bom professor *é trabalhar aquilo que o aluno tem dificuldade de aprender*; e ensinar é conhecer o que o aluno sabe para estimular ele para a aprendizagem.

CATARINA - 25 anos. Adulta egressa da escola pública; considera-se usuária experiente e utiliza computador e internet diariamente; tem acesso em casa a computador e internet; não teve experiência do uso da informática na escola em que estudava; ser um bom professor para

Catarina é não só transmitir conhecimento, mas estar disposto a aprender com a turma; Catarina diz que *ensinar é levar a outra pessoa a entender um assunto e fazer com que ela venha possuir um olhar crítico sobre o assunto.*

CELESTE - 20 anos. Jovem adulta recém-egressa da escola pública; considera-se usuária experiente e utiliza computador e internet semanalmente; atualmente, tem acesso ao computador com internet em casa; Celeste considera ter feito uso pedagógico dos recursos computacionais no laboratório de informática e na biblioteca da escola. *Realizava pesquisas na internet e produzia trabalhos no editor de texto em aula no laboratório de informática, mas ocorria de forma esporádica; ser um bom professor para Celeste é ser você mesmo, relacionar-se bem com os semelhantes e ter domínio do assunto; para ela ensinar é passar o conhecimento que se tem fazendo com que seja absorvido pelo aluno.*

DORA - 38 anos. Adulta oriunda da escola pública; tem pouca experiência no uso do computador e diz não ter muita afinidade. Tem computador em casa com acesso à internet, mas sempre *pede aos filhos para executarem determinadas tarefas no computador, quando ela precisa; na época em que cursou a educação básica não havia nenhum recurso computacional em sua escola; diz que ser um bom professor é ter gosto pela profissão, é ler, é dedicar-se, é sentir-se bem no que faz; ensinar na perspectiva de Dora é perguntar e não só responder, é ouvir e não só falar.*

GISELE - 30 anos. Adulta egressa da escola pública; *tem pouca experiência no uso do computador, embora tenha computador em casa com acesso à internet; diz que como aluna na educação básica não teve oportunidade de utilizar recursos computacionais, pois a escola em que estudava não dispunha desses recursos; para Gisele um bom professor é aquele que sabe escutar seu aluno, é observador e, acima de tudo, não quer ser o dono do saber; para Gisele, ensinar significa passar conhecimentos adquiridos na sua trajetória escolar e de experiência de vida para outra pessoa que está neste processo de aprendizagem.*

JOÃO - 36 anos. Adulto egresso da escola pública; João diz *ter pouca afinidade com os recursos computacionais e possui pouca experiência no uso; não tem acesso a computador e internet em casa; não teve nenhuma experiência na educação básica com o uso de recursos computacionais; não manifestou suas ideias sobre o que é ser um bom professor nem sobre o que é ensinar.*

LÉA - 46 anos. Adulta egressa da escola pública; possui *pouca experiência no uso das tecnologias e pouca afinidade; tem acesso a computador e internet em casa, mas pouco utiliza; não teve nenhuma experiência na educação básica com o uso de recursos*

computacionais; para Léa, bom professor é aquele que *gosta do que faz e oferece aos alunos o seu melhor*, que constrói relacionamentos prazerosos e instiga o outro a se superar; e *ensinar é partilhar conhecimento com métodos apropriados para o outro aprender*.

MARCELO - 23 anos. Jovem adulto egresso da escola particular; considera ter um domínio básico do uso do computador e internet, admitindo o *uso diário para entretenimento*; manifesta nunca ter tido oportunidade de utilizar na escola os recursos computacionais; Marcelo diz que bom professor é aquele que *nunca desiste de aprender, sempre se aperfeiçoando para que o trabalho em sala de aula não se desgaste. Que leve carinho e tenha paciência com os alunos para que haja fluidez entre professor e aluno*; ensinar, para Marcelo, *é passar adiante aquilo que foi aprendido, de forma didática a um aluno*.

MARIA - 22 anos. Jovem adulta recém-egressa da escola pública; considera-se *usuária experiente e utiliza computador e internet diariamente*; tem acesso a computador e internet em casa; diz que pela dificuldade de infraestrutura das escolas públicas, na sua educação básica não havia recursos computacionais, muito menos laboratório de informática; destaca que o *bom professor é aquele que aprende o que ensina e vale-se de estratégias diferentes para dar uma excelente aula*; para Maria, *ensinar é quando se sabe algo e se utiliza de estratégias para que o outro entenda o que se quer dizer*.

MARÍLIA - 20 anos. Jovem adulta recém-egressa da escola pública; faz o *uso básico do computador e internet*; não tem acesso em casa ao computador conectado à internet; diz que quando cursou o ensino médio, *havia uma vez por semana aula na sala de informática da escola, mas não tinha relação alguma com as disciplinas*, somente para aprender a manipular o computador; para Marília, um bom professor é aquele que *não faz de conta que ensina, ele busca as melhores formas de educar para que seus alunos aprendam de maneira prazerosa e satisfatória*; ensinar *é repassar os conhecimentos aos alunos de uma forma que eles compreendam*.

MÔNICA - 19 anos. Jovem adulta recém-egressa da escola pública; considera-se usuária experiente e *utiliza computador e internet diariamente*; atualmente tem acesso em casa a computador e internet; na escola *existia a disciplina de informática básica*, e diz ter aprendido a *utilizar o mouse, o teclado, a criar pastas no computador e fazer pesquisas na internet*, sem relação com as demais disciplinas; Mônica se refere a um bom professor como *aquele que transfere o que sabe*; para Mônica, *ensinar é transferir os conhecimentos que tem e, ao mesmo tempo, vivenciá-los*.

SÔNIA - 19 anos. Jovem adulta recém-egressa da escola pública; considera ter um *domínio básico do uso do computador e internet*; tem acesso a computador e internet em casa; Sônia diz que na escola que estudava não havia recursos computacionais; ser um bom professor para Sônia é *saber lidar com as dificuldades dos seus alunos e do dia-a-dia da sala de aula; e ensinar é fazer que seus alunos aprendam o assunto que você repassou para eles.*

SUZANE - 24 anos. Jovem adulta egressa da escola pública; se diz usuária experiente no uso dos recursos computacionais, *utiliza diariamente computador e internet*; não teve nenhuma experiência de uso desses recursos na escola; ser um bom professor para Suzane é *saber falar 'sério' quando se deve e saber reconhecer o êxito de cada aluno; ensinar é transmitir de forma progressiva o conhecimento, para que ele possa ser usado futuramente.*

Faço três destaques que podem contribuir para a interpretação desta produção textual e que encontro nas falas dos sujeitos ao se descreverem: i) a maioria dos sujeitos não teve oportunidade de vivenciar, em sua trajetória discente da educação básica, práticas de Ensino em que recursos computacionais estivessem inseridos; ii) embora sempre na condição de alunos até então, os estudantes trazem consigo representações sobre o Ensino e sobre o que é ser bom professor, provavelmente, fruto de suas experiências escolares; iii) assumindo que linguagem é pensamento, os estudantes indicam marcas do ensino positivista por meio da linguagem que utilizam – repassar/passar/transferir o conhecimento – provavelmente pensamento do discurso circulante em seus contextos de aprendizagens.

Por considerar-me satisfeita na explicitação das opções metodológicas da pesquisa, passo, a seguir, à apresentação das metodologias de ensino adotadas no *design* de formação desenvolvido.

Metodologias de Ensino em Processos de Letramento Científico-Digital

Início esta subseção retomando, nesse movimento metodológico, a parceria ininterrupta da professora Ariadne na organização, elaboração e execução das ações pertencentes ao *design* de formação em questão. Recordo-me de algumas das manifestações da professora Ariadne quando fiz o convite para juntas desenvolvermos este trabalho: *eu tenho algumas experiências de docência na licenciatura em Biologia, utilizando o laboratório de informática, mas não sei se atingem tuas expectativas, tenho que aprender contigo.* No

decorrer do diálogo disse: *tenho interesse em aprender, cada vez mais, a trabalhar com a formação de professores porque venho de uma área dura da biologia.*

Trago essas manifestações de Ariadne para o texto, para ilustrar dois aspectos presentes em seus pensamentos iniciais que, creio, subsidiaram nossos inúmeros encontros de planejamento e as constantes avaliações que fazíamos de nossas propostas e ações como formadoras.

O primeiro aspecto refere-se à preocupação em querer conhecer os objetos de estudos específicos sobre os quais o *outro educador* se dedica. Ela, interessando-se pelos conhecimentos dos recursos digitais associados ao ensino. Eu, preocupando-me com os conhecimentos gerais da biologia para o ensino nos anos iniciais, dentre outros exemplos. O segundo aspecto incide sobre o fato de que nós tínhamos o desejo de conhecer e aprender sobre processos de formação docente e, assim, buscar melhorar nossas práticas cotidianas.

Digo que esses dois aspectos: *conhecer o/do outro e compreender processos de formação de professores* foram premissas que percorreram nossos encontros. As sistematizações, as decisões, os objetivos de ensino construídos tinham esses aspectos como feixes de luz que se refletiam entre uma e outra conversa, entre mim e ela. Dessa maneira, fomos construindo o percurso metodológico dos processos de letramento científico-digital aqui desenvolvido.

Assim, para dar a conhecer as opções metodológicas de Ensino no contexto desta investigação, sistematizo-as por meio da intencionalidade pedagógica docente que adotamos ao longo dos processos de letramento científico-digital, qual seja: a oferta intencional de tecnologias digitais nos processos de letramento científico subjacente aos planejamentos desenvolvidos durante dois semestres letivos, ora na qualidade de ‘recurso-meio’ para a **aprendizagem** do futuro docente, ora como ‘recurso-meio’ para o (futuro) **ensino**.

Esta sistematização tem como única intenção a de facilitar a compreensão da dinâmica de formação desenvolvida. Embora as qualidades de ‘recurso-meio’ acima mencionadas se interliguem por conectores que expressam alternância (ora aprendizagem, ora ensino), elas não são mutuamente exclusivas. No ir e vir metodológico, ambas se confundem, assumindo *uma* o significado da *outra* assim como propõe a *Simetria Invertida* (BRASIL, 2002, p. 30), posto que os licenciandos, ao utilizarem os recursos digitais em seus processos de aprendizagem, têm a possibilidade de refletir, compreender e aprender sobre o vivido, e de produzir conhecimentos e atitudes docentes.

Importa-me destacar que tal sistematização também se define em 1º semestre e 2º semestre de formação, a fim de tornar claras as metodologias trabalhadas em cada semestre e seus respectivos registros, os quais compõem o material empírico da investigação. Nesse sentido, levando em consideração esses aspectos, sistematizei as opções metodológicas de Ensino em: i) *Tecnologias Digitais: ferramentas de aprendizagem*; ii) *Tecnologias Digitais: ferramentas de ensino*.

Tecnologias Digitais: ferramentas de Aprendizagem

A intencionalidade pedagógica do uso de tecnologias digitais como **recurso-meio para a aprendizagem** configura sistematicamente os planejamentos compreendidos no 1º semestre de formação dos licenciandos acompanhados por esta pesquisa. Esta etapa formativa desenvolveu-se no 2º semestre de 2011. A turma 2 (dois) envolvida nesse processo – assim chamada informalmente pelos docentes da Licenciatura – encontrava-se no segundo semestre do Curso. Neste semestre, ocorreram 15 encontros de 03 horas de duração cada.

Assim como eu, a professora Ariadne já havia interagido com essa turma no semestre anterior, ministrando outro tema. A meu ver, esta foi uma circunstância favorável à pesquisa, pois tanto eu quanto ela, embora atuando separadamente naquele momento, havíamos estabelecido relações cordiais com os licenciandos.

Clandinin e Connely (2011) nos alertam sobre a negociação da entrada no campo de pesquisa. O pesquisador não pode se sentir e nem se comportar como um invasor. Alertam-nos de que é preciso buscar estabelecer uma relação de confiança e de mútua atenção entre pesquisador e participantes. E isso não ocorre instantaneamente. É preciso tempo, espaço e inúmeros diálogos, dando voz aos participantes.

A relação entre pesquisador e participantes pode ser frágil ou não. *É como tentar ligar um carro numa manhã fria e houvesse apenas força suficiente para ligar o motor. Talvez ele pudesse pegar ou não* (CLANDININ e CONNELLY, 2011, p. 109). Pensando em meu campo de pesquisa por meio dessa metáfora, *o motor pegou* e estava ligado, em pleno funcionamento, em vias de partir para novas negociações. Negociações essas que precisariam ser constantemente discutidas.

Foi com essas expectativas que iniciamos o semestre. Sabíamos que seria necessário fazer acordos didáticos com os alunos. Que eles precisariam se sentir sujeitos ativos dos

processos de letramento científico-digital que desejávamos desenvolver, no intuito de estabelecer relações horizontais e incentivar o estudo. Assim, no primeiro encontro dialogamos com os licenciandos acerca do que o tema a ser ministrado propunha em seu desenho curricular, em sua ementa. Fizemos acordos em relação à participação nas aulas em termos interativos e ativos, além de discutirmos aspectos gerais sobre a avaliação durante o semestre.

Em seguida, explicitamos a necessidade de conhecermos um pouco mais sobre eles por meio de um questionário, a fim de que juntos – professoras e alunos – tomássemos algumas decisões quanto ao foco que daríamos aos assuntos a serem trabalhados durante o semestre. Solicitamos, então, o preenchimento do questionário. Em nenhum momento desse encontro, manifestamos a pretensão de desenvolver o processo investigativo constante nesta tese. Isto porque entendíamos que essa informação poderia influenciar as respostas deles ao questionário, sendo este um dos instrumentos da pesquisa.

O questionário, com questões abertas e fechadas, tinha como objetivo coletar compreensões iniciais dos licenciandos (antes de qualquer interação docente naquele tema). O questionário foi composto por itens objetivos referentes ao conhecimento atual do licenciando quanto às tecnologias digitais; por questões abertas que diziam respeito à vivência e entendimento sobre o uso de recursos digitais no âmbito da educação básica; e por questões abertas sobre o ensino de Ciências e Matemática associado às suas experiências educativas.

Dentre as perguntas relacionadas ao Ensino de Ciências e Matemática, havia uma questão que solicitava do aluno a explicitação de qual(is) assunto(s) relacionado(s) aos seres vivos e ambiente (componente curricular previsto para este tema no PP do curso) ele gostaria de estudar no contexto da realidade em que vive.

Foi por meio dessas respostas que sistematizamos os assuntos que pretendíamos trabalhar durante o semestre, considerando o desejo da maioria e aproveitando possíveis relações com as sugestões da minoria. Assim, ao retornarmos no encontro seguinte (2º encontro), apresentamos um quadro sistemático com as respostas deles em relação aos assuntos a serem estudados juntamente com nossa proposta.

Do processo de negociação resultaram os seguintes assuntos: i) classificação geral dos seres vivos e suas relações com o ambiente: principais grupos de seres vivos e principais relações ecológicas; ii) proteção ambiental: meio ambiente, natureza, impacto ambiental, ações interventivas e preventivas e espécies em extinção.

Depois de negociarmos os assuntos, eu iniciei um diálogo com a turma para manifestar meu desejo de desenvolver uma pesquisa com eles por dois semestres. Lembro-me de algumas expressões faciais que imediatamente se apresentaram: testa franzida, olhos bem abertos, sorriso e estreitamento dos lábios.

Esboçando nenhuma reação quanto às faces percebidas, sigo no jogo das negociações, agora para tornarem-se participantes da investigação. Pergunto: vocês conhecem a história de como o curso de vocês foi criado? Ele surge de que necessidade? Como essa necessidade foi evidenciada?

Entre os vários comentários, manifesto a proposição de que a estruturação curricular do curso em eixos temáticos, a dedicação aos conhecimentos matemáticos e científicos ao longo de toda a matriz curricular e o desenvolvimento de práticas antecipadas à docência – características que constituem o curso em que estão inseridos – são propostas educativas oriundas de resultados de pesquisas na área da educação em Ciências e Matemática e que é por meio delas que buscamos avançar em processos de ensino e de aprendizagem.

Eu queria dar destaque à produção de pesquisas científicas. Segui dizendo que não basta somente a criação de um curso que se propõe a ser diferenciado dos demais já instituídos no país, mas que é preciso investigar sobre esse ‘novo’ processo educativo, de maneira a interrogar-se e interrogar os processos desenvolvidos, teorizar a própria prática, produzir hipóteses, etc. Com isso, intencionava dizer que é preciso investigar também o outro/novo. E que eu me dispunha, naquele momento, a fazer isso. Disse que, na condição de pesquisadora, eu tinha interesse em investir nesse trabalho e gostaria da colaboração deles.

Passei, então, a ouvi-los sobre essa possibilidade. Interessante foi o surgimento de perguntas de várias ordens: *Como vai acontecer essa pesquisa? O que é necessário para que uma pesquisa seja científica? Mas nós temos condições de participar, já que acabamos de entrar no curso?* Tornou-se um momento descontraído. Até eu mesma, que estava apreensiva com as possíveis respostas, relaxei. Enfim, a relação pesquisadora-participantes acabara de ser estabelecida (CLANDININ e CONNELLY, 2011), de modo positivo, parecendo ser o início da construção de relações de confiança. Seguimos dialogando sobre as filmagens que seriam feitas, a utilização de gravadores de voz, o uso do ambiente virtual Moodle e as produções que eles realizariam.

Ao final desse encontro, solicitei que eles, individualmente, produzissem uma proposta de ensino (planejamento de aula) da maneira como pensavam naquele momento ser adequada para os anos iniciais. Que eles escolhessem um determinado ano e um assunto referente

aos seres vivos e suas relações com o ambiente. Assim fizeram, e este planejamento primeiro (esta produção) também se constitui instrumento de investigação que busca captar as ideias iniciais dos sujeitos investigados.

Faço questão de dar a conhecer parte do processo inicial de entrada no campo de pesquisa e de como foi acontecendo a construção do *design* de formação para fazer duas considerações. A primeira é referente à preocupação que tive, desde o início, em propiciar *espaço-tempo* para o diálogo, em promover movimento de comunicação para que os licenciandos fossem assumindo aos poucos suas ideias, de modo que a *fala* durante as aulas passasse a ser algo natural.

Já havia um indicativo – no primeiro contato que tive com eles – de que não havia naturalidade em manifestar-se diante dos colegas e do professor. Era incômodo. Eu precisava provocar isso, pois além de compreender que a interação entre todos é necessária para a formação, também era para a captação das ideias, tendo em vista a pesquisa.

A segunda consideração se refere ao fato de estarmos dispostas a mudanças no percurso metodológico de Ensino, se assim fosse necessário, pois, ao darmos vez e voz aos alunos durante os processos de letramento científico-digital, nos abríamos à imprevisibilidade. Tinha de ser *bom* para nós, formadoras, e para eles, assim acreditávamos que garantiríamos interações amigáveis e uma boa atmosfera de estudos.

Além dessas considerações estarem subsidiando nossas ideias de formadoras sobre os processos de letramento científico-digital, tínhamos a intenção de oferecer o uso dos recursos digitais como ferramentas que ajudassem os licenciandos em suas aprendizagens, em especial, neste primeiro semestre de investigação.

Em diálogo com Ariadne, eu manifestava a compreensão de que não deveríamos oferecer recursos digitais de alta complexidade, inusitados ou proprietários (pagos para o uso). Mas, efetivamente, recursos digitais comuns no meio social, de fácil acesso, o mais natural possível ao meio escolar, principalmente nas escolas públicas, porém pouco explorados pedagogicamente, recursos como editor de texto, planilha eletrônica, apresentação, recursos da internet (incluindo programas gratuitos), câmeras digitais, computadores, dentre outros.

Refiro-me à escola pública, porque passei a entender que se conseguirmos desenvolver processos formativos que possibilitem ao futuro professor ser capaz de planejar e utilizar recursos ‘básicos’ que, em geral, existem na escola pública deste país – em condições desfavoráveis (assim percebo a realidade) – exigindo criatividade, flexibilidade e

determinação para lidar com os *contratempos*, este futuro professor também estará preparado para desempenhar sua função em condições e contextos mais abastados.

Ademais, historicamente, os cursos de licenciatura neste país¹⁶, em sua maioria, são compostos por um quadro discente oriundo de escolas públicas, o que muito provavelmente revela o pouco contato dos licenciandos com os recursos digitais em sua educação básica, quer para uso pessoal, quer em atividades escolares.

Portanto, minha preocupação era desenvolver atividades que levassem em consideração os recursos digitais “mais democratizados”. E eu estava subsidiada pela ideia de que os futuros professores em formação são estudantes de uma universidade pública, advêm de escolas públicas, e para lá também – como *desafio cívico*, conforme propõe Morin (2004) – precisavam pensar o Ensino, usando os recursos digitais, buscando contribuir para a melhoria desse contexto educativo.

Nesses termos, a comunicação discursiva estabelecida entre mim e Ariadne, nos fez planejar a cada subtema em questão o uso dos recursos digitais para o estudo e para a sistematização do estudado. Isto é, como ‘recurso-meio’ para a aprendizagem conforme explicitações metodológicas que relato a seguir.

Assumimos como ações desencadeadoras do movimento de ensinar e aprender *aulas expositivas e dialogadas e discussões coletivas de textos* a respeito dos assuntos em pauta. Destaco que a cada assunto em estudo, os alunos eram estimulados a utilizar a internet como fonte de informação e assim experimentar as diversas possibilidades de *navegar* pelo mar informacional que ela apresenta. A ideia era a de que nos trouxessem, a cada encontro, informações sobre o que trataríamos naquela aula e, assim, gerar diálogos.

Do mesmo modo, compondo a dinâmica metodológica de ensino do semestre, planejamos interações semanais por meio do Ambiente Virtual Moodle. Pretendíamos oferecer mais um espaço de livre construção que prolongasse *suas falas* para além da sala de aula. No Moodle, criamos a ferramenta virtual *Minhas Aprendizagens*, objetivando que o aluno semanalmente expressasse nesse espaço: ideias, comentários, dúvidas, sentimentos e aprendizagens sobre o que vivenciou no encontro semanal. É o que chamo de memoriais reflexivos previstos como instrumento investigativo.

O ambiente Moodle também se configura metodologicamente como um lugar de comunicação entre os participantes e repositório de textos e apresentações utilizados em aulas durante o semestre. O uso desse ambiente virtual tinha como propósito, além de “estender”

¹⁶ Principalmente se pensarmos no âmbito da região norte do Brasil.

nossos encontros por outros dias da semana (numa perspectiva virtual), oferecer uma tecnologia digital que fosse capaz de promover o *habitus* discente de lançar mão de recursos dessa natureza para sistematizar e aprender, buscando incorporá-los ao seu meio natural de estudante e futuro docente.

Digo isso porque compreendo que enquanto os recursos digitais não fizerem parte da dinâmica pessoal do licenciando, será pouco provável que ele as incorpore à sua prática docente. Logo, é necessário viver processos de mobilização de competências na geografia móvel da informação e do conhecimento, a fim de que o futuro professor vislumbre possibilidades docentes utilizando esses recursos (FRAIHA-MARTINS, F; VIEIRA, E. P. P; GONÇALVES, T. V. O, 2012). É permitir conhecer a *virtualidade* da interação social, da leitura, da produção, da comunicação. Propiciar tais processos intenciona desenvolver o letramento digital e científico do futuro professor.

A perspectiva de letrar o licenciando para transitar e intervir no mundo digital requer que eles dominem a técnica de uso, se apropriem das tecnologias digitais, de suas características e funcionamentos. Contudo, entendo que não precisa ser primeiro a técnica e depois a compreensão ou a produção, mas que essas habilidades se constroem concomitantes, ao fazerem uso orientado das diferentes ferramentas.

Nesse sentido, eu e Ariadne definimos que a formação dos alunos no uso dos recursos digitais utilizados nas produções individuais e coletivas e nas interações virtuais previstas ao longo da formação seria desenvolvida de acordo com a necessidade do grupo de alunos e as negociações de planejamento. A cada situação-problema existente que demandasse o uso de determinado recurso, era previsto um movimento formativo de exploração e compreensão do respectivo recurso, ao tempo em que produziam ou buscavam respostas para as situações referentes aos assuntos específicos.

Portanto, nessas dinâmicas formativas, buscamos a cada ‘finalização’ de um determinado tópico de estudo propiciar a realização de tarefas, a fim de que o aluno (individual ou coletivamente) pudesse sistematizar/produzir suas próprias compreensões sobre o estudado.

Em termos gerais, as produções solicitadas aos alunos neste semestre investigativo, foram elaboradas por meio das seguintes tecnologias digitais: editor de texto, internet, editor de publicação e ambiente virtual de aprendizagem. Para as atividades desenvolvidas em sala, que requeriam essas tecnologias, sempre havia notebooks disponíveis com conexão à internet.

O uso da internet e do ambiente virtual Moodle, como dito, foram utilizados durante todo o semestre. A internet foi explorada como fonte e seleção de informação e a plataforma Moodle (recurso disponível por meio da internet) como espaço virtual de interação e produção dos memoriais reflexivos.

O Editor de Texto *Writer* (aplicativo livre multiplataforma) foi planejado sistematicamente em três atividades, embora houvesse o incentivo para a utilização sempre que necessário. A primeira se refere às produções de planejamentos de aula. Pedimos que idealizassem, individualmente, propostas de ensino para os anos iniciais sobre os assuntos que estávamos estudando. Essa mesma atividade foi solicitada em três momentos da investigação: no 2º e no 10º encontro deste 1º semestre de pesquisa e ao final do 2º semestre investigativo.

A segunda atividade foi ao final do processo discursivo sobre classificação geral dos seres vivos. Solicitamos em sala que os alunos se organizassem em duplas, a fim de que construíssem um texto explicitando suas compreensões a respeito de aspectos que aproximam ou diferenciam os seres vivos entre si. Sugerimos que duplas fossem formadas por um estudante mais experiente no uso dos recursos digitais e por um menos experiente, no intuito de promover, além da troca de conhecimentos específicos, também a experiência no manuseio do programa.

A terceira atividade foi a produção de folheto/folder ilustrado. Também solicitamos a realização em dupla. Após inúmeras discussões sobre proteção ambiental, queríamos que os alunos pudessem viver um movimento de seleção, organização e produção de informação utilizando a internet e o editor de texto. Assim, pedimos que eles elegessem uma espécie em extinção, desenvolvessem pesquisas sobre a espécie e produzissem o folheto explicativo com um *tom* de denúncia e, ao mesmo tempo, de convite à proteção da espécie.

Interessante recordar as várias questões que essa atividade suscitou. Dialogamos a respeito das características de um folheto, o que importa para sua produção, a quem se dirige a mensagem e como seria possível introduzi-lo em atividades docentes dos anos iniciais. Alguns alunos conheciam o editor de publicação *Publisher* e sugeriram elaborar o folheto nesse programa dizendo ser mais “fácil”. Esse momento foi imprevisível, embora soubéssemos as características facilitadoras desse recurso para tal produção. Porém, tínhamos decidido trabalhar com recursos gratuitos, de livre acesso e o *Publisher* é um programa proprietário.

Desenvolvemos o argumento com a turma de que a realidade tecnológica das escolas públicas é pautada em programas livres e que não haveria o *Publisher* para eles

desenvolverem atividades com seus futuros alunos. Contudo, não cerceamos o desejo de alguns e tampouco a oportunidade para aqueles que nunca tiveram contato. Passamos a trabalhar a produção do folheto por meio dos dois programas, *Writer* e *Publisher*.

As pesquisas desenvolvidas pelos licenciandos sobre as espécies os levaram a investir em suas próprias curiosidades, principalmente quando se deparavam com informações de determinada espécie que nem imaginavam que estava ameaçada de extinção. Selecionaram imagens que consideravam chamar mais atenção, perceberam os vários formatos de folheto, criaram *slogan* no intuito de convidar o leitor à proteção ambiental. E, ao final desse movimento, socializaram suas produções. Recordo do envolvimento intenso dos alunos nessa tarefa.

Com a intenção de lidar com o uso social dos conhecimentos desenvolvidos sobre proteção ambiental, convidamos os licenciandos a participarem de um júri simulado. Tinham que construir uma situação-problema a partir do texto *Seu Zé e as Cascas de Árvores da Floresta*. O texto objetivava conhecer a lei de crimes ambientais e fazer com que o leitor refletisse sobre a situação vivida pelo seu Zé e se posicionasse acerca do caso, tendo em vista a coibição de práticas danosas ao meio ambiente.

A Turma foi estimulada a criar coletivamente (formada de um único grupo e sem interferência das professoras-formadoras) uma situação cotidiana real, que pudesse representar os diversos pontos de vista a respeito da conscientização e preservação ambiental, e dos possíveis danos e consequências ao meio ambiente.

Para esta tarefa, os alunos lançaram mão do uso da internet em busca de informações sobre questões ambientais, assim como de informações relativas à legislação ambiental e às leis do Direito com vistas à composição do cenário e da trama criados por eles. Esta metodologia buscava atingir/sensibilizar os alunos às questões sociais. Como nos diz Aragão¹⁷ (2011), *se não atingirmos o sujeito-aluno ele não se abre para atingir a sociedade*.

A professora Ariadne já havia desenvolvido a proposta do júri simulado em outros contextos de ensino. Lembro-me que quando planejávamos, ela apresentava a ideia do júri com bastante entusiasmo e clareza das possibilidades interativas que poderíamos proporcionar aos licenciandos e esse entusiasmo me contagiava.

Hoje, ao recordar-me desse momento, passo a compreender que uma característica de nossa parceria era uma motivação intrínseca que mantínhamos daquilo que já havíamos

¹⁷ Notas de aula.

desenvolvido como docentes em outros contextos e que queríamos compartilhar entre nós. E assim, uma aprendia com a outra. Uma motivava a outra.

Outro fator que me importa comunicar é que durante o primeiro semestre de investigação, percebemos que a turma não parecia unida. Havia desentendimentos entre alunos. Manifestavam que alguns colegas não sabiam receber críticas sobre seus trabalhos quando socializados e que isso gerava atrito entre eles. Isso nos preocupou e nos fez mudar a proposta inicial do júri simulado.

Ariadne sugeriu que ao invés de formar vários grupos – em que cada grupo produziria um personagem do júri – a turma formaria um único grupo em que deveria planejar e produzir todos os personagens. Com essa proposta eles precisariam negociar todas as ideias em conjunto. Precisariam dialogar entre si e aceitar ideias alheias. Surpreendemo-nos com o resultado. O grupo revelou-se produtivo e criativo e consideramos que houve melhoria nas relações interpessoais.

Sendo assim, em uma tentativa de síntese, considero que as metodologias que adotamos nesta etapa formativa buscam a compreensão das ideias iniciais dos alunos sobre o Ensino de Ciências e Matemática nos anos iniciais de escolaridade em contexto em que as tecnologias digitais estão inseridas ou não; intencionam desenvolver pensamentos reflexivos acerca do que vivem/viveram no âmbito educacional, tendo em vista à tomada de consciência num processo autoformativo; e buscam propiciar a compreensão por parte dos alunos do componente curricular ‘Seres Vivos e Ambiente’.

Nesta etapa de formação que envolve processos de letramento científico-digital, coletei o material empírico por meio **dos registros em áudio e vídeo dos encontros**, de meu **diário de campo**, dos **registros disponíveis na plataforma MOODLE** e das **produções** apresentadas pelos licenciandos. Como investigo significações do ensino de Ciências e Matemática em processos de letramento científico-digital, busco captar manifestações dos licenciandos que expressem ideias em vários momentos da formação.

Tecnologias Digitais: ferramentas de Ensino

Esta etapa de formação também ocorreu em um semestre letivo. Foi realizada no 1º semestre de 2012. Ocorreram 19 encontros com duração média de 3 horas e 30 minutos cada

encontro¹⁸. Conforme anunciei no princípio desta subseção, nossa intencionalidade pedagógica que subjaz aos processos de letramento científico-digital é a oferta intencional de tecnologias digitais, na condição de ‘recurso-meio’ para o (futuro) **ensino**, como dito anteriormente. Obviamente, sem desconsiderar o significado intercambiante de ‘recurso-meio’ para a aprendizagem, conforme explicitado.

Ao tomar a decisão de investir em pesquisa-ação, eu tinha o desejo de desenvolver práticas similares àquelas que eu havia vivido em minhas experiências de docência na educação básica, porém com o foco incidindo sobre a formação de futuros professores.

Como eu à época estava numa condição de professora de informática, “aquela que dominava as novas tecnologias”, pesava sobre mim a responsabilidade de buscar parcerias com outros professores, a fim de articular o ensino de determinada disciplina ao uso do computador e seus aplicativos.

Num movimento de inúmeras tentativas e erros, trocas e reflexões sobre as experiências educativas vividas, fui aprendendo sobre possibilidades de uso desses recursos no ensino, as quais foram integrando, progressivamente, minha *consciência prática* (TARDIF, 2002).

Eu tinha intenção de desenvolver práticas diferentes do dia-a-dia de sala de aula. Eu queria utilizar o laboratório de informática com os alunos, mas também queria que os alunos passassem a ter contato com esses recursos em processos de ensino em ambientes fora da escola. Quando eu participava de reuniões pedagógicas na escola básica e ouvia as propostas “interdisciplinares” pensadas pela equipe técnica e depois “repassadas” aos professores, eu ficava idealizando como eu poderia sugerir o envolvimento de tais recursos nos processos de ensinar e aprender.

No decorrer de várias propostas, conseguimos elaborar e desenvolver alguns projetos educativos em que os recursos computacionais estavam inseridos dentro e fora da escola. Prevíamos as chamadas *aulas-passeio* e por meio de várias experiências dessa natureza, passei a articular o uso de teclados digitais, de internet via linha telefônica, de câmeras filmadoras e digitais nos momentos ocorridos fora da escola (tecnologias de qualidade bem inferior às atuais). E dentro da escola, utilizávamos o laboratório de informática para organizar e produzir tarefas referentes às *aulas-passeio*.

Esses planejamentos tornaram-se periódicos, de modo tal, que os procedimentos passaram a ser sempre os mesmos. Não avaliávamos com critérios o que fazíamos. Estava

¹⁸Nesse semestre de pesquisa houve greve de professores de IFES no país, o que nos levou a reorganizar o calendário das atividades programadas sem que houvesse prejuízos à conclusão do tema em andamento.

tudo bem, pois era algo diferente. Não nos perguntávamos sobre o que fazer para incentivar o aluno a ser mais interativo, a investigar para além das orientações, a levantar questionamentos e construir hipóteses, por exemplo. O aluno realizava as atividades conforme elas iam sendo apresentadas. Era como se nós professores tivéssemos desenvolvido outro tipo de *racionalidade técnica* na tentativa de sair do modelo tradicional de ensino. Ou talvez o mesmo, travestido de inovações.

Ao realizar meus estudos da pós-graduação tive oportunidade de conhecer pesquisas acerca de processos de investigação em aula e seus vários significados: educar pela pesquisa, investigação dirigida, ensino por pesquisa, dentre outros. Compreendi que o que eu havia desenvolvido na educação básica tinha certas características apontadas nesse contexto teórico e outras negadas pela literatura.

Contudo, eu mantinha a crença de que eu poderia investir em uma proposta docente dessa natureza. Agora, mais amadurecida, pensava em desenvolvê-la de maneira consciente, com olhar teórico-epistemológico aguçado, tendo em vista a autoformação.

Ademais, minha vida profissional está atualmente inserida em um contexto de formação de professores para exercerem suas atividades profissionais nos anos iniciais da educação básica. Lidar com processos de investigação em aula como prática docente parecia atender várias de minhas expectativas. Experimentar a docência de forma consciente e refletida, aprofundar meus estudos sobre pesquisas em aula (MORAES, 2002), promover práticas que possam gerar aprendizagens *sobre docência* aos licenciandos e propiciar processos de letramento científico-digital. Assim, tomei a decisão de trazer a ideia de investigação em aula para esta pesquisa.

Mas eu precisava dialogar com minha interlocutora docente e negociar a proposta. Havia chegado o momento de eu entusiasmá-la. Eram *minhas palavras nela*. Decidimos seguir com a ideia. A premissa que norteava nosso diálogo a esse respeito era: o desenvolvimento de pesquisas em aula, utilizando os recursos digitais, tendo em vista a produção de espaço-tempo propício aos processos que indicam Simetria Invertida.

Queríamos desenvolver ações com os licenciandos, de modo que eles, na condição de estudantes pudessem pensar sua futura docência por meio da tríade *Ensino com Pesquisa, Uso de Tecnologias Digitais e Trabalho Coletivo*. Com efeito, entendíamos que isso precisava ser manifestado a todo instante em nossas comunicações discursivas com eles, durante os processos de letramento científico-digital.

Existia uma preocupação nossa – em especial nesse semestre – com o *metaensino*. Precisávamos discutir sobre o ensino desenvolvido com eles próprios. *É ensinar o pulo do gato para o licenciando. É revelar o que está subjacente, o que está na frente, o que está atrás, os pressupostos assumidos*¹⁹(ARAGÃO, 2012). Considerávamos que isso os ajudaria a tomar consciência de si no processo e do processo de ensino em si.

Nessa perspectiva, pensamos em desenvolver uma lógica metodológica que nos ajudasse a garantir coerência entre as práticas de formação inicial dos licenciandos e o que deles se espera profissionalmente (Simetria Invertida), tanto em termos do uso de tecnologias digitais no ensino quanto em termos de princípios pedagógicos pautados no paradigma educacional emergente para este século.

Portanto, a lógica metodológica construída em parceria, neste 2º semestre de formação, pauta-se no ensino com pesquisa subsidiando os processos de letramento científico-digital. Segundo Galiuzzi (2011, p.294), *os estudantes aprendem melhor quando estão manipulando, explorando, observando e discutindo, ou seja, quando estão verdadeiramente envolvidos no processo*.

Esta proposta metodológica compreende que ensinar com pesquisa é aprender por meio da diversidade de recursos pedagógicos, dentre eles, os digitais, os quais se constituem aparatos que criam uma atmosfera de possibilidades para a aprendizagem, tais como: ir para além do discurso da aula, liberdade de criação e escolha, acessibilidade às informações e aos ‘outros’, sistematização personalizada em multimídia e capacidade rápida de transformação e publicação do produzido.

Definida a lógica metodológica, decidimos propor aos licenciandos o desenvolvimento de um *trabalho com pesquisa* em que construiríamos coletivamente um problema de pesquisa (uma pergunta de pesquisa) no âmbito do componente curricular mais amplo que envolve este trabalho: Seres Vivos e suas relações com o ambiente. Uma pergunta de interesse comum a todos. Além disso, instigariamos para que cada grupo de estudantes construísse questionamentos próprios com vistas às elucidações, avançando no processo de letramento científico-digital.

Nossa intenção docente era dar continuidade aos conhecimentos em construção sobre as relações ecológicas de determinadas espécies; a importância ambiental da espécie destacando causas e consequências de um possível desequilíbrio ecológico; e as relações sociais e comerciais existentes nesses contextos. Agora, num *tom* mais prático.

¹⁹ Notas de aula

Entre a construção da proposta de ensino pensada por nós duas e o início do semestre letivo para submetê-la à apreciação dos licenciandos, conjecturamos em vários encontros os caminhos possíveis de ensino a serem trilhados. Tínhamos o desejo de desenvolver os processos de ensino em um ambiente propício aos estudos de certas espécies. Um movimento que seguiria desde o (re) conhecimento da espécie, a compreensão das relações ecológicas existentes no ecossistema em que a espécie se encontra até a discussão de aspectos sociais que envolvem o meio ambiente. Queríamos estabelecer relações com o que havíamos estudado no semestre anterior sobre biodiversidade, impacto ambiental, ações interventivas e preventivas e espécies em extinção.

Para tanto, pensávamos em um espaço que fosse rico em sua biodiversidade, a fim de que grupos distintos de estudantes pudessem investigar espécies diferentes, em microsistemas diferentes. Sendo assim, por um critério circunstancial, fizemos a opção por desenvolver a proposta de ensino com pesquisa em espaços pertencentes à EMBRAPA/PA²⁰ intitulados Capoeira do Black e Horto.

Realizamos visitas prévias à EMBRAPA para que pudéssemos nos apropriar dos espaços, planejar as possibilidades pedagógicas e garantir nosso acesso com os licenciandos ao local. Paralelamente, nesse semestre de formação, agregamos à nossa parceria docente, dois pesquisadores vinculados à EMBRAPA, os quais se tornaram grandes parceiros me fazendo crer ainda mais no trabalho em equipe, sobretudo, em uma equipe multidisciplinar.

Ambos os pesquisadores, então parceiros nossos, se dedicam à botânica e periodicamente desenvolvem na própria EMBRAPA o que chamam de ‘cursos de capacitação’ aos interessados nessa área. São eles: Joia e Lucio, nomes fictícios, para preservar sua identidade. Em diálogo com eles, surgiu a ideia de que os alunos poderiam desenvolver processos de observação, registro, coleta botânica, pesquisa e produção de exsicata²¹ durante os momentos em que estariam na EMBRAPA.

Também consideramos a ideia de que não seria viável nem qualitativamente positivo desenvolver as atividades planejadas na EMBRAPA com todos os estudantes ao mesmo tempo. Além da Empresa não permitir muitas pessoas transitando na instituição, queríamos acompanhar os grupos mais atentamente e oferecer-lhes maior atenção. Nesses termos, decidimos que iríamos sugerir aos licenciandos a formação de 06 (seis) grupos com a média de 05 (cinco) estudantes por grupo.

²⁰ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

²¹ Exsicata é uma amostra de planta prensada e em seguida seca em uma estufa, fixada em uma cartolina de tamanho padrão acompanhada de uma etiqueta contendo informações sobre o vegetal e o local de coleta para fins de estudos botânicos. Exsicatas são normalmente guardadas em um *herbário*.

Outra negociação entre nossa equipe docente foi em relação aos estudos das espécies botânicas. Pelo fato da Capoeira do Black e do Horto serem ambientes em constante estudo pela EMBRAPA – precisando ter cautela no manejo dos organismos lá presentes – e serem espaços propícios à ocorrência de insetos, cobras ou qualquer outra espécie capaz de produzir casos fortuitos, optamos por previamente eleger os espaços de investigação e as respectivas espécies a serem estudadas, sem que essa intencionalidade pedagógica fosse trazida à tona aos estudantes até a primeira fase investigativa.

Agregado a isso, tínhamos interesse de que o estudo de uma determinada espécie não se repetisse em nenhum dos demais grupos. Buscávamos a compreensão da biodiversidade e o investimento de cada equipe de licenciandos *em pesquisa*, com vistas à produção de uma grande teia de significados sobre Seres vivos e suas relações com o ambiente.

Assim, definimos que elegeríamos seis espaços (microecologias), um para cada grupo. Para cada microecologia, escolheríamos uma espécie botânica a ser estudada pelo grupo. Nossa intenção era a de que eles próprios, por meio de materiais didáticos da botânica disponíveis na EMBRAPA e de recursos da internet, pudessem identificar a espécie e seguir com o processo investigativo.

Os critérios de escolha das espécies foram: aquelas próximas à realidade dos licenciandos; e que tivessem relação com questões sociais e econômicas. Desse modo, elegemos 02 (duas) espécies apícolas, 02 (duas) espécies madeireiras e 02 (duas) espécies medicinais.

Faço um recorte para destacar o quão rico foi esse momento de negociação docente. Joia e Lucio manifestaram que ao trabalharem caracterização e identificação de espécies nos cursos de capacitação que realizam na EMBRAPA, iniciam revelando de imediato seu nome científico e vulgar para depois partirem para campo e visualizar *in lócus* a espécie. Lembrome que perguntei: - mas não daria para os próprios licenciandos identificarem a espécie por meio de pesquisas associadas à visualização? Temos que necessariamente revelar primeiro qual é a espécie? Não há materiais em que eles possam pesquisar e conseguir identificá-las?

Em princípio pairou o silêncio. Segui argumentando que era desejável promover o espírito investigativo no licenciando. Propiciar momentos para que eles desenvolvam habilidades de buscar, selecionar e produzir informações. Disse: - Talvez perca a “graça” revelar de início, precisamos despertar a curiosidade. Parecia ficar claro para mim que os pesquisadores faziam a opção por ensinar em seus cursos, técnicas de coleta botânica a partir

do seguimento de um roteiro, com os procedimentos sequenciados e bem objetivos, pois assim era necessário para o seu contexto técnico de atuação.

Por isso, compreendi naquele momento que eu e Ariadne precisávamos expor nossos objetivos de Ensino com Pesquisa que buscávamos alcançar – distintos dos deles – a fim de que pudéssemos chegar a um consenso. Afinal, eles fariam parte do processo de ensino. Partimos para várias argumentações, o que permitiu uma abertura para que juntos negociássemos o momento prático, sem ter que planejar esse processo exatamente igual ao modo como eles costumavam realizar.

Com o olhar mirado nessa proposta de ensino, eu também considerava pertinente promover por meio da ferramenta de ensino WEBQUEST²² a organização dos estudos e das atividades a serem realizadas e produzidas nesse semestre. A configuração de um espaço virtual de orientação e interação ao longo dos processos de investigação, a meu ver, ofereceria aos estudantes aproximações outras com a geografia móvel da informação.

Assim, propus aos demais docentes a inserção dessa ferramenta de ensino. Apresentei as possibilidades de WebQuests e juntos construímos significados sobre esse recurso digital, o que contribuiu para que planejássemos o uso pelos estudantes. Nesses termos, assumimos a existência de um espaço virtual que, além de orientar os licenciandos no processo de investigação por meio de desafios e informações, estaria aberto para que eles próprios construíssem este espaço a partir de suas aprendizagens e produções sobre o que estão investigando.

Existem vários espaços gratuitos na internet que permitem a construção de WebQuest, dentre eles: <http://www.webquestbrasil.org>, <http://www.aprendaki.net/webquest/> e <http://www.webquestfacil.com.br>. Contudo, fizemos a opção por construí-la no próprio ambiente virtual Moodle, já que era o espaço de interação utilizado por nós desde o semestre anterior. Assim, produzimos a WebQuest que orientaria as ações desse semestre, com todos seus componentes: introdução, tarefa, processo, recursos, avaliação e produção²³.

²²Essa ferramenta proposta por Bernie Dodge consiste em um método educativo para o uso da internet na educação. A proposta nasceu a partir da solução de um problema real em um curso de formação de professores. É como uma missão a cumprir em que grupos de alunos se envolvem cooperativamente com a realização de uma investigação que deve extrapolar o espaço-tempo de sala de aula.

²³ Os componentes da WebQuest compõem uma estrutura semelhante a de projeto educacional. INTRODUÇÃO é a porta de entrada da WebQuest, deve apresentar o assunto de modo a convidar e desafiar o participante a seguir no processo de investigação. A TAREFA apresenta os objetivos e evoca ação, o que é para ser feito. O PROCESSO deve orientar claramente a execução das ações. OS RECURSOS apresentam indicações de fontes de informações necessárias ao desenvolvimento da investigação, geralmente na forma de hiperlinks. A AVALIAÇÃO apresenta as formas de avaliação que serão consideradas nas atividades. A PRODUÇÃO é um espaço de postagem das produções, dando visibilidade dos materiais produzidos a todos os participantes.

Desejávamos que eles, na condição de estudantes, vivessem a experiência formativa de lançar mão dos recursos de uma WebQuest para estudar e sistematizar seus estudos, de tal forma, que pudessem vislumbrar possíveis planejamentos de uso dessa ferramenta com seus futuros alunos. Este espaço se constituiu também como instrumento de investigação.

Assim, entre várias reuniões de planejamentos, sistematizamos o processo empírico que seria realizado na EMBRAPA referente a essa temática. Ocorreriam 06 (seis) encontros na EMBRAPA. Eu, Ariadne, Joia e Lucio acompanháramos todo esse processo.

Em cada encontro acolheríamos 03 (três) grupos. Os outros 03 (três) grupos permaneceriam no espaço em que estudam na universidade, a fim de reunirem-se para pesquisar, questionar, construir argumentos e produzir ideias referentes à pesquisa em que estão envolvidos conforme orientações por nós oferecidas. Isto é, os grupos frequentariam de modo intercalado os espaços da EMBRAPA. Os grupos 1, 2 e 3 participariam do 1º, 3º e 5º encontros. Os grupos 4, 5 e 6 participariam do 2º, 4º e 6º encontros.

Para a sistematização final das aprendizagens dos estudantes sobre a microecologia investigada durante os encontros na EMBRAPA, optamos por deixar em aberto para discutirmos com os licenciandos nos primeiros encontros a forma como seriam socializadas as produções. Entendíamos que dependeria da pergunta de pesquisa que construiríamos coletivamente, das perguntas específicas que cada grupo poderia criar e das sugestões dos próprios estudantes.

Do mesmo modo, como produção final, pensamos a construção de materiais pedagógicos digitais para os anos iniciais, a partir das aprendizagens e vivências nos dois semestres de formação. Contudo, consideramos pertinente negociar com os licenciandos essa produção no momento adequado.

Sendo assim, esboçada a proposta de *Ensino com Pesquisa* para dar continuidade aos processos de letramento científico-digital chegamos ao momento de iniciar o 2º semestre de pesquisa e continuar desenvolvendo o *design* de formação pretendido neste trabalho.

No primeiro encontro, submetemos à apreciação dos licenciandos a proposta de ensinar com pesquisa desenvolvendo atividades práticas na EMBRAPA/PA. Recordo-me de uma estudante dizer: - *é esse tipo de aula que é legal! Acho que assim a gente aprende mais.* Pareceu-me incentivada para os estudos que viriam, produzindo em mim boas expectativas.

Explicitamos de modo geral nossas pretensões. Dentre outros aspectos, manifestamos o objetivo daquele semestre formativo em realizar um ensino que os levasse à compreensão

do componente curricular em estudo, ao uso de tecnologias digitais e à discussão sobre o próprio ensino em desenvolvimento.

Falamos sobre nossa intenção de promover processos indicativos de simetria invertida. Deixamos claro que abriríamos um canal comunicativo contínuo envolvendo questões como: o que estamos fazendo? Como estamos fazendo? Por que e para quê estamos fazendo? A quem interessa o que estamos fazendo?

Anunciamos que, em termos de docência, estavam subjacentes aprendizagens sobre simetria invertida, ensino com pesquisa, uso de WebQuest no ensino e produção de materiais pedagógicos digitais. Metodologias escolhidas por nós sobre as quais no decurso de suas ocorrências os licenciandos teriam uma dupla tarefa: participar da própria proposta metodológica como estudantes e articular ideias voltadas para possibilidades de (futura) docência.

Sob essa perspectiva, dissemos que precisávamos definir algumas ações e, sobretudo, discutir e compreender a proposta em seu todo. Compreender os aspectos que envolvem simetria invertida, ensino com pesquisa e Webquest. O que querem dizer tais termos? Assim foi nosso processo inicial.

Solicitamos a eles que pesquisassem sobre *Simetria Invertida* no processo de formação de professores em documentos oficiais disponíveis na internet. E que acessassem o Moodle para participar de um fórum de discussão na busca dessa compreensão. Obviamente tínhamos intenção de um contínuo diálogo a esse respeito. Do mesmo modo, indicamos a leitura de um texto referente ao *ensino com pesquisa*²⁴.

No segundo encontro, desenvolvemos aula expositiva dialogada sobre as características de uma WebQuest, enfatizando as possibilidades de uso dessa ferramenta de ensino. Paralelamente, os alunos em duplas no computador (notebook) exploraram algumas WebQuests já produzidas e disponíveis na internet, momento que gerou rica discussão sobre a estrutura da ferramenta e sua utilização.

Estabelecemos várias relações com o que faríamos em nossas aulas e como utilizaríamos a WebQuest²⁵ que nortearia nossas ações semanais. Também anunciamos a possibilidade deles produzirem materiais digitais em forma de WebQuest em momentos finais de nossos estudos.

²⁴ Intitulado *Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos* de Moraes, Galiazzi e Ramos (2002).

²⁵ A WebQuest que norteou o *ensino com pesquisa* desenvolvidos com os estudantes foi produzida por mim e pela professora Ariadne. No componente PRODUÇÃO houve construção dos estudantes.

Para o terceiro encontro, planejamos a construção coletiva da pergunta geral de pesquisa. Precisávamos instigar a produção de curiosidades sobre aquele espaço biodiverso, mesmo sem conhecerem ainda o local. Do mesmo modo, tínhamos pretensão de instigar a produção de questões para além dos conhecimentos específicos, questões que alcançassem o nível social.

Assim, iniciamos esse encontro retomando o nosso foco de estudo: Seres Vivos e suas relações com o ambiente. Relembramos quais conceitos já havíamos discutido: meio ambiente, interação ecológica, degradação ambiental, lei ambiental, dentre outros. Na sequência, a professora Ariadne proveu os alunos de informações gerais e imagens sobre a EMBRAPA/PA e a paisagem ecológica que encontrariam nesse local.

Ao falar desse cenário, Ariadne exemplifica a dinâmica do processo investigativo dizendo: *vocês formarão subgrupos e cada grupo investigará um espaço diferente do Horto que contém uma espécie botânica principal. Vocês irão conhecer a espécie, verificar onde estão, em que tipo de solo, com quais outras espécies ela interage. Tudo que está ao entorno da espécie, em aspectos macro e micro.*

A intenção era alertá-los para os registros do pesquisador, o caráter minucioso da atividade de pesquisa, para a produção de questionamentos e para a compreensão de que não há espécie isolada na natureza. Ariadne continuou: *as relações ecológicas que estamos propondo que vocês investiguem são interações que ocorrem em nível do ambiente físico (existe irradiação solar direta? Há coleção de água próximo? O solo é desnudo?) e também do ponto de vista alimentar (cadeia alimentar). Por mais que vocês, na observação inicial, não saibam de imediato do que se trata, é necessário fazer o registro.*

Ao final do exemplo dado pela Ariadne, ela enfatiza: *você não protege o que você não conhece! O nosso ensino com pesquisa também tem esse objetivo. Conhecer para proteger.* Queríamos despertar o estabelecimento de relações do estudo com as questões sociais referentes ao meio ambiente. Nesse momento, Ariadne exemplifica falando a respeito do caranguejo. Foi necessário conhecer o ciclo do caranguejo, como ele se reproduz, em que época do ano, para determinar o período do defeso²⁶. Ou seja, o conhecimento sobre a espécie contribui para o desenvolvimento de ações preventivas e interventivas. Essa era a mensagem.

Nesse momento introdutório, queríamos *pôr em movimento a pesquisa em aula* (MORAES, GALIAZZI e RAMOS, 2002). Associamos a essas informações a ideia da produção de conhecimentos socialmente relevantes proposto pelos PCN do ensino

²⁶ Proteção durante o período reprodutivo para que não se capture o animal.

fundamental. Buscávamos construir uma atmosfera propícia à produção de pensamentos em mesma sintonia com vistas à elaboração da pergunta geral de pesquisa.

Com efeito, explicitamos que embora cada grupo investigue uma microecologia²⁷ diferente – o que levaria a construções de questionamentos distintos – nós todos tínhamos um objetivo em comum voltado para os conhecimentos desse componente curricular. Por isso, a intenção de buscar responder a uma pergunta mais ampla que atendesse as expectativas de todos. Como nos diz Freire (1996), o conhecer surge como resposta a uma pergunta.

Assim, após a contextualização inicial da proposta em termos da pesquisa a ser desenvolvida pelos estudantes, eu sugeri à turma que começássemos a pensar em palavras-chave que pudessem representar as curiosidades e os desejos de investigação, para que a partir delas construíssemos a pergunta geral.

Fui ao quadro e passei a registrar as diversas palavras mencionadas pelos estudantes, a fim de que todos pudessem visualizá-las. São algumas delas: observação, impacto, ação humana, processos naturais, intervenção, seres vivos, adaptação, interação, preservação, ensino, sensibilização, educação, ambiente.

Depois desse movimento inicial, pedi para que eles elaborassem – a partir das palavras-chave – uma pergunta de investigação que fosse ampla e ao mesmo tempo capaz de representar o objetivo maior que tínhamos com aquela proposta de ensino e aprendizagem. Surgiram: Os habitats dos seres vivos: para quê e como preservar? Quais relações existentes entre os seres vivos e o meio justificam a educação ambiental no processo de ensino e aprendizagem? Educação, ensino e preservação: será esse o caminho para minimizar o impacto ambiental? Meio ambiente: o que tenho a ver com isso? Qual nosso papel no atual cenário?

A cada pergunta sugerida por um licenciando, os demais participantes ajudavam na sua reelaboração, ocorrendo um movimento coletivo de discussão e construção. Trocávamos palavras, acrescentávamos preposições, discutíamos a pertinência, etc. Fazíamos alterações de modo consensual, de maneira que, conseguimos construir a pergunta geral de pesquisa que nortearia nosso trabalho, qual seja: *Conhecimento, ensino e proteção ambiental: quais as relações existentes? O que tenho a ver com isso?*

Recordo de muitas vozes durante essa construção. Quando definida a pergunta geral houve uma reverberação maior. Parecia que havíamos conseguido um grande feito.

²⁷ Concebo o termo como o contexto ambiental intencionalmente selecionado por nós, formadoras, e investigado pelos estudantes, buscando produzir conhecimento sobre certas espécies e suas relações ecológicas com o meio ambiente em estudo.

Estávamos entusiasmados a buscar, ao longo do semestre, respostas a essa pergunta. A meu ver, os estudantes pareciam motivados pelo fato de terem sido partícipes dessa construção. Sensação de que sua ideia estava contemplada na pergunta. Lembro-me de algumas manifestações: – *contribui com a palavra conhecimento*; – *professora coloque aí no quadro*; – *essa frase o que tenho a ver com isso ficou legal!*

Elaborada a pergunta geral, orientamos a formação – dos subgrupos, de acordo com suas afinidades. Assim, formaram-se 06 (seis) subgrupos, dos quais 05 (cinco) grupos continham 04 (quatro) componentes e 01 (um) grupo 03 (três) integrantes. Orientamos os subgrupos a começarem a pensar em suas perguntas específicas, as quais gostariam de investigar.

Certamente, quando os estudantes iniciassem o processo investigativo *in loco*, outros questionamentos surgiriam. Com a intenção de provocar o pensamento sobre o componente curricular em questão, integrado aos conhecimentos matemáticos, definimos que, dentre as perguntas específicas que eles criassem, deveria haver uma questão ou questões que envolvessem a matemática.

O pensamento era que essas questões fossem geradas a partir de uma necessidade investigativa ou do desejo de conhecer de modo mais aprofundado um determinado conteúdo matemático surgido dos estudos realizados. Além disso, era provocar o pensamento sobre determinado fenômeno, sob o ponto de vista de várias áreas do conhecimento, buscando conexões entre saberes.

Reitero que durante os diálogos nesse encontro havia preocupação com o metaensino. Justificávamos nossas opções metodológicas, dando abertura aos diálogos sobre o ensino nos anos iniciais.

Já no quarto encontro, tivemos a participação de Joia e Lucio em sala de aula. O propósito era sensibilizar os estudantes para a entrada no campo de pesquisa (EMBRAPA) e orientá-los às técnicas de coleta botânica, as quais realizariam durante o processo investigativo. Esse momento foi desenvolvido pelos dois pesquisadores sendo, eu e Ariadne, mediadoras das interações em sala.

Os estudantes foram orientados sobre os cuidados que deveriam ser tomados no campo de pesquisa. As vestimentas desejáveis, acessórios importantes, os registros sistemáticos por meio de um roteiro elaborado previamente, enfim, os procedimentos necessários para um bom andamento do trabalho. De posse do roteiro norteador, os estudantes foram incentivados a

buscar informações na internet sobre alguns termos da botânica expressos nesse documento, a fim de se aproximarem dessa área.

No quinto encontro, que antecedeu ao início das atividades na EMBRAPA, ocorreu a discussão do texto referente à fundamentação teórica sobre *Ensino com Pesquisa*. Tínhamos intenção de *marcar* novamente o processo de compreensão do que estavam fazendo como estudantes, bem como que desenvolvessem subsídios para atividades (futuras) de Ensino.

Nossa preocupação era esclarecer e dialogar, a partir de Moraes, Galiazzi e Ramos (2002), sobre o movimento de pesquisa que envolve questionamento, construção de argumentos e comunicação. Ao tempo em que discutíamos a teoria, associávamos a ela o processo de investigação a ser desenvolvido.

Do sexto ao décimo primeiro encontro, as atividades de pesquisa foram realizadas nos espaços físicos da EMBRAPA. Como disse anteriormente, previmos a realização de três encontros lá para cada três subgrupos. O desenvolvimento desses três encontros ocorreu da seguinte forma:

Primeiro Encontro – apresentação do laboratório de botânica, demonstrando seus diversos espaços internos necessários às pesquisas realizadas pela empresa e a sequência de ações que são executadas cotidianamente: recepção de material de campo; secagem do material coletado; montagem de exsicatas; expurgo de microrganismos das exsicatas produzidas; acondicionamento das exsicatas no herbário para pesquisas posteriores. Os estudantes fariam algo similar ao que estavam vivenciando naquele momento. Após as observações e diálogos sobre os espaços, os subgrupos foram direcionados efetivamente ao campo de pesquisa. Cada subgrupo foi acompanhado por um parataxônomo²⁸ e por um de nós professores. Como planejado, cada subgrupo se deslocou para um espaço diferente e iniciaram as atividades. Objetivávamos, nesse encontro, que eles desenvolvessem o processo de coleta botânica e iniciassem a caracterização da espécie vegetal em estudo.

Segundo Encontro – continuação dos processos de caracterização com vistas à identificação da espécie. A partir das observações e seus respectivos registros, os estudantes buscavam as características do vegetal, a fim de identificarem a espécie. Utilizaram como materiais de apoio a essa atividade: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme da Amazônia Central; o documento intitulado *Flora da Reserva Ducke*; notebooks

²⁸ Em geral, o parataxônomo (mateiro) aprende sua profissão com seus pais ou na convivência dentro da floresta. Por meio do incentivo de instituições não governamentais e de ensino, o parataxônomo tem se tornado profissional indispensável no processo de inventário para o manejo florestal, uma vez que essas instituições têm lhe propiciado formação técnica buscando o aperfeiçoamento do conhecimento científico das espécies tão necessário ao seu trabalho.

conectados à internet; e o guia simplificado *Chave de Identificação Botânica Básica*. O movimento de caracterizar e identificar propiciou o (re) conhecimento da espécie pelos subgrupos. As espécies identificadas foram: Mogno, Noni, Urucum, Andiroba, Teca e Carambola.

Terceiro Encontro – montagem da exsicata. Nesse encontro, os licenciandos elegeram parte do material coletado no primeiro encontro e já tratado (prensado e levado à estufa) para fixarem no papel 40 kg de tamanho padrão e produziram no editor de texto a chamada etiqueta que deve constar no lado direito inferior do papel, de modo a identificar a espécie. Os estudantes elaboraram a etiqueta a partir das informações coletadas respeitando a formatação exigida pela empresa. As exsicatas produzidas pelos estudantes foram acondicionadas no herbário da EMBRAPA/PA para fins de estudos posteriores, não sendo permitida a retirada de qualquer material botânico do local. Esse encontro foi marcado pela finalização da prática em campo, o que não concluiria a pesquisa em sua totalidade.

Durante os três encontros, os subgrupos utilizaram câmera filmadora, câmera fotográfica digital, gravador de voz, celular, notebook conectado à internet e caderno de registros. Orientamos o uso dessas tecnologias e os registros, a fim de que eles pudessem lançar mão para o próprio estudo, bem como para a sistematização das aprendizagens sobre a qual socializariam com o grupo em momento posterior. Também para a apropriação desses recursos com fins educacionais em sua futura docência.

Como em média eram quatro estudantes por grupo, cada estudante ficou responsável por um equipamento, fazendo o respectivo registro. Destaco o primeiro contato de certos estudantes com alguns dos equipamentos. Iniciaram tímidos e tensos no uso, seguido da tranquilidade posterior. Outros, pela pouca afinidade, passavam a responsabilidade do uso para outro membro, permanecendo sem se apropriar do recurso digital.

Quando eu e a professora Ariadne nos reuníamos para avaliar o andamento e continuar a planejar, pensávamos com cautela como poderíamos orientar os estudantes em suas sistematizações. Por estarmos apoiadas na concepção de que o ensino com pesquisa requer um processo contínuo de comunicação, seja entre os membros do subgrupo, seja entre todos do grupo, optamos por dedicar os cinco encontros seguintes²⁹ aos realizados na EMBRAPA para as devidas comunicações (do décimo segundo ao décimo sexto encontro).

Entendíamos que os estudantes criariam ‘novas verdades’ no processo investigativo e que era necessário propiciar *espaço-tempo* para a troca dessas verdades. Segundo Moraes

²⁹Inicialmente planejamos quatro encontros, sendo necessária a realização de um quinto encontro para este fim.

(2002), as verdades precisam ser expostas para o grupo, a fim de serem analisadas, criticadas e avaliadas. Para além disso, a comunicação não tem somente o intuito de criticar mas também de acrescentar e completar, tendo em vista que o conhecimento nunca está finalizado e sim sempre aberto à reconstruções (MORAES, 2002).

Nesses termos, negociamos com os estudantes que em um primeiro movimento de sistematização do que aprenderam, os subgrupos comunicariam seus ‘achados’ ao grupo. Solicitamos que eles destacassem em uma apresentação multimídia aspectos que envolvessem o estudo da espécie e o processo de pesquisa: informações coletadas, as perguntas específicas elaboradas e suas possíveis respostas, reflexões sobre o trabalho desenvolvido e a relação com o ensino dos anos iniciais, pontos positivos e dificuldades encontradas no processo investigativo, respostas à pergunta geral, dentre outros.

A apresentação primeira dos seis subgrupos ocorreu em dois encontros. Nesses encontros, Joia e Lucio estavam presentes, assim como nos três seguintes. Todos esses encontros foram marcados pela constante interação entre os participantes. A cada apresentação dos subgrupos surgiam discussões que envolviam desde aspectos de formatação da apresentação multimídia às questões referentes ao processo investigativo e aos conhecimentos específicos vinculados.

Cada subgrupo durante a socialização de suas aprendizagens fazia seus registros relativos às sugestões do grupo. De tal forma que, ao final dessa primeira ‘rodada’ de apresentações, tais subgrupos tornaram a socializar suas aprendizagens, agora com as colaborações do grupo maior, ou seja, com os ajustes sugeridos. Essas novas apresentações/compreensões ocorreram nos três encontros seguintes.

Segundo Moraes, Galiazzi e Ramos (2002), a construção de argumentos e a comunicação estão estreitamente relacionadas. São ações que iniciam numa tentativa individual, mas que precisam ser sempre compartilhadas. Para os autores, os argumentos precisam assumir a força do coletivo e isso ocorre por meio da comunicação. Assim, tínhamos o desejo de propiciar *outro* momento coletivo para a *mesma* discussão, buscando promover a construção de uma nova/outra compreensão.

No décimo sétimo encontro, lançamos o desafio de que cada subgrupo elaborasse um material digital que tratasse de qualquer assunto que envolvesse Seres vivos e suas relações com o ambiente, tendo em vista o ensino nos anos iniciais. Sugerimos a construção de WebQuest, por meio da ferramenta WebQuestBrasil, ou a produção de vídeo, utilizando o

Windows Live Movie Maker³⁰. Além disso, solicitamos que eles produzissem planejamentos de uso desses materiais. Embora tivéssemos indicado esses dois recursos digitais, deixamos aberta a produção em qualquer outra ferramenta que desejassem.

Ficamos atentas à aceitação do grupo. Alguns demonstraram insegurança: *como vamos produzir? Eu nunca usei esse programa; vamos ter tempo para isso?* Em outros, percebemos tranquilidade: *meu marido sabe fazer vídeo, vou pegar umas dicas com ele; eu faço vídeos das fotos que tenho da minha família*. Eu tomei a palavra com a intenção de encorajá-los. Disse que seria um primeiro movimento de produção de material digital, dentre outros, que fariam durante a formação inicial. Que, portanto, desejávamos que fizessem o melhor que pudessem, mas tínhamos clareza que estavam em processo de aprendizagem.

Queríamos desencadear um movimento de produção que pudesse expressar, de modo mais amplo, as aprendizagens dos licenciandos desenvolvidas nos processos de letramento científico-digital vivido ao longo dos dois semestres de formação. Do mesmo modo, buscávamos propiciar *espaço-tempo* de elaboração de materiais com vistas ao ensino. Assim, possivelmente, poderíamos perceber a materialização dos processos de simetria invertida planejados no *design* de formação em questão.

Portanto, nesse encontro, após o diálogo inicial, retomamos as possibilidades de produção de WebQuest, estabelecendo relações com o que haviam estudado. Também, ao trazer ideias sobre a produção de vídeos, manifestei a possibilidade de construírem propostas de vídeos que pudessem ser trabalhadas com os alunos dos anos iniciais em mais de uma aula. Tinha a intenção de discutir o uso do vídeo em aula, pois, em sua maioria, sob meu ponto de vista, o vídeo quando usado como recurso pedagógico não é planejado com critério, fazendo de professor e alunos simples expectadores.

Dessa maneira, como restavam dois encontros para finalizar o semestre de formação, decidimos com os estudantes, que os subgrupos teriam duas semanas para a produção desses materiais e que nós, professoras, estaríamos diariamente à disposição para ajudá-los nesse processo. Os estudantes também tinham à disposição notebooks conectados à internet para tal produção³¹.

Os próprios subgrupos elegeram o que produzir. Dois subgrupos decidiram por produzir WebQuest. O primeiro subgrupo construiu a WebQuest intitulada *As Super Frutas*,

³⁰ Sugestão manifestada pelos estudantes que optaram por produzir o vídeo.

³¹ Nesse período, a universidade continuava em greve docente. Houve um acordo entre docentes e estudantes para não haver interrupção da pesquisa em razão dos prazos. Isso nos favoreceu para dedicarmos tempo integral aos estudantes no processo de produção do material digital. Do mesmo modo, eles estavam em aula somente conosco, com maior dedicação, portanto, ao que estávamos estudando/desenvolvendo.

com o objetivo de desenvolver estudos sobre os benefícios das frutas para o ser humano e alertar para a proteção das árvores frutíferas disponíveis em nosso ambiente. Desenvolveram a proposta de planejamento para ser utilizada com alunos do 5º ano do ensino fundamental.

O segundo subgrupo elaborou a WebQuest intitulada *SOS Parque do Utinga*. Trata-se de uma proposta pautada em ensino com pesquisa a ser desenvolvida com alunos do 5º ano do ensino fundamental. Alerta para a proteção ambiental do Parque Estadual do Utinga, em Belém, buscando a compreensão de preservação ambiental. Discute a coleta seletiva do lixo, as queimadas e os desmatamentos que ocorrem nesse local.

Os outros quatro subgrupos optaram por produzir vídeos. O primeiro deles construiu um vídeo com o título de *Telejornal Tô de Olho na Notícia!* Construíram um enredo que trata de desmatamento e espécies em extinção. Os personagens do telejornal são fantoches produzidos pelos integrantes do subgrupo, sendo eles próprios os narradores dos fantoches em cena. Elaboraram a proposta de uso do vídeo para crianças do 2º e 3º ano do ensino fundamental.

O segundo subgrupo elaborou o vídeo intitulado *As Aventuras da Abelhinha Uruc*. Com base nas aprendizagens desenvolvidas na EMBRAPA, essa equipe desenvolveu uma proposta para trabalhar com o 1º ano do ensino fundamental. Por meio da contação de histórias por fantoches (produzidos em palitos longos) e associado a recorte do filme *Bee Movie*, o subgrupo desenvolveu ideias sobre as abelhas. Tratou de termos como colmeia, estame, pólen, flores, dando ênfase à polinização realizada pelas abelhas.

Já o terceiro grupo produziu o vídeo chamado *Aprendendo a Relação Ecológica entre a Andiroba e a Formiga*. A proposta de planejamento foi desenvolvida para alunos do 4º ano do ensino fundamental. O subgrupo utilizou o programa HagáQuê³² para construir a história em quadrinhos. Em seguida, deram voz aos personagens no processo de produção do vídeo. Tem como objetivo discutir as interações entre espécies.

O último dos vídeos produzidos chama-se *Mini Campanha sobre o Tráfico de Animais*. A proposta busca atingir alunos do 3º e 4º ano do ensino fundamental. Traz como objetivo demonstrar a biodiversidade brasileira. Em especial, discute a espécie Arara Azul em extinção. O subgrupo utiliza história em quadrinhos, dando voz ao personagem e associa um recorte do filme *Rio*.

Sendo assim, os dois últimos encontros (décimo oitavo e décimo nono) de formação prevista nesta pesquisa foram destinados à socialização das produções dos materiais digitais,

³² O Software HagáQuê é um editor de história em quadrinhos com fins pedagógicos. Foi elaborado pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação da UNICAMP.

imprimindo uma dinâmica semelhante ao que desenvolvemos nas socializações anteriores. Pelo fator tempo não realizamos um segundo momento de socialização dos ajustes sugeridos pelo grupo, ficando acordado que retomariamos as produções em outro tema durante o curso.

Com efeito, num tom de fechamento, fizemos uma avaliação coletiva do trabalho, pedindo a cada grupo que buscasse responder à pergunta geral de pesquisa – *Conhecimento, Ensino e Proteção Ambiental: quais as relações existentes? O que tenho a ver com isso?*

Nesses termos, na qualidade de pesquisadora narrativa desenvolvo esta pesquisa-ação ocorrida em 1 (um) ano letivo, de modo a *acompanhar e viver* intensamente o/com o grupo de sujeitos por meio dos/os processos formativos de letramento científico-digital a que me lanço a questionar, argumentar e comunicar como nos propõem Moraes, Galiazzi e Ramos (2002), a respeito da pesquisa em sala de aula.

Como venho enfatizando neste texto, sou uma professora que me ponho a investigar minha prática, para que eu possa ensinar melhor meus alunos, para que, em termos simétricos, eles possam ensinar melhor seus futuros alunos. A tarefa de ensinar aqui explicitada é factível de lacunas, de equívocos, de acertos. Afinal é uma produção humana que envolve um fenômeno educativo complexo e inúmeras vidas de futuros professores. Este Ensino se abre a várias interlocuções, de modo a pensar essa prática de formação como sendo uma prática própria. Como seria? O que seria feito diferente?

As seções que seguem buscam nas análises dos *textos de campo* inferir sobre diversos aspectos formativos desenvolvidos neste trabalho que incidem sobre significação do Ensino de Ciências e Matemática, letramento científico-digital e elaboração de práticas diferenciadas de Ensino.

III - FORMAÇÃO GERAL E BÁSICA PARA A DOCÊNCIA: significação do Ensino vivenciado em processos de letramento científico-digital

Do que trata a seção

O processo de significação do Ensino de Ciência e Matemática evocado e desenvolvido nesta pesquisa é um sistema complexo composto por múltiplos elementos, mas ao mesmo tempo é indiviso. Um sistema que envolve experiências de vida, significados cristalizados ao longo do tempo e conhecimentos adquiridos de modos singulares.

Entretanto, por uma decisão para sistematização, busco dar ênfase neste eixo de análise à significação emergente que parece indicar o desenvolvimento dos futuros professores envolvidos, em termos de formação geral e de formação básica para a docência³³. Este é o foco ainda que o *design* de formação praticado e os resultados das análises em nada estejam dissociados dos aspectos específicos do Ensino de Ciências e Matemática. Tratarei dos significados relativos aos aspectos específicos na seção seguinte, ao lidar com os indícios de letramentos dos estudantes, sujeitos desta pesquisa.

Portanto, nesta seção, discuto sentidos e significados produzidos pelos licenciandos sobre **Ensino**³⁴ quando envolvidos no *design* em questão. Utilizo o termo Ensino porque privilegio nesta discussão **a docência** no tempo presente. Privilegio as **ideias dos sujeitos investigados relativas ao ato de ensinar** em uma perspectiva mais ampla.

Explicitando de outro modo, embora entenda na perspectiva de Freire (1996) que não há ensino sem que haja aprendizagem, são atos indissociáveis, busco dar visibilidade a (outra/nova) significação do **Ensino** de Ciências e Matemática **que constitui o desenvolvimento do sujeito, futuro professor, em termos de formação geral e básica para a docência**, quer seja por meio do Ensino vivido na condição de estudantes ou quando se manifestam sobre a futura docência.

O PP do curso ao tratar dos componentes curriculares de formação geral e de formação básica para a docência, ainda que esteja orientado por princípios formativos norteadores, não tem intenção de produzir um rol fixo de componentes dessa natureza que deverão ser

³³ Termos explicitados na p. 25. O primeiro no plano da formação pessoal e cidadã e o segundo no plano de conhecimentos teórico-metodológicos imprescindíveis para a docência no contexto atual. Pelo fato das análises revelarem, dentre outros aspectos, a produção de significados e sentidos que incidem sobre estes termos, previstos nos componentes curriculares do PP do curso em questão, fiz a opção por sistematizá-los nesta seção a fim de dar destaque à estreita relação ocorrida entre o *design* de formação pensado/executado e os indícios de desenvolvimento desses componentes pelos estudantes, os quais são almejados no PPC.

³⁴ Passo a utilizar o termo Ensino com a inicial maiúscula para me referir à significação atribuída pelos estudantes a esse termo por meio dos processos de letramento científico-digital e às propostas de Ensino que defendo nesta tese tendo em vista a realidade educacional do século XXI.

trabalhados durante o curso. Ao contrário, prima pelo contexto situado e complexo de cada grupo em estudo, de modo que o fundamental é deslocar o foco do trabalho educacional *do que vai ser ensinado para o que é preciso [e o que se quer] aprender no mundo contemporâneo e futuro.*

Com isso, importa-me dizer que os componentes de ordem geral e básicos para a docência vão sendo construídos e aprendidos em cada microcontexto e suas necessidades, no ir-e-vir entre e intra Temas e Assuntos. Nesses termos, embora eu não tenha planejado/executado o *design* formativo com objetivo específico de desenvolver aspectos formativos dessa natureza, é possível inferir que os sujeitos apontam aprendizagens adquiridas que passam a compor esse repertório formativo.

Sendo assim, dando forma às análises das inúmeras manifestações dos licenciandos³⁵, emergem desse movimento analítico atribuições de sentidos e significados que, a meu ver, passam a ser constitutivos da formação geral e da formação básica de docência desses sujeitos. Eles atribuem ao Ensino significados que incidem sobre **trabalho coletivo e uso de tecnologias digitais**. Mas também conferem sentidos à docência quando **estabelecem relação com o ensino que viveram na educação básica** na condição de alunos e quando discutem sobre que conhecimento privilegiar no Ensino, frente às transformações sociais, valorizando a **liberdade de expressão e o sujeito-professor em constante formação**.

Em relação ao meu entendimento sobre significação, apoiada em Vygotsky (1991; 2001), compreendo que entre significado e sentido há uma dialética de forças que compõe a *significação* do Ensino. A significação possui um caráter dinâmico que ocorre no contexto de sua produção e que é concretizada no acontecimento das interações verbais desenvolvidas entre os participantes desta pesquisa, produzindo significados e sentidos múltiplos.

Para Vygotsky (1991), palavra sem significado é apenas *um som vazio*. O significado da palavra é uma generalização, um conceito, um fenômeno tanto da fala quanto do pensamento. Entendo o termo como *compreensão generalizada* que é histórica e socialmente construída. Que reflete a realidade em termos diferentes daquele que envolve o perceptual e o sensorial. Mas que também é dinâmico e situado, pois na medida em que o sujeito da palavra estabelece relação entre conceito, palavra e generalização a cada espaço-tempo, alcança progressivamente novos/outros significados.

Já o sentido, é a soma dos eventos psicológicos que a palavra desperta na consciência humana. *É um todo complexo, fluido e dinâmico. Uma palavra adquire o seu sentido no*

³⁵Manifestações imersas no *caldeirão caótico* de palavra-chave *Ensino* - lógica metodológica de análise definida por mim e expressa na seção II em que narro as opções metodológicas da pesquisa.

contexto em que surge: em contextos diferentes, altera o seu sentido. Envolve o perceptual e o sensorial. É algo próprio do sujeito e que está diretamente associado à experiência histórico-cultural de cada um. Depende conjuntamente da interpretação do mundo de cada qual e da estrutura interna da personalidade (VYGOTSKY, 1991). A meu ver, sentido e significado caminham juntos, o primeiro no plano da reflexão e o segundo no plano da teorização (FRAIHA-MARTINS, 2009).

Portanto, compreender a dinâmica de significação do Ensino neste contexto investigativo, me parece permitir o estudo verticalizado e subjetivo, por meio daqueles que efetivamente viveram a experiência de formação, características próprias da pesquisa qualitativa-narrativa, a fim de produzir conhecimento sobre formação inicial de professores que atuarão nos anos iniciais de escolaridade.

Explicitado meu entendimento a respeito dos termos significação, sentido e significado, prossigo relatando que durante os processos de letramento propostos nesta pesquisa, os licenciandos foram convidados a refletir e expressar suas ideias acerca do movimento formativo pelo qual estavam passando. Desenvolvi com os estudantes – por meio de vários instrumentos – práticas da escrita de si, possibilitadas por esse contexto, e práticas de verbalização sobre aprendizagens adquiridas, tendo em vista o desenvolvimento autoformativo, ao tempo em que sistematizavam suas aprendizagens³⁶.

Busquei desenvolver esses processos com os estudantes apoiada na epistemologia da formação que pressupõe o desenvolvimento de uma reflexividade crítica do indivíduo, face a saberes em evolução permanente (PASSEGGI e SOUZA, 2010; NÓVOA, 2002).

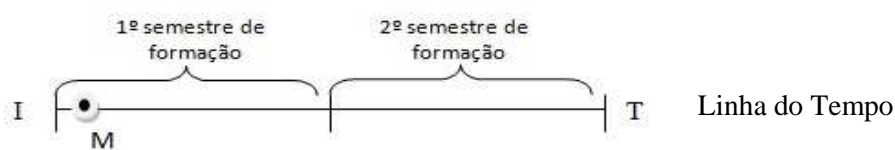
Assim procedi porque entendo que, em tempos de ideias provisórias e de agitado mar informacional, não se trata mais de promover formação docente que privilegia conhecimentos duradouros, definitivos, mas contribuir para que o adulto seja capaz de discernir com atitude criterial os conhecimentos necessários a sua prática profissional e tomar decisões para ir em busca e deles se apropriar. Conhecimentos esses que também precisam constituir sua formação geral e básica para a docência.

Outra explicitação, como forma de orientar a leitura deste trabalho, opto por sistematizar em forma de *bloco de notas* algumas manifestações da estudante Dora, de modo a ecoar por entre as vozes dos demais licenciandos e permitir a construção da teia discursiva que pretendo dar a conhecer. Na intenção de lidar com pontos e contrapontos, é por meio das ideias de Dora que abordo as manifestações dos demais sujeitos pertinentes a esta discussão.

³⁶ Ver na seção que trata do percurso metodológico do ensino.

Vale ressaltar que essa dinâmica textual também ocorrerá nos demais eixos temáticos em que as análises são tratadas.

Outra opção que faço ao longo deste e dos demais eixos temáticos de análise é identificar, em forma de imagem, o *tempo* das manifestações dos sujeitos envolvidos na pesquisa apresentadas no bloco de notas, buscando situar o leitor em que momento ocorreu a manifestação do sujeito durante o *design* de formação desenvolvido, tendo em vista os dois semestres letivos. Assim o leitor conseguirá estimar quando a manifestação do sujeito destacado no bloco de notas ocorreu e dos demais que estão inseridos no mesmo trecho propositivo. Segue a imagem e sua respectiva leitura.



I – início dos processos de letramento científico-digital
 T – término dos processos de letramento científico-digital
 M – manifestação do sujeito

O círculo se refere à manifestação do licenciando situada na linha do tempo total de formação desenvolvida (posições variáveis). Portanto, após orientação de leitura apresento o *bloco de notas*³⁷ que sistematizei de Dora.

³⁷ As linhas do tempo constantes no bloco de notas referem-se ao grupo de excertos situados acima de cada uma delas.

Entre as marcas do Ensino à base de *decoreba* e do Ensino que busca ser e estar no mundo: o sujeito/futuro professor

O que conta Dora?

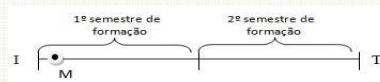
Em Ciências, era só à base de 'decoreba'. Fazia questionário de todo o assunto até fixar tudo, ufa!!!

No meu ensino fundamental, lembro-me das aulas de matemática até com certo prazer, pois ficava feliz quando era dado um 'problema' e eu conseguia chegar na 'solução' correta, achar o quadradinho... Mas, em meu ensino médio, tudo ficou mais difícil, me sentia impotente e burra, burra, burra, pois eu não conseguia fazer com eficácia nenhum cálculo.

Fiz um curso de licenciatura em História a distância. Porém, por diversos motivos desisti. Um desses motivos foi ter que utilizar o computador para envio de trabalhos, salvar documentos no pen-drive, etc.

Na minha época da educação básica eu nem sabia que existia computador.

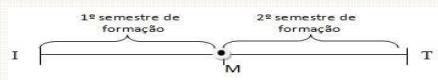
Me ver como professora dos anos iniciais, num mundo marcado pelos avanços tecnológicos, eu não me vejo não, pelo menos não 100%. Porém, vou me esforçar para tentar acompanhar.



Eu não contribuí muito na construção do folheto. O colega disse: Dora, tu pesquisas e eu faço o folder. A minha contribuição foi essa, com o conteúdo. E no texto coletivo não foi muito bom porque eu fiz com outra colega e ela é uma pessoa muito difícil de trabalhar. Quando ela pegou o notebook, ela começou a digitar e colocou só as informações dela. Quando foi no final da aula, eu fui dar minha contribuição, peguei o notebook e fiquei digitando, aí ela disse: tu digitas muito devagar e tomou da minha mão... Apagou os dois parágrafos que eu tinha escrito e quando foi entregue foi só a parte dela, a minha ela apagou tudo... Então, eu não gostei! Eu não falei nada, mas eu não gostei.

Nós, como futuros professores, temos que estar atentos, porque sempre surgem novas tecnologias e que eu, particularmente, não fique muito atrás [risos] como eu estava há uma época atrás.

O professor não sabe tudo, estamos em constante aprendizado. Se ele [aluno] não está aprendendo da maneira que você está ensinando, você vai à busca de outro meio para apresentar aquele conteúdo para que ele aprenda.



O primeiro momento de pesquisa na EMBRAPA foi significativo para o nosso grupo. Conseguimos resolver nossas dificuldades. Realizamos pesquisas na internet, fomos atrás de material que pudesse nos ajudar, pesquisamos os nomes científicos, nosso grupo interagiu bem.

Eu posso levar os alunos para o laboratório de informática, pra gente ter uma aula mais interativa. As imagens acabam atraindo a curiosidade. E também na sala de aula, explorar bastante as informações trabalhadas no laboratório de informática com a ajuda do computador e da internet.

Eu nunca tinha participado de um estudo com pesquisa como esse. A minha educação básica foi em 1980. Você não podia fazer perguntas e nem se posicionar. Não era assim, bem interessante. Hoje me sinto mais preparada, mais à vontade para falar o que eu penso, e falo a qualquer hora quando achar importante falar.



Dora representa, em vários aspectos, um grupo de estudantes que ingressa em um curso de licenciatura neste país. Alguém que não nasceu imerso em uma cultura digital e não teve oportunidade na educação básica de inserir-se nesse contexto, mas que hoje considera necessário conhecer e viver essa realidade. Alguém que vem de um ensino básico que privilegia a reprodução e a memorização, ao invés de instigar a criação e a integração. Um ensino que considera o erro qualitativamente negativo, carregando em si um *tom* punitivo que produz baixa autoestima. Ainda, que valoriza verdades absolutas, em termos práticos, que considera uma única resposta como correta. Um ensino que compreendo ter sido vivenciado por Dora e outros licenciandos participantes desta investigação.

Essas são nuances da educação básica que parecem constar no ensino de Ciências Naturais quando essa disciplina passou a ter caráter obrigatório no ensino fundamental, antigo 1º grau. O cenário escolar era dominado pelo currículo tradicional, onde professores transmitiam o conhecimento acumulado pela humanidade por meio de aulas expositivas e aos alunos cabia a absorção das informações. O conhecimento científico era neutro e inquestionável. Além disso, o principal recurso de estudo e avaliação era o questionário, tendo o aluno que deter-se ao livro-texto do professor para responder as questões.

Esses aspectos ainda perduram em nossos dias e Dora parece ter experimentado em sua educação básica quando diz: *Em Ciências, era só à base de 'decoreba'.* Fazia questionário de todo o assunto até fixar tudo, ufa!!! A interjeição final, dita por Dora nessa expressão, sinaliza o esforço de memorizar algo tal qual foi ensinado, levando a crer que não fazia sentido os conteúdos abordados à sua vida cotidiana.

O estudante Bruno se refere ao ensino de Ciências com o mesmo sentimento: *o próprio professor tinha dificuldade de explicar, então, pedia para que lêssemos o que estava escrito no livro e tínhamos que decorar*. Ainda nessa direção, Gisele, ao manifestar-se sobre a aprendizagem em Ciências revela que teve que *absorver informações tão técnicas que nem sabia como utilizá-las*.

Chassot (2006), professor-pesquisador brasileiro, que busca romper com o ensino destituído da realidade, nos chama atenção para o fato de que a Ciência que devemos ensinar em sala de aula precisa ser *menos asséptica e mais encharcada de realidades*. Isto porque o autor considera que nossa maior responsabilidade ao ensinar Ciência é buscar transformar nossos alunos em homens e mulheres mais críticos. Todavia, o ensino por meio do condicionamento não se preocupa com a compreensão³⁸ do assunto pelo aluno, tampouco pelo uso social do conhecimento em questão. Mas é esse ensino que Dora, Bruno e Gisele indicam ter vivido.

Do mesmo modo, Dora, ao dizer que se *sentia impotente e burra, burra, burra, pois não conseguia fazer com eficácia nenhum cálculo*, manifesta ter sido atingida pelos desdobramentos do movimento da Matemática Moderna, fortemente desenvolvido nas décadas de 1960/1970 nas escolas, e que também exerce influência na educação em nossos dias.

Esse movimento concebia o ensino da matemática escolar como lógica, compreendendo-a a partir de estruturas, privilegiando abstrações internas à própria matemática. Era mais voltado à teoria do que à prática, o que exigia uma metodologia de ensino pautada no paradigma do exercício, privilegiando tarefas mecânicas e previsíveis. É o que parece se referir a estudante Léa, ao lembrar de sua educação básica: *na época eu achava que as aulas de matemática deveriam ser mais criativas e dinâmicas*. Tais propostas de ensino da Matemática a distanciava cada vez mais da realidade do aluno.

São nuances do Ensino de Ciências e Matemática vividas pelo estudante na educação básica em geral que imprimem no sujeito uma concepção de Ensino, de docência, e que reflete diretamente em sua vida acadêmica no ensino superior. Como um ciclo vicioso, são concepções que tendem a se perpetuar pelo fato de docentes desse nível de ensino também terem sido marcados pelas mesmas concepções de ensino.

³⁸Assumo o termo compreensão, apoiada em Perkins (2007), como sendo a capacidade de pensar e agir de maneira flexível com o que se sabe. Para Perkins (2007), ensinar para a compreensão é propiciar ao indivíduo a capacidade de compreender o significado, a importância e a aplicação daquilo que estudou.

Então, esse ciclo vicioso produz profissionais docentes que passam a trabalhar na educação básica e que, muito provavelmente, ensinarão tal qual aprenderam com seus professores da educação superior e da educação básica.

Entendo ser esse o cenário educativo que se apresenta – incluindo outras nuances – na realidade universitária em cursos de licenciatura. Tendo em vista este cenário, é que o curso de Licenciatura Integrada³⁹ busca tornar-se diferenciado, na pretensão de interromper o ciclo vicioso que reflete diretamente nas salas de aula da educação básica.

Uma das proposições do curso nasce a partir do entendimento de que é justamente na formação inicial de professores da primeira fase do ensino fundamental que precisa ser iniciado um processo de transformação do Ensino. O Ensino com o/do próprio futuro professor. Uma formação inicial que propõe um ensino interligado, que envolve conteúdos específicos e pedagógicos de Ciências, Matemática e Linguagens.

Por essas razões, dentre outras, ao invés de fragmentar conteúdos a serem aprendidos isoladamente pelo futuro professor, cerceando o entendimento do conteúdo inserido *no mundo*, busca-se no PP do curso integrar os conhecimentos específicos e pedagógicos dos conteúdos e suas relações com *o mundo*, cultivando o pensamento complexo e a religação de saberes. Daí os componentes curriculares se organizarem em termos de formação geral, formação básica para a docência e formação específica do Ensino de Ciências e Matemática.

Significação do Ensino: constructo configurando a formação básica para a docência e a formação geral do futuro professor

Como disse, em momento anterior, essa atmosfera didático-pedagógica que orienta o curso também foi inspiradora, ao delinear o *design* de formação desenvolvido nesta pesquisa. Essa atmosfera de formação foi vivida por Dora e os demais licenciandos. Portanto, é nesse território tencionado que sentidos e significados sobre o **Ensino** de Ciências e Matemática são construídos pelos sujeitos. De um lado, no *presente*, estudantes passam a viver processos de letramento científico-digital, Ensino que busca estar e ser no mundo. De outro lado, estão os mesmos estudantes que viveram no *passado*, um ensino destituído do mundo.

Como o Ensino proposto no *design* em questão assume o **trabalho coletivo** como elemento fundamental no processo de formação dos licenciandos, eles passam a atribuir significados ao Ensino que incidem sobre práticas de interação discente. Isto é, **ensinar é**

³⁹ Assim me referirei à Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens, contexto desta pesquisa.

organizar e promover a cooperação entre os aprendizes. Nas palavras de Gisele, Ensinar é desenvolver no aluno o espírito de *colaborador do processo educacional*. Esta compreensão parece ser um aspecto formativo em desenvolvimento que passa a constituir a formação básica para a docência desses estudantes – que atuarão nos anos iniciais – em um tempo em que o instável e a diversidade estão presentes na assimilação do conhecimento, exigindo da docência ações para além das aprendizagens individualistas.

Contudo, nem todos os sujeitos atribuíram significado ao Ensino envolvendo trabalho coletivo. Essa compreensão é desafiadora para quem carrega uma história de aprendizagem escolar pautada no individualismo e na competitividade (POZO, 2002; COLL, 2004). Dora viveu experiências formativas nos processos de letramento científico-digital que revelam as dificuldades que enfrentou ao participar de atividades coletivas. Na primeira experiência revelada por Dora, ficou clara a manutenção do individualismo durante a construção do folheto proposta pela atividade. *O colega disse: tu pesquisas e eu faço o folder.*

Era como se fossem duas tarefas isoladas e cada um se sentia responsável somente ‘pela sua parte’. Dora e seu parceiro parecem replicar dinâmicas experimentadas em ocasiões anteriores em que cada um assume uma ‘parte’ do trabalho – aquela que mais tem facilidade de realizar ou com a que mais se identifica – responsabilizando-se pelo sucesso ou fracasso da tarefa referente à sua ‘parte’ e distanciando-se da responsabilidade geral do trabalho.

Pozo (2002) diz que os tradicionais cenários educativos consideram a aprendizagem uma atividade solitária, individual em que cada aprendiz se vê sozinho diante da tarefa e sob o olhar inquisitivo do mestre. Essa perspectiva gera no estudante o individualismo na execução de tarefas e não desenvolve no sujeito a capacidade de interagir para aprender.

Isso faz com que, em uma atividade como aquela que Dora se refere, o estudante desenvolva aprendizagem somente daquele conteúdo ou assunto a que se propôs, e ainda, de forma estanque, sem conexão com a totalidade da proposta educativa.

Além disso, pelo fato de, em geral, nessas circunstâncias, o grupo se dividir pelas afinidades das tarefas, acaba por cercear o estudante do conhecimento que, por ventura, ele não tem motivação inicial para aprender. É o que parece ter ocorrido com Dora, quando diz que não contribuiu *muito com a construção do folheto* (manifestou inicialmente não ter afinidade com os recursos digitais). Mas, desenvolveu o processo de pesquisa solicitado pela atividade.

Quando estudantes estão envolvidos em cooperação para a realização de uma tarefa, torna-se mais provável o surgimento de uma motivação intrínseca pelo desejo de aprender

algo (POZO, 2002). Quero dizer que, se Dora e seu parceiro de atividade tivessem envolvidos em cooperação, é possível que ela se tornasse desejosa de manipular e explorar o recurso computacional em questão e, assim, aprender o uso de tal recurso.

Em outra experiência vivida por Dora, ela expressa: *no texto coletivo não foi muito bom porque eu fiz com outra colega e ela é uma pessoa muito difícil de trabalhar. Quando pegou o notebook, ela começou a digitar e colocou só as informações dela [...] Apagou os dois parágrafos que eu tinha escrito e quando foi entregue foi só a parte dela!*

Mais uma vez é possível perceber o individualismo e a competitividade presentes na parceria. Mesmo que Dora estivesse predisposta a trabalhar em cooperação, esta não se realizaria porque seria necessário que ambas comungassem da perspectiva cooperativa. Ou, ainda, Dora, não tendo em seu repertório de experiências discentes com atividades cooperativas, não conseguia envolver e negociar com sua parceira ações que ambas deveriam desenvolver nesta tarefa e vice-versa.

Já a estudante Léa expressa seu sentimento ao ter vivido essa experiência do texto coletivo da seguinte forma: *Trabalhar em equipe requer sacrifício, cooperação, união, conhecimento mútuo, muita aceitação, e, no nosso caso, acrescentam-se: responsabilidade e compromisso com a nossa formação.*

Léa traz em sua expressão um termo que considero fundamental em processos cooperativos: aceitação. Compreendo que a chave da parceria é a aceitação mútua da regra a ser estabelecida entre os pares. Isso parece não ter ocorrido na dupla de Dora, sua parceira indica estar mais preocupada com os resultados e suas consequências (recompensas e castigos), características típicas do processo de ensinar e aprender ao longo da história escolar (POZO, 2002).

Dora foi um dos estudantes envolvidos que não atribuiu ao Ensino vivido significados que incidem sobre o trabalho coletivo. Embora ela tenha apresentado indícios de que viveu momentos de aprendizagem cooperativa, quando diz: *Conseguimos resolver nossas dificuldades através das pesquisas que fizemos [...]nosso grupo interagiu bem.*

Destaco que o excerto acima foi manifestado por Dora ao final da formação desenvolvida por esta pesquisa, o que também pode indicar um processo de amadurecimento por parte de Dora em relação ao desenvolvimento de trabalhos coletivos, já que estes foram promovidos em vários momentos da formação.

Essa manifestação mais recente de Dora me faz desenvolver a proposição de que pensar em um *design* de formação inicial que invista em aprendizagem cooperativa poderá

propiciar o desenvolvimento de habilidades sociais e atitudes em relação ao *ser coletivo*, de modo a romper com a lógica individualista e competitiva arraigada na constituição de si, do estudante-professor. Certamente essas habilidades e atitudes tornar-se-ão constitutivas de sua formação básica para a docência.

Entretanto, ressalto que para buscar romper com essa lógica, é necessário que o formador de professores não só promova atividades dessa natureza, mas, sobretudo, explicita suas intencionalidades pedagógicas, discuta sobre o porquê e para que o desenvolvimento de tal atividade. É fazer circular o discurso do Ensino em aula, o *metaensino*. Nesse caso, refletir sobre a proposta de Ensino, que pressupõe a aprendizagem cooperativa, buscando transcender o *Ensino* corriqueiro, como “uma simples construção de texto coletivo usando notebook”, que está superficial aos olhos (ARAGÃO, 2012)⁴⁰.

A estudante Gisele, por sua vez, apresenta várias manifestações em relação ao trabalho coletivo em processos de ensino. Diferente de Dora, Gisele viveu experiência positiva em relação à produção do texto coletivo, como se refere: *eu não tive problemas em produzir o texto com minha colega, pois a sintonia foi recíproca. E foi importante porque adquiri mais prática para desenvolver textos no computador, porque eu em particular, tenho dúvidas em relação ao uso.*

Gisele parece ter alcançado resultados positivos em relação à atividade em dupla. Além de demonstrar-se motivada com a parceria estabelecida, aparentemente não competitiva nem individualista, remete-se à aprendizagem que desenvolveu em relação ao editor de texto, corroborando as ideias de Pozo (2002) quanto à produção de motivação intrínseca pelo sujeito quando envolvido em cooperação.

Em outro momento, quando Gisele se manifesta em relação ao final do 1º semestre de formação, ela significa o Ensino vivido nos seguintes termos: *eu senti a união de todos os colegas, ninguém querendo ser melhor que o outro. Todos desenvolvendo o trabalho em prol de dois objetivos, a união da turma e de aprender a ser colaborador do processo educacional [grifo meu].*

Isto é, **Ensinar o aluno a ser colaborador do processo educacional**, de modo que ele compreenda seu papel interativo e responsável em busca do alcance de objetivos pedagógicos em comum. Gisele, quando se refere à união da turma, o faz em razão de que no primeiro semestre de formação, a turma, de modo geral, apresentava-se muito competitiva. Os estudantes sentiam-se desconfortáveis quando eram criticados pelos próprios colegas em

⁴⁰ Notas de aula.

relação às produções socializadas. Isso gerou, em alguns momentos, certo ‘mal-estar’ entre eles. Foi quando eu e Ariadne decidimos propor o júri simulado composto por um grupo único em que todos pertenceriam ao mesmo grupo.

Ao me aproximar das ideias de Pozo (2002), pude compreender que a aprendizagem cooperativa favorece o surgimento de *conflitos sociocognitivos* entre os aprendizes e esses conflitos produzem a descentração do conhecimento próprio do indivíduo⁴¹ – a meu ver tanto em relação aos conteúdos ali envolvidos, quanto à ideia do *erro* como algo negativo/punitivo - gerando certo desconforto, ‘mal-estar’. Isso parece ter ocorrido durante algumas dinâmicas de produção coletiva desenvolvidas nos processos de letramento científico-digital.

Para o autor, esses conflitos são condições necessárias para a aprendizagem cooperativa. Contudo, é insuficiente para propiciar a aprendizagem construtiva. Há que o professor formador instigar comparações entre os pontos de vista dos estudantes em desacordo, promover explicações que se façam necessárias, confrontar tarefas realizadas. Isto é, favorecer interação entre os aprendizes.

Entendo ser esse o papel do formador de professores nessas circunstâncias do Ensino, o papel de professor mediador em processos de aprendizagem. Promover essa mediação associada à aprendizagem cooperativa, entre futuros professores, poderá ser um indicador de simetria invertida, ou seja, será uma experiência vivida por esses estudantes, a partir da qual se espera que, como professores (futuros) a desenvolvam em suas práticas profissionais.

Gisele, ao final do 2º semestre de formação, quando se refere ao trabalho investigativo que realizou, também dá destaque à atividade cooperativa e interativa, dizendo: *quando as lembranças do que realizamos foram socializadas, percebi que alguns detalhes passaram despercebidos nas anotações do meu diário, então eu pude ver a importância desse tipo de trabalho*. Neste momento, Gisele parece atribuir significado à aprendizagem cooperativa como condição *sine qua non* ao futuro Ensino, como expressa: *o trabalho em grupo é algo que eu levarei para a minha sala de aula*.

Colomina e Onrubia (2004), ao lidarem com situações de interação cooperativa entre alunos, explicitam que nessas situações os estudantes têm oportunidade de regular outros colegas mediante o uso da fala. Do mesmo modo, são regulados pelas falas de seus colegas, recebendo e adaptando-se às informações e instruções disponíveis nos discursos. Para os

⁴¹ Segundo Pozo (2002), os conflitos sociocognitivos ocorrem quando, em interação, entramos em contato com pensamentos diferentes do nosso. Isso gera incômodo, pois não gostamos de pôr em dúvida o que pensamos. Mas são os outros que costumam encontrar as contradições implícitas em nossos discursos e nos obrigam a explicitá-los. Para Pozo, nada melhor para aprender do que a descentração que nos produzem os outros, pois nos farão perceber a relatividade dos próprios saberes de cada aprendiz.

autores, os estudantes encontram nesses processos de interação entre iguais, oportunidade para se envolverem em autêntico processo de construção conjunta em que ambos se beneficiem, um pela fala do outro.

É o que parece ter experimentado o estudante Bruno, quando se remete à construção de texto coletivo visando seu futuro Ensino:

A produção daquele texto foi muito importante pra gente pensar no nosso ensino. Você pode organizar os alunos em dupla ou trio. Eles começam a interagir um com o outro. Um começa a organizar o pensamento do outro. Por exemplo, se um entendeu melhor uma coisa e o outro entendeu outra coisa, então, eles passam a interagir. Quem não entendeu começa a entender. Tem toda aquela agregação de conhecimento no coletivo.



Ao explicitar o movimento que possivelmente ocorre em um processo de aprendizagem cooperativa por meio de produção de texto coletivo, Bruno denuncia algo que indica ter experimentado. Parece clara a perspectiva metodológica da simetria invertida em ação no processo formativo de Bruno⁴², fato que, a meu ver, desenvolve nele a compreensão de atividades coletivas em aula como estratégia de Ensino e isso indica passar a fazer parte de sua formação básica para a docência.

Não só na produção do texto coletivo, mas também no trabalho investigativo que realizou, como expressa: *o trabalho em equipe contribui para o nosso entendimento. Cada um foi contribuindo com uma ideia, e um foi complementando o outro. Assim, o trabalho vai ficando rico. Juntamos as ideias e começamos a obter novos conhecimentos.*

Dá a inferência que faço, de que Bruno atribui ao Ensino vivido e à futura docência o significado de que **o Ensino necessita promover atividades coletivas em aula**, da aprendizagem cooperativa. Assim como Bruno e Gisele, Maria também faz referência ao seu futuro ensino quando se remete à produção do texto coletivo: *eu penso que é um instrumento importante para nós, que estamos em formação para ser professores. Saber o que o outro acha sobre o que estamos produzindo pode melhorar a própria produção, pode melhorar o ensino que vamos desenvolver.*

É possível perceber, na manifestação de Maria, indícios de **uma das características que se busca na constituição docente, como formação básica, para este século: o sujeito coletivo**. Aquele que compreende a colaboração como uma maneira eficaz dos profissionais professores enfrentarem os problemas e desafios da sua prática, diante desse contexto atual, de incertezas e constantes mudanças (FIORENTINI e NACARATO, 2005).

⁴² Inclusive na apropriação de ideias expressas por mim em sala quando me remeto à produção escrita em ambiente computacional: você precisa *organizar o pensamento* para poder comunicar virtualmente.

Maria manifesta tranquilidade ao trabalhar em parceria, bem como ao ouvir críticas em relação as suas produções. Demonstra com isso estar aberta à aprendizagem cooperativa, que *proporciona ajuda e correção mútua, possibilitando construção conjunta de novos argumentos e ideias que, de modo separado, dificilmente ocorreriam* (POZO, 2002, p. 259). Como ela mesma expressa quando lembra a socialização do folheto que produziu:

as professoras e meus colegas fizeram suas contribuições e foi muito produtivo ouvi-los, aprendi muito. Em primeiro lugar, aprendi quando anteriormente vi as apresentações de meus colegas com outros tipos de assuntos. E, em segundo lugar aprendi quando utilizaram ferramentas que eu desconhecia e tinha pouca habilidade.

Portanto, é possível inferir que Maria, além de atribuir ao Ensino vivido significado que envolve o trabalho coletivo, também demonstra viver um processo de constituição de si que incide sobre *ser sujeito coletivo*. Maria parece tomar consciência de que aprende quando está em cooperação.

Em forma de síntese, parece-me possível afirmar que **os estudantes que atribuem ao Ensino vivido e à futura docência significados incidindo sobre o desenvolvimento de atividades coletivas em aula, parecem ter desenvolvido este aspecto formativo como básico para sua docência, considerando-o um aspecto teórico-metodológico fundamental da ação docente**. Ademais, indicam terem sido marcados, de um modo ou de outro, pelas ações coletivas propostas. Estes estudantes, dentre outros aspectos, expressam que aprenderam/aprendem quando negociam a elaboração do texto; quando discutem entre si sobre o conteúdo a ser produzido; quando opinam sobre o escrito do outro; quando organizam suas produções.

Como contraponto, não posso deixar de mencionar experiências coletivas vividas no processo formativo em questão, como aquelas manifestadas por Dora, em que prevalece o individualismo e a competitividade. É esperado que ocorram interações daquela natureza. Provavelmente, poucos estudantes viveram em sua educação básica experiências de aprendizagem cooperativas, já que a aprendizagem individualista ainda é hegemônica no cenário educativo.

É justamente por esse motivo que considero necessário prever e desenvolver inúmeras atividades coletivas em processos de Ensino que busquem romper com o *habitus* (BOURDIEU, 2004) individualista do futuro professor e cultivar atitudes de professor do século XXI, desse tempo presente, marcado pela interatividade e por constantes mudanças. Cultivar atitudes do sujeito coletivo, que ensina e aprende em cooperação e colaboração, que não cultua o autoritarismo e que vê no outro uma rica fonte de experiência e de aprendizagem.

Em igual importância, é justamente por ocorrer experiências de aprendizagem individualista em aula, que o formador de professores precisa manter-se atento para mediar, intervir em momentos desarmônicos entre licenciandos, fazendo emergir a cooperação no discurso e na prática, de modo a instigar essa nova/outra cultura de aprendizagem, esse novo aspecto formativo como *básico para a docência atual*. Atitudes que se espera do formador e que, possivelmente, eu não tenha conseguido desempenhar eficientemente com Dora e seus parceiros.

Portanto, compreendo que o trabalho coletivo, ao se configurar como elemento constituinte dos processos de letramento científico-digital, vividos pelos estudantes, produz significados de que promover interação coletiva no Ensino enriquece o trabalho, ensina a receber críticas e torna o futuro professor mais experiente por aprender com os erros e os acertos próprios e/ou dos colegas.

Mais do que produzir significados sobre Ensino, entendo que lidar com ações coletivas é um modo de descentrar o *erro* da qualidade negativa e punitiva que tanto experimentaram, a exemplo de Dora quando se intitula *burra, burra, burra*, e centrá-lo na perspectiva de relativizar os próprios saberes cristalizados, de ser o *erro* propulsor de novas curiosidades, novos caminhos, novas aprendizagens, em especial, quando envolvidos em cooperação.

Além dos estudantes terem atribuído significados ao Ensino que versam sobre atividades coletivas, eles também **atribuem significados que expressam a relevância do uso de tecnologias digitais no Ensino**, o que é desejável, uma vez que o *design* de formação desenvolvido sustenta-se na tríade trabalho coletivo, uso de tecnologias e ensino com pesquisa.

Digo desejável e, de certa forma, esperado, por compreender com Pérez-Gomez (1998, p. 91), que *o complexo sistema de comunicação que se estabelece em sala de aula é responsável imediato pelos significados que se criam, se transmitem e se transformam nas trocas educativas*.

Embora o *sistema de comunicação* estabelecido nos processos de letramento científico-digital intencione o uso de tecnologias digitais no Ensino vivido com vistas à futura docência, os significados produzidos por meio desses processos não são predizíveis, tampouco infundidos, uma vez que estamos lidando com sujeitos que possuem identidades próprias, constituídas por uma teia sociocultural que os fazem singulares.

Isto significa que a singularidade de cada um é determinante na forma como esses sujeitos experimentam o mundo, nesse caso, o processo formativo. Quero dizer que, mesmo

com a expectativa de produção de significados sobre as tecnologias digitais no Ensino, a investigação torna-se necessária, a fim de estabelecer relações entre os significados produzidos, as experiências anteriores do estudante quanto às tecnologias digitais e às atuais experiências de formação.

Assim, volto às manifestações de Dora expressas no *bloco de notas*. Dora frequentou a educação básica pública, na década de 1980. Em termos informativos, somente em 1989 houve a criação do primeiro Programa Nacional de Informática Educativa – PRONINFE que visava, de modo mais amplo, democratizar o uso da informática em processos educativos. Em abril de 1997, foi instituído o novo Programa Nacional de Informática na Educação – PROINFO e que hoje continua em desenvolvimento.

Esses programas foram iniciativas do Ministério da Educação para introduzir a tecnologia (computador e internet) na rede pública da educação básica brasileira. Tais informações são relevantes para compreender a manifestação de Dora quando diz: *na minha época da educação básica, eu nem sabia que existia computador*. Entretanto, Dora expressa ter hoje computador em casa e fazer uso eventualmente. Diz, ainda, receber auxílio de seus filhos quando precisa utilizá-lo.

Dora não nasceu imersa na ecologia digital (GREEN e BIGUN, 2013). Essa ecologia foi se formando ao seu redor. Segundo Green e Bigun (2013), os adultos vão se adaptando a essa nova ecologia, uns mais prontamente que outros. Em certa medida, essa proposição pode justificar um dos motivos da desistência de Dora pelo curso a distância do qual participou: *Um desses motivos foi ter que utilizar o computador para envio de trabalhos, salvar documentos no pen-drive, etc*. Do mesmo modo, é possível inferir que a pouca motivação de Dora para aproximar-se dos recursos digitais propostos nos processos de letramento científico-digital está em função da não vivência de uso desses recursos em momentos educacionais anteriores, exceto aquela em que não alcançou resultado positivo (curso a distância).

Dora, no processo inicial de formação se percebe da seguinte forma: *Me ver como professora dos anos iniciais num mundo marcado pelos avanços tecnológicos, eu não me vejo, não, pelo menos não 100%. Porém, vou me esforçar para tentar acompanhar*.

Dentre os sujeitos investigados, Dora foi um dos que menos interagiu com os recursos digitais no primeiro semestre de formação. Desenvolveu rara interação no ambiente virtual Moodle, não utilizou o software de edição para produzir o folheto digital (contribuiu com as informações) e teve pouca participação na produção do texto coletivo digital. Mas, em geral,

foi atuante em relação às atividades como um todo, deixando a ‘parte’ referente às tecnologias digitais para os colegas de equipe.

Nos registros que tenho de Dora, referentes ao primeiro semestre de formação, não encontro, de modo expresso, a produção de significados a respeito do uso de tecnologias digitais no Ensino. Dora se manteve retraída e observadora.

Porém, no segundo semestre de formação, Dora interagiu em todas as atividades propostas no ambiente Moodle. Entre filmadora, gravador de voz, câmera digital e diário de anotações, instrumentos utilizados durante as atividades práticas na EMBRAPA, Dora optou em seu grupo por responsabilizar-se pelos registros escritos, de próprio punho, depois utilizou o editor de texto e pen-drive. Auxiliou na construção da apresentação multimídia e demonstrou-se motivada e atuante em produzir o vídeo digital como tarefa final, porém não o fez tecnicamente⁴³ (não manuseou o editor movie maker).

Dentre os movimentos discentes de Dora, me chama atenção o fato de ela expressar-se ao final do primeiro semestre de formação nos seguintes termos: *nós, como futuros professores, temos que estar atentos porque sempre surgem novas tecnologias e que eu, particularmente, não fique muito atrás [risos] como eu estava há uma época atrás.*

Compreendi que, embora Dora não tivesse desenvolvido ações discentes efetivas de uso dos recursos digitais no primeiro semestre, de algum modo, o processo de formação vivido por ela a fez sair do estado/condição em que ela se encontrava em relação às tecnologias digitais. É possível perceber tal proposição, no semestre seguinte de formação, quando Dora demonstra maior envolvimento em relação ao uso de tecnologias digitais, além de se perceber hoje *não muito atrás como estava há uma época atrás.*

Mais solta e sem receio de expressar-se, Dora atribui significado à futura docência que incide sobre **o uso de tecnologias digitais no Ensino como meio de explorar informações de modo interativo**, conforme narra: *Eu posso levar os alunos para o laboratório de informática, pra gente ter uma aula mais interativa[...] E também na sala de aula, explorar bastante as informações trabalhadas no laboratório de informática com a ajuda do computador e da internet.*

Ainda que Dora no último semestre formativo do contexto investigado, aparentemente, tenha tido um sutil avanço, é possível inferir que ela se põe em processo inicial de letramento digital. É como se ela tivesse saído da inércia, colocando-se em movimento para aproximar-se

⁴³ Não porque não quis manusear o editor de vídeo, mas pelo fator tempo (muito escasso) nenhum componente do seu grupo manuseou o editor de vídeo Movie Maker. Porém, todos os membros participaram da elaboração do roteiro, fantoche, diálogos e reportagens referentes ao vídeo.

dos recursos digitais. A meu ver, a atmosfera de formação em que está inserida é catalisadora desse processo, uma vez que Dora está rodeada, envolvida, por uma teia de pensamentos e atitudes discentes e docentes que incidem sobre o uso de tecnologias digitais no Ensino para os anos iniciais de escolaridade.

Portanto, Dora atribui significado que remete ao uso da internet como fonte e seleção de informações para o Ensino, além de tornar a aprendizagem mais interativa. De certa maneira, é possível inferir que este significado produzido por Dora passa a constituir sua formação básica para a docência em uma sociedade atual que produz e disponibiliza informações *in the clouds*⁴⁴. Nos termos de Levy (1999): no ciberespaço.

Contudo, Dora parece estar em um nível inicial de compreensão em relação às potencialidades de uso da internet no Ensino, pois se refere à interatividade na perspectiva do aluno interagir com as informações em múltiplas mídias, ao explorar/navegar na internet, não efetivamente interagir com colegas e professor, por meio de seus recursos, como diz: *as imagens acabam atraindo a curiosidade*.

Assim como Dora, outros estudantes também atribuíram tal significado. Esse significado parece estar, de certa forma, instituído nos discursos que circulam na sociedade atual. Entendo que essa é uma compreensão primeira que Dora desenvolveu, sendo que há indícios de não ser apenas uma reprodução dos discursos que circulam, mas a compreensão pela experiência própria de uso.

Maria, por sua vez, ao manifestar-se sobre o uso das tecnologias digitais, inicia dizendo que *ensinar hoje é complicado porque o aluno acha a aula monótona*. Na sequência, ela se remete ao uso da internet: *quem sabe usar a internet hoje consegue fazer trabalhos bem criativos que até o próprio aluno se sente motivado*. Quando Maria se manifesta nesses termos, ela lembra que se sentiu motivada como licencianda: *fiquei motivada, porque eu ainda não tinha tido oportunidade de relatar virtualmente o que aprendi [memorial – Moodle], de construir um folheto no editor associado à pesquisa na internet*. Daí Maria finaliza dizendo: *a gente tem que se valer também desses recursos para produzir trabalhos e planejamentos enquanto professor antenado com essas informações*.

As ideias expostas por Maria revelam um significado atribuído ao Ensino, quando projeta sua futura docência, que envolve **o uso das tecnologias digitais como ferramentas fundamentais para a docência nos dias atuais**, sendo estes, repletos de dinâmicas outras

⁴⁴ *Nas nuvens*, termo utilizado na área da computação que diz respeito ao acesso remoto a programas, serviços e arquivos, através da Internet. Daí a alusão à nuvem.

que concorrem com aquelas da sala de aula. Como expressa: *são ferramentas importantíssimas para um profissional que busca a competência e a excelência.*

Entre as ideias manifestadas por Dora e Maria, percebo nuances distintas e que representam ideias de professores que quero discutir. Dora atribui significado ao uso da internet como fonte e seleção de informação. Maria vai um pouco além, destacando a internet como espaço de comunicação. Buscando inferir sobre essas nuances, trago proposições desenvolvidas por Coll, Mauri e Onrubia (2010) a partir de pesquisas por eles realizadas.

Segundo esses autores, pesquisas apontam que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) são utilizadas nas escolas e nas salas de aula basicamente como tecnologias de informação, muito mais do que como tecnologias de comunicação. O uso está relacionado principalmente com a busca, a seleção e o armazenamento da informação. Já as ações de uso associadas à comunicação e colaboração são praticamente inexistentes.

Dora parece ter atribuído significado às tecnologias digitais na perspectiva de uso como tecnologias de informação. Para Coll, Mauri e Onrubia (2010), essa perspectiva de uso é limitada e pouco inovadora, não promove mudanças de fato nas maneiras de ensinar do professor. Em primeiro lugar, dizem os autores, pensar a tecnologia digital somente como tecnologia de informação faz com que professores e alunos, posicionem-se mais como ‘consumidores’ do que de como ‘produtores’.

É como se usassem a informação disponível na rede, em suas práticas, do mesmo modo como as encontraram, sem reconstruí-la, sem contextualizá-la, sem fazer o uso crítico. Ou seja, usá-la como um fim em si mesmo, e não como meio para a produção própria do conhecimento. Além disso, quando professores planejam seu uso como tecnologias de informação visam mais o trabalho individual do aluno do que em grupo.

Em segundo lugar, Coll, Mauri e Onrubia (2010) destacam que os professores tendem a dar às tecnologias digitais usos que são coerentes com sua visão dos processos de ensino e aprendizagem. Isto é, elas podem reforçar as práticas educacionais existentes em vez de transformá-las. Se o professor tem uma visão mais transmissiva, ele tende a usar as tecnologias mais para reforçar suas estratégias de apresentação e transmissão de conteúdos. E se o professor utiliza esses recursos muito mais como tecnologias de informação, em uma visão transmissiva, em nada muda a prática pedagógica, exceto, o próprio instrumento.

Chamo atenção para as proposições desses autores porque dentre os inúmeros processos de formação continuada de professores dos quais me envolvi como formadora, emergem desses contextos significados mais imediatos que incidem sobre o uso da internet

como rica fonte de informação que, por vezes, não se ultrapassam tais significados pelo curto tempo de desenvolvimento da formação.

Em geral, são significados atribuídos por indivíduos iniciantes no uso das tecnologias digitais ou por aqueles que não tiveram oportunidade de viver processos formativos que priorizassem outra forma de utilização dos recursos da internet (FRAIHA-MARTINS, 2009). Dora parece representar esses grupos de indivíduos.

A esse respeito, quero destacar dois aspectos. O primeiro é que, a meu ver, essa compreensão primeira do uso da internet como fonte de informação não é desqualificada ou sem importância. Ao contrário, ter acesso às informações disponíveis torna-se condição necessária para o ato de Ensinar no século XXI. Saber buscar, selecionar e armazenar informações é imprescindível à formação básica para docência, partindo do pressuposto que o uso de recursos didático-pedagógicos variados é fundamental para estimular a participação integral de alunos e professores nas atividades em aula.

Dora representa um sujeito que está em processo de apropriação dos recursos digitais e que, portanto, inicia esse processo *compreendendo* os discursos circulantes em relação a essas tecnologias por meio da experiência própria de formação. E que, em um primeiro momento, irá, sim, tender a reproduzir a informação tal qual a encontrou e, muito provavelmente, também a utilizará na perspectiva de como entende (viveu) o Ensino ao longo da sua história discente.

O segundo aspecto é que os processos de formação docente e os próprios (futuros) docentes precisam, com efeito, objetivar a ultrapassagem dessa compreensão do significado do uso de tecnologias digitais no Ensino somente como *tecnologias de informação*, na perspectiva de Coll, Mauri e Onrubia (2010). É preciso mover-se para além desse significado e construir significados outros que concebam também o uso desses recursos como *tecnologias de comunicação e colaboração*. Significados que concebam o uso das tecnologias tanto para lidar com a informação, quanto para fazer uso social dela em contextos comunicacionais, em uma perspectiva de 'produção'. Isso é letrar-se digitalmente.

Além disso, é desejável que se entendam as TIC como instrumentos mediadores dos processos intra e interpsicológicos envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem, em uma perspectiva vigotskiana (COLL, MAURI e ORUNBIA, 2010). Significa compreendê-las como instrumentos que promovem a comunicação, a negociação, o compartilhamento de informação, ajuda mútua e a aprendizagem cooperativa. Ao compreendê-las dessa maneira,

torna-se possível a construção de determinados *contextos de uso* que, efetivamente, promovam novas formas de ensinar e de aprender.

Maria atribui ao Ensino e o uso de tecnologias digitais, o significado de ferramentas fundamentais para a docência. Em suas palavras – *ferramentas importantíssimas* – e em seus gestos, ao narrar sobre a experiência formadora, Maria revela que no seu íntimo sentiu-se motivada quando *narrou virtualmente o que aprendeu*.

Maria parece ter se sentido ‘ouvida’ quando registra seus pensamentos no memorial reflexivo via plataforma Moodle. Experimentou outra forma de comunicação com suas professoras. Uma comunicação orientada para ser mais própria, envolvendo suas emoções e reflexões, diferente de produções textuais exigidas pelo ensino positivista.

Do mesmo modo, Maria demonstra motivação ao elaborar com sua parceira o folheto digital. Para produzir, utilizou a internet como fonte de informação, porém, *reconstruiu* tais informações quando definiu o foco das informações disponibilizadas no folheto, quando elaborou uma linguagem mais lúdica e acessível para que crianças dos anos iniciais pudessem compreender a leitura e sensibilizar-se com o tamanduá bandeira em extinção.

Maria apresenta indícios de ter usado as tecnologias digitais como instrumento mediador intra e interpsicológico em seu processo de aprendizagem sobre animais em extinção (tema do folheto), uma vez que emprega o uso desses recursos no processo coletivo de construção do folheto, de modo à *autorregular as ações e os processos mentais próprios*, na medida em que assume a autoria (COLOMINA e ONRUBIA, 2004). Sob essa perspectiva, Maria desenvolveu o pensamento docente, produzindo significado a respeito do uso de tecnologias digitais no Ensino para os anos iniciais, constituindo-o como componente de sua formação básica para a docência.

Portanto, Maria em relação à Dora, experimentou perspectivas diferenciadas do uso da internet no processo formativo. São vidas de estudantes singulares que influem na produção de significados. Maria é mais experiente no uso de tecnologias digitais que Dora. É jovem adulta, nasceu imersa na ecologia digital, possivelmente vislumbra outras formas de utilização da internet para além da exploração das informações.

Além disso, é possível perceber que Maria também teve bons resultados interativos quando envolvida nas atividades coletivas realizadas. Dora nem tanto. Nesse sentido, compreendo que toda essa atmosfera formativa percebida e vivida por Maria, a fez significar o uso de tecnologias digitais como *ferramentas importantíssimas para o professor*.

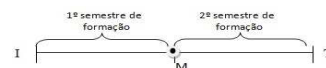
Contudo, o superlativo do adjetivo *importante* utilizado por Maria não consta em seu vocabulário como palavra corriqueira, mas tem relação com o significado atribuído por ela ao uso dessas tecnologias como fundamentais, como absolutamente necessárias (superlativo absoluto – *íssimo* – empregado por Maria). Tem estreita relação com os processos comunicacionais e de aprendizagem cooperativa pelo quais passou.

Mesmo considerando absolutamente necessárias, Maria parece ter clareza de que os recursos digitais não são as únicas ferramentas de que o professor deve lançar mão para Ensinar: *eu não utilizaria o computador e a internet em todas as aulas com os alunos, até porque eles passariam a considerar a aula monótona – ‘de novo o computador’. Tem que trabalhar com vários materiais para eles buscarem outros meios de se informar sobre o assunto.*

Considero que essa compreensão expressa por Maria indica ser repercussão do processo de formação em que está inserida, já que o *design* desenvolvido concebe o uso de tecnologias digitais como elemento de igual relevância na tríade formativa em questão. Maria demonstra compreender que não basta usar os recursos digitais no Ensino, mas é igualmente necessário conhecer o conteúdo a ser trabalhado e ter conhecimento pedagógico para lidar com o conteúdo.

As ideias de Maria parecem materializar os termos constantes no PP do curso a respeito do desenvolvimento de componentes curriculares de formação básica para a docência, uma vez que há intenção de que o licenciando construa conhecimentos de modo a saber lidar com aspectos metodológicos diversificados com vistas à qualidade positiva do Ensino nos anos iniciais. Maria expressa:

De grande valia foi conhecer ferramentas que podem gerar um trabalho diferenciado em uma aula para séries iniciais, independente da matéria escolar. Isto só fundamenta a ideia de que é possível inovar no ensino básico e contribuir para aprendizagens extraordinárias. Mas a formação profissional diferenciada e domínio do conteúdo do trabalho a desenvolver são muito importantes para um resultado satisfatório.



Entendo que o significado produzido por Maria acerca do uso de tecnologias digitais no Ensino tem a ver com a tomada de consciência dos processos de letramento científico-digital vividos na sua formação docente. Considera *ferramenta fundamental*, ao tempo em que se preocupa com sua formação pedagógica, específica e com o uso variado de materiais.

Quando Maria se refere ao conhecimento de ferramentas que podem gerar um trabalho diferenciado, ela se remete à aprendizagem que desenvolveu a respeito de associar mais de um recurso computacional na elaboração de atividades docentes, como narra:

Eu não conseguia ver associação. Como que o ensino dos seres vivos e o meio ambiente vão se unir à tecnologia? Depois, com o andamento do trabalho, foi que eu vi onde esses recursos poderiam se encontrar no ensino de seres vivos e quais as maneiras de eu utilizar. [...] eu não conhecia o software de criação de histórias em quadrinhos HagáQuê e também não sabia que poderia criar um vídeo sobre a espécie botânica estudada usando o HQ e o editor de vídeo, isso foi revelador.



Portanto, é possível inferir que **não é somente a apropriação das tecnologias digitais que favorecem a produção de significados referentes ao uso desses recursos na docência, mas também a formação pedagógica e específica que o futuro professor precisa desenvolver**. Maria produz significado para o uso das tecnologias digitais, levando em conta a compreensão do todo formativo vivido, assim como o significado produzido parece estar carregado de sentidos motivacionais experimentados por ela nesse contexto. Sendo assim, Maria indica ter produzido outro significado para o uso de tecnologias digitais no Ensino, diferente de Dora, porém ambas passam a configurar sua formação básica para a docência também por meio dos respectivos significados que atribuíram ao uso de tais recursos.

Mas, e Dora? Pergunto-me: Ela não viveu o mesmo processo formativo? Dora e Maria não estão cursando o mesmo período da graduação? Dora construiu significados sobre o uso de tecnologias digitais no Ensino que indicam a compreensão do todo formativo vivido?

Ainda me encontro refletindo sobre essas questões, buscando responder a respeito da diferenciação de produção de significados entre Dora e Maria. Uma resposta que vá para além da singularidade, da subjetividade e do ritmo de cada uma delas. Mas, uma resposta que contribua com a pesquisa, em termos de ações formadoras, no intuito de ampliar e melhorar minha prática de formação inicial e construir conhecimentos a respeito da formação integrada de professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Tenho clareza de que em processos de formação de futuros professores vários serão os significados e sentidos produzidos pelos estudantes. Alguns mais aproximados aos objetivos propostos pelo professor-formador, outros que extrapolam as intenções iniciais dos formadores e, ainda, aqueles que precisam ser continuamente trabalhados buscando avanços formativos.

Daí eu compreender que desenvolver processos de letramento científico-digital ao longo da formação inicial de professores para os anos iniciais – em vários momentos durante o curso – poderá permitir *espaços e tempos* para a produção de significados em relação ao uso de tecnologias digitais no Ensino para além do que os discursos sociais expressam.

Espaços para experimentar diversas tecnologias digitais, em diversas propostas pedagógicas, contemplando diversos componentes curriculares. E *Tempos* que possam respeitar o ritmo de cada licenciando no processo de aquisição de um estado ou condição de autoria docente que envolva o uso de tecnologias digitais em processos de Ensino. Tempos propícios, tanto ao Ritmo de aprendizagem de Maria, quanto ao de Dora. Fundamentalmente, permitir *espaços-tempos*, a fim de produzir significados que catalisem processos de letramento digital do futuro professor do século XXI.

Além de produzirem significados referentes ao Ensino, os licenciandos **atribuem sentidos quando estabelecem relação com o ensino que viveram na educação básica na condição de alunos**. Quando Dora, Bruno, Maria e Gisele estabelecem relação da formação em desenvolvimento com a educação básica vivida, eles manifestam um **sentido de liberdade de expressão** que parece não terem experimentado na condição de estudantes, passando a compreender a dialogicidade e a capacidade de aproveitar as ideias prévias dos discentes como elementos da docência.

Ao final do segundo semestre de formação, Dora expressa: *Eu nunca tinha participado de um estudo com pesquisa como esse. A minha educação básica foi em 1980. Você não podia fazer perguntas e nem se posicionar. Não era assim bem interessante*. O fato de Dora não ter tido a oportunidade na escola de se envolver em atividades expondo seus pensamentos aos colegas e professores parece revelar a origem de sua atitude introspectiva, tímida e desconfortável nos momentos iniciais do curso.

Da mesma forma, Bruno expressa ideias a esse respeito quando diz: *eu vejo até mesmo em mim, a timidez de falar, de colocar as ideias pra fora. Só falo pra quem já conheço. Eu tenho medo de expor minhas ideias, porque nós não tínhamos espaço para falar na sala de aula, por isso eu sou assim, e só o tempo aqui na academia vai me dar esse amadurecimento*.

Quando Dora e Bruno estabelecem relação com momentos de discência vividos na escola, parecem refletir sobre a docência e sobre si mesmos. Passam a considerar que determinadas atitudes que desenvolveram por influencia daquela formação precisam ser ultrapassadas. É possível perceber que Dora demonstra leveza e sentimento de ‘liberdade’ ao prosseguir em sua manifestação ocorrida ao final do segundo semestre de formação: *hoje me*

sinto mais preparada, mais à vontade para falar o que eu penso, e falo a qualquer hora quando achar importante falar. Sente-se mais confiante para interagir em aula.

Já Bruno, por meio do autoconhecimento, de sua própria experiência, alcança a seguinte proposição ao dar continuidade: *Aqui não, a ideia de docência é diferente. Você vai contribuir com o aluno de forma que ele construa o conceito a partir da perspectiva dele, do pensamento dele. É ele quem fala, expõe suas ideias. Com isso, a gente vai aos poucos perdendo a vergonha de dizer o que pensa.* Os dois estudantes parecem considerar que ao terem a oportunidade de se expressar – sem que sejam julgados ou reprimidos de alguma forma, mas ao contrário, suas ideias valorizadas para o debate – configura uma maneira de ultrapassar a timidez e ganhar autoconfiança nas interações de aprendizagem.

Freire (1996) me ajuda a entender por meio das falas de Dora e Bruno que a docência *exige liberdade e disponibilidade para o diálogo. **Ensinar de maneira que o estudante tenha liberdade de expressar-se em aula é dar a ele o direito de tomar decisões, de agir a despeito de algo, de ser espontâneo na ação de aprender.*** A liberdade em busca da autonomia individual e do pensamento crítico precisa ser exercitada por professores e alunos, assumindo nesses processos inúmeras decisões conceituais, procedimentais e atitudinais. Portanto, o sentido de liberdade de manifestação vai se construindo na experiência de inúmeros diálogos e decisões que vão sendo tomados em aula.

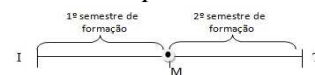
Para tanto, a disponibilidade do professor ao diálogo com seus alunos se torna imprescindível, pois abre caminho à segurança íntima do sujeito aprendente de se pronunciar, assim como, se desenvolve a confiança na relação interpessoal em aula, aspectos indispensáveis à própria disponibilidade à realidade e à docência (FREIRE, 1996).

A formação do futuro professor deve insistir na constituição destes saberes, uma vez que ninguém se torna autônomo e participativo crítico do dia para a noite. Se o futuro professor não traz em sua bagagem educativa características dessa natureza, é necessário buscar desenvolvê-las na formação inicial, a fim de que futuramente ele possa também exercitar a liberdade e o diálogo com seus alunos. A meu ver, **a liberdade de expressar-se e a participação crítica precisam compor a formação geral do futuro professor para que ele possa propiciar estudos e debates sobre a realidade contemporânea em uma perspectiva cidadã.** Só assim, entendo ser possível desfazer o ciclo vicioso que sustenta um ensino estéril e monofônico.

Outro aspecto referente ao sentido de liberdade agora manifestado por Gisele e Maria centra-se no fato do professor levar em conta no processo dialógico as ideias dos aprendizes

em relação ao objeto de estudo na intenção de transformá-los em conhecimento. Vejamos os excertos:

O que achei interessante desta aula foi a professora Ariadne nos instigar com perguntas sobre o que é meio ambiente e pedindo que cada um de nós disséssemos nossa opinião, e nós fomos falando. Porém, não que cada definição nossa estivesse errada, mas ela foi colocando seu posicionamento para cada definição dada. [Gisele]



Quando eu era estudante das séries iniciais, eu tive aquelas experiências de atividades prontas e mecânicas. O professor ficava lá na frente e não dava abertura para o aluno falar. Parece que ele é a ideia central e que não existem outras formas de se construir as ideias. Agora [no curso], eu digo primeiro o que penso sobre preservação, por exemplo, e depois vocês dialogam com a gente até chegar a um conceito. [Maria]



Gisele e Maria parecem ter se surpreendido com o fato da formadora Ariadne não trazer conceitos prontos e assépticos ou, ainda, de não dar um *tom* de inquirição em busca da resposta correta, punindo ou avaliando negativamente aquele estudante que se manifestasse de modo “equivocado”. Ao me reportar a essas manifestações, lembrei-me dos constantes diálogos entre mim e Ariadne sobre a participação dos estudantes em aula. Queríamos que eles se tornassem cada vez mais espontâneos e ativos nos processos de letramento científico-digital.

Vigiávamos-nos, uma à outra, para que não limitássemos o diálogo em sala, nem tampouco, definíssemos com brevidade aquilo que estávamos em busca de conhecer para compreender. As atitudes vigiadas e percebidas por nós duas eram motivo de posterior reflexão docente.

Buscávamos desenvolver em nós e nos estudantes atitude de se encontrar em permanente disponibilidade a tocar e a ser tocado, a perguntar e a responder, a concordar e a discordar. Assim, entendíamos que seria possível conhecer as ideias iniciais dos estudantes sobre os assuntos a serem estudados a fim de propiciar a aprendizagem a partir/por meio delas. Entendíamos que isso também os estimularia à participação e a aprendizagem.

Nas palavras de Pozo (2002), significa assumir que aprender é, antes de qualquer coisa, mudar o que se sabe. Todo aprendiz tem uma bagagem de conhecimentos prévios, os quais são necessários para estabelecer conexões para que o conhecimento adquirido faça sentido. Isso fará com que os estudantes participem e dialoguem com o professor, deixando-os mais livres e confiantes no que tem a dizer.

Compreendo que se há intenção de que os conhecimentos específicos se incorporem como ferramentas cognitivas para o uso em práticas sociais e discursivas, a aprendizagem do licenciando deve desenvolver-se em processos de negociação de significados e de produção de sentidos. Desta forma, é possível que os estudantes ativem as ideias prévias para reafirmá-las ou reconstruí-las por meio dos novos conhecimentos públicos com os quais passam a ter contato.

Nessa perspectiva, importa-me dizer, à luz de Perez Gómez (1998), que na vida acadêmica o estudante deve aprender reinterpretando, e não somente adquirindo a cultura elaborada nas disciplinas acadêmicas. A aula deve tornar-se um fórum de discussão e um ambiente de negociação de concepções e representações da realidade, dando voz e vez ao estudante, como manifestam Dora, Gisele, Maria e Bruno.

Portanto, ao experimentarem a dinâmica docente com interlocução discente, é possível inferir que esses estudantes atribuem sentido de liberdade de expressão e que este passa a constituir sua formação geral como sujeito da ação – aquele que interage e intervém – contribuindo para a maneira de ser cidadão. Tal sentimento de liberdade indica facilitar o processo de compreensão e desenvolver a habilidade de comunicação, tornando-os mais confiantes e autônomos em suas manifestações dentro e fora de sala de aula.

Outro sentido produzido pelos estudantes quando discutem sobre que conhecimento privilegiar no ensino frente às transformações sociais, **diz respeito à incompletude do sujeito-professor**. Eles se veem como futuro professor que está imerso em uma sociedade que lhe impõe a capacidade de um *continuum* vir a ser face às mudanças constantes no atual cenário sócio-educativo.

Resgatando a manifestação de Dora, descrito no bloco de notas, ela indica reconhecer a necessidade de desenvolver a capacidade de aprender algo novo em função das demandas de sala de aula, conforme diz: *O professor não sabe tudo, estamos em constante aprendizado. Se ele [aluno] não está aprendendo da maneira que você está ensinando, você vai em busca de outro meio para apresentar aquele conteúdo para que ele aprenda.*

A compreensão, por meio da formação, de que a docência no século XXI se desenvolve em um cenário fluido e repleto de transições, promove nos estudantes o sentido de inacabamento ao concluir a formação inicial. De que esta etapa de formação não é suficiente para o enfrentamento das imprevisibilidades do ensino que a cada espaço-tempo se modifica. Para Gonçalves (2011), em processos de formação inicial é prudente que se discuta sobre o

significado de ser e estar formado, isto é, de haver concluído um curso e passar a ser um profissional pronto e acabado, formatado.

Segundo a autora, é necessário refletir sobre a compreensão do homem como um ser inacabado e que, em busca da completude almejada, o (futuro) professor vai progressivamente se desenvolvendo como tal e como pessoa humana. A *consciência* de inacabamento também nos é alertada por Freire (1996) e Santos (2005). Ela é natural *ao sujeito que se sabe inacabado* e que, por isso, se insere em um permanente processo social de busca. Ou seja, o sujeito-professor não se destitui da sociedade numa posição de que nada tem a ver com ela.

Assim, iluminada pelas ideias de Gonçalves (2011), Freire (1996) e Santos (2005) passo a compreender que **o sentido de incompletude, necessário à formação geral do futuro professor, é capaz de dar ele a vivacidade docente para ir em busca de novas rotas de organização de conteúdos a serem ensinados** – quando ainda não compreendidos, nos termos de Dora – a fim de que socialmente se comprometa com a aprendizagem de seus alunos.

Nessa direção, também caminham os pensamentos de Léa: *Uma ideia que eu também formei é que não dá pra você ser docente parado, não. Você tem sempre que buscar aprender mais, buscar pra aprender a ensinar.* Os termos expressos por Léa parecem propiciar a interpretação de que não é somente aprender uma única vez e em forma absoluta, mas *aprender a ensinar* para cada contexto que se envolve, situando as necessidades de seus alunos, os recursos disponíveis e os limites existentes.

Concorre também com essa proposição o sentido de incompletude que Maria atribui à docência quando se refere à contínua aprendizagem a respeito dos recursos digitais, tendo em vista às rápidas transformações tecnológicas: *procurar conhecer é importante, não sei se daqui alguns anos, quando eu estiver atuando, se serão outras tecnologias que eu vou precisar me apropriar para poder planejar uma aula. Mas hoje eu já consigo ver essa necessidade de sempre buscar informações.*

Nos termos de Morin (2004), o professor precisa preparar-se para enfrentar o inesperado. Para ele a maior contribuição de conhecimento deixada pelo século XX foi a compreensão dos limites do conhecimento, abrindo espaço para a permanência da incerteza nas ações e nos conhecimentos adquiridos. Isto porque, trazendo as ideias do autor para iluminar essa discussão, toda *ação* – docente – uma vez iniciada, entra num jogo de interações e retroações no meio em que é realizada, que pode desviá-la para múltiplos resultados, inclusive ao contrário do esperado.

Dessa forma, o professor em seu Ensino há que pensar em estratégias que carreguem em si a consciência da incerteza que vai enfrentar em sala de aula, de modo a colher informações e encontrar acasos durante o percurso e assim se abrir às imprevisibilidades da docência. Entendo que esse movimento pessoal de preparação para o inesperado há que fazer parte da formação geral do futuro professor, pois dessa maneira ele estará aberto aos acasos discentes e seus contextos e, provavelmente, o sentido de incompletude gerado nesse jogo de interações e retroações o tornará vivaz.

Em uma feição conclusiva, os significados e sentidos produzidos pelos estudantes acerca do Ensino e explorados nesta seção, indicam tornarem-se elementos constitutivos da formação geral e da formação básica para a docência desses futuros professores quando envolvidos em processos de letramento científico-digital.

O licenciando, ao desenvolver a compreensão de liberdade de expressão em aula e o sentimento de incompletude docente, estes se tornam constitutivos de sua formação geral os quais são necessários ao futuro professor. Aspectos que desenvolvem no sujeito atitudes e habilidades sociais que o faz *agir na urgência e decidir na incerteza* da ação educativa (PERRENOUD, 2001), bem como compreender as relações sócio-cognitivas existentes no processo de Ensinar, os seus alunos e a si próprio.

Em igual justificativa, o licenciando ao significar o Ensino na perspectiva de propiciar atividades cooperativas entre aprendizes e ao desenvolver o significado do uso de tecnologias digitais no Ensino como ferramenta pedagógica do tempo presente, produz conhecimentos que passam a configurar sua formação básica de docência. *Saber-fazer* utilizando recursos didático-pedagógicos variados, a fim de tornar o aluno um sujeito coletivo e letrado digitalmente, a meu ver, são conhecimentos considerados fundamentais na ação de Ensinar na sociedade da informação.

Ademais, isso indica que o *design* de formação desenvolvido com os estudantes vai ao encontro da proposta de formação do curso de Licenciatura Integrada, uma vez que o PP do curso valoriza a formação pessoal e cidadã, bem como a formação básica para a docência em termos de habilidades e competências teórico-metodológicas.

Sendo assim, passo a apresentar na seção seguinte o segundo eixo temático de análise, no qual são tratados os significados produzidos pelos estudantes a respeito do Ensino de Ciências e Matemática, agora privilegiando os conhecimentos específicos de Ciências, Matemática e Linguagens emergentes nos processos de letramento científico-digital. Tais

significados atribuídos pelos licenciandos indicam desenvolvimento do letramento científico, matemático, digital e da língua materna.

IV - LETRAMENTO CIENTÍFICO-DIGITAL: o desenvolvimento e seus desdobramentos

Os processos de letramento científico-digital desenvolvidos com os licenciandos e subsidiados pela tríade *Trabalho Coletivo – Uso de Tecnologias Digitais – Ensino com Pesquisa*, buscam propiciar significação do Ensino de Ciências e Matemática para os anos iniciais de escolaridade de modo integrado, a fim de articular a compreensão dos assuntos científicos em estudo, do uso de tecnologias digitais no Ensino e das próprias práticas pedagógicas em desenvolvimento. Tal articulação parece se materializar por meio das manifestações dos estudantes ao longo desta seção quando trato do desenvolvimento do letramento nas variadas formas: científico, matemático, digital e língua materna.

Ao unitarizar o material empírico em busca de focos de significados e sentidos durante o processo de análise (MORAES e GALIAZZI, 2007), encontro ideias discentes que envolvem ações, reflexões e proposições tecidas por meio das várias linguagens específicas circulantes no contexto educativo que se integram entre si, configurando a significação da experiência formativa vivida no âmbito dos conhecimentos específicos de Ciências, Matemática e Linguagens.

Por esta razão, entendo que não há como analisar de forma fragmentada, uma a uma, as variadas formas de letramento desenvolvidas pelos estudantes, uma vez que tanto a experiência de formação quanto as expressões dos sujeitos são de natureza complexa. É perceptível, em algumas das manifestações, que os letramentos ocorrem de modo imbricado, apontando indícios de que uma linguagem se utiliza da outra para que se desenvolva. Uma espécie de simbiose onde ambas se beneficiam reciprocamente. Portanto, é por essa compreensão que assumo o *desafio* de analisar de modo integrado o letramento dos estudantes nas variadas formas, buscando o não fracionamento do fenômeno educativo vivenciado.

Com efeito, ao lidar com processos de letramento dos estudantes, muito provavelmente, serão explicitados diversos significados atribuídos por eles aos conhecimentos específicos privilegiados neste trabalho, os quais são perceptíveis nas práticas sociais e discursivas que desenvolveram durante o *design* de formação.

Faço um recorte para dizer que minha intencionalidade pedagógica em relação ao processo de formação aqui tratado foi promover ações docentes que pudessem efetivamente contribuir para o letramento científico dos licenciandos – buscando interconexões com a linguagem matemática⁴⁵ – tanto quanto contribuir para o letramento digital. Entretanto, ao

⁴⁵ A fim de propiciar espaço-tempo para o desenvolvimento do letramento matemático do licenciando.

analisar o material empírico produzido durante a investigação, encontro indícios de que estudantes, de algum modo, desenvolvem o letramento matemático e na língua materna. De certa forma, esse achado foi imprevisível uma vez que ao caracterizar a pesquisa não busco o alcance dessa meta.

Essa imprevisibilidade me fez buscar, na horizontalidade e verticalidade da formação sob análise, os vários indícios de que as linguagens materna e matemática dos estudantes também vêm se transformando/se desenvolvendo ao longo dos processos de letramento científico-digital.

Nessa perspectiva, admitindo que o letramento no âmbito geral das quatro linguagens (materna, matemática, científica, digital) é fazer o uso daquelas de que o licenciando se apropria na formação, em suas práticas sociais e discursivas, defino analiticamente a partir do *caldeirão caótico* de palavra-chave *letramento*⁴⁶ a abordagem de quatro aspectos formativos vividos no *design* formativo que contribuíram para o desenvolvimento do letramento dos sujeitos nas várias modalidades.

O primeiro aspecto se refere à busca pela **Integração de Componentes Curriculares de Formação Específica** que envolve o tratamento do assunto ‘Seres vivos e Ambiente’, a linguagem matemática emergente desse processo de compreensão e os conhecimentos pedagógicos envolvidos. O segundo aspecto formativo está relacionado à **Parceria Docente no Ensino** estabelecida entre nós, formadoras, sob a qual se instaura negociação constante, abertura ao novo e motivação mútua refletindo na formação vivenciada pelos licenciandos.

O **Ensino com Pesquisa em aula** constitui o terceiro aspecto formativo vivido no *design* formativo o qual apresenta indicativos de ter propiciado o letramento dos estudantes, quando a pesquisa se torna *meio* no processo de ensino e aprendizagem, envolvendo-os na produção de conhecimentos. E o último aspecto formativo refere-se aos **processos de Comunicação em Aula** que, por meio de sistematizações de aprendizagens, favorecem o desenvolvimento de habilidades orais e escritas, bem como de reflexão e de inferência dos licenciandos.

Conforme explicitado, delimito o tempo de dois semestres letivos vinculados à pesquisa para analisar o desenvolvimento do letramento dos estudantes, como uma maneira de fazer um recorte, de espaço e tempo, procurando indícios da repercussão do processo formativo no desenvolvimento dessas linguagens. Porém, em uma visão mais ampla, tenho

⁴⁶Manifestações dos sujeitos imersas no *caldeirão caótico* de palavra-chave *Letramento* - lógica metodológica de análise definida por mim e expressa na seção II em que narro as opções metodológicas da pesquisa.

clareza de que os processos de letramento desses estudantes sofrem influências da própria realidade contextual do curso em seu todo, assim como de fora dele.

Compreendo que a discussão dos quatro aspectos formativos emergentes da pesquisa-ação desenvolvida, é capaz de apontar indícios de que os estudantes, quando envolvidos em um *design* de formação em que tais aspectos coexistem, se desenvolvem no âmbito das quatro linguagens acima mencionadas, isto é, faz uso em suas práticas sociais e discursivas das linguagens que passam a adquirir.

Buscando a mesma dinâmica da seção anterior trago a seguir o *bloco de notas* com algumas manifestações de Léa para que a partir de sua voz, entrelaçada às demais vozes de licenciandos, eu possa fazer emergir a narrativa proposta neste eixo temático de análise.

O que conta Léa?

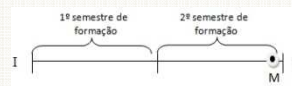
Eu vi que a gente pode ser muito mais eficiente, se a gente parar e associar alguns temas ou disciplinas. Estou falando de interdisciplinaridade, porque antes eu não entendia isso, eu não sabia o que era isso. Eu achava que a gente tinha que misturar matemática, ciências, informática tudo junto, quando na verdade, eles estão lá presentes, em qualquer tema ou disciplina, eles estão lá. Você tem que saber o momento certo de mexer com isso, de se utilizar disso que está presente na sala de aula.

Esse semestre eu confesso que evolui muito nos conhecimentos específicos tanto de biologia/ciências, como de linguagem, como da tecnologia. Eu acho que eu cheguei bem perto agora das tecnologias digitais porque eu tinha muita dificuldade.

Desde o semestre passado eu percebo que tenho avançado na percepção ambiental como ferramenta de proposta educativa para os anos iniciais. E eu acho que é pelo que estamos aprendendo neste tema. Nós precisamos observar e interagir com certa espécie para entendermos sobre ela e o meio ambiente. Não podemos sair tirando qualquer espécie, cada coisa tem seu lugar na natureza e assim como nós seres humanos precisamos ser respeitados como pessoa, como ser, também os vegetais e os animais merecem o mesmo respeito.

Nós tivemos a possibilidade de praticar a pesquisa. A ideia de que nós estamos começando a ter esse pensamento científico me agrada muito. Estudamos a espécie apícola do Urucum. É considerada apícola porque as abelhas polinizam a flor do urucuzeiro gerando o fruto. É um arbusto de aproximadamente 4m de altura, possui caule rugoso e tronco com manchas brancas. [...] O que nos chamou atenção nos estudos em relação à matemática foi a forma geométrica da colmeia feita pelas abelhas que interagem com o urucuzeiro. Então, durante a pesquisa descobrimos que existem vários tipos de colmeia. Algumas espécies, como as que polinizam o urucum, constroem colmeias na forma de polígono hexagonal. Encontramos um pesquisador que estuda a geometria das abelhas e ele mostra que o alvéolo tem a forma de um prisma hexagonal, sendo que uma das bases é reta e o resto é prismado [desenha no quadro]. Então é assim que elas fazem as emendas entre os alvéolos, formando a colmeia. O hexágono é regular, tem os lados iguais. Os estudos mostram que as abelhas ao produzir esse formato, conseguem guardar uma maior quantidade de cera, inclusive o pesquisador que estudamos mostra o cálculo para provar isso. Então pesquisamos sobre o prisma hexagonal reto. [...] O prisma é um sólido geométrico. Os sólidos são dois planos paralelos, nesse caso, polígonos hexagonais que quando une os pontos de um plano a outro, forma o sólido chamado de prisma hexagonal. E é reto porque a base do sólido forma um ângulo de 90° com a altura.

Consegui identificar na dupla de professoras aquelas características de professores dialógicos que nos fala Paulo Freire, segundo minha interpretação: educadores dialogam com os educandos intermediados pelo mundo, construindo conhecimento através de temas geradores de forma humanizada e humanizante. Não me senti uma aluna recebendo conhecimento de professor que transmite conteúdo programático institucionalizado, mas uma pessoa que aprende e constrói conhecimento com intermediação desafiadora, competente, motivadora e eficaz.



Ao debruçar-me sobre o projeto pedagógico do curso compreendi que, em termos de formação geral, busca-se promover iniciação científica e acadêmica ao futuro professor valorizando a formação pessoal e ética. E isso deve ocorrer por meio de abordagens inter e transdisciplinares de questões globalizantes e fundamentais de conhecimento científico e social.

Assim, eu passei a considerar que seria possível lidar com conhecimentos abrangentes que envolvessem seres vivos, relacionando-os aos ambientes em que vivem e aos conhecimentos socialmente úteis como preservação e proteção ambiental, afinal, estava em parceria com Ariadne. Mas também, estava aberta ao surgimento do conhecimento matemático no processo, pois queria investir em experiências formativas que buscassem a integração de conteúdos proposta na formação inicial, ainda que naquele momento eu não tivesse clareza de como poderíamos envolver a linguagem matemática. Reitero que estávamos ministrando o Tema Alfabetização e Letramento em Ciências e Matemática, o que favorecia o estudo de conhecimentos específicos da área.

Nessa perspectiva, eu e Ariadne buscamos estratégias de integração, interação, investigação e comunicação. De certa forma, tais estratégias foram percebidas e reconhecidas pelos licenciandos, dentre outros motivos, porque em nossas negociações metodológicas em aula e nas aulas em si, falávamos sobre o Ensino ali praticado, fazíamos circular o metaeniso. Léa expressa ter compreendido o processo de busca pela *interdisciplinaridade* e *transdisciplinaridade* realizado por meio de nossas ações em aula.

Ao dizer que é possível *associar temas ou disciplinas* a fim de se tornar docente mais *eficiente*, Léa parece manifestar que o Ensino ali realizado, estando ela na condição de estudante, tornou-se eficiente, na medida em que desenvolveu nela a percepção sobre interdisciplinaridade e aprendizagem satisfatória. Não em uma perspectiva costumeira, mas de certa forma uma aprendizagem prazerosa, diferente do usual. Tal manifestação foi registrada em forma de vídeo durante a aula e é possível perceber o entusiasmo em seus gestos e sorriso.

Igualmente possível é reconhecer em Sônia certo entusiasmo quando passa a compreender possibilidades de integração de conteúdos no Ensino dos anos iniciais, conforme narra: [...] *só que agora eu vejo que é possível integrar esses conhecimentos. O nosso curso tem uma proposta bem legal, de nós podermos associar esses conhecimentos, para não ficar enfadonho para a criança, para que ela não veja só plantas, por exemplo, fora do contexto.*

Na sequência, Sônia desenvolve a seguinte ideia: *a criança também pode aprender sobre matemática quando estiver construindo uma horta, por exemplo, aprender unidade de medida. É planejar para trabalhar os dois conhecimentos.*

Propiciar e permitir produção de pensamentos como a de Léa e Sônia é desejável, assim como o de Marília quando diz: *houve interdisciplinaridade com vocês porque nós não ficamos fechados só no conteúdo de Ciências. Adquirimos conhecimento sobre seres vivos, sobre cultura de determinado espaço, sobre informática e matemática.* Tais manifestações me fazem compreender que os esforços ensejados no desenvolvimento das atividades interdisciplinares planejadas no *design* de formação sob análise, de um modo ou de outro, ampliam a visão de docência para além da perspectiva disciplinar.

A dinâmica desenvolvida por nós, formadoras, suscitou em vários momentos da formação discussões sobre ações docentes interdisciplinares. Não busco julgamento se as metodologias realizadas em aula ou as inferências das formadoras foram as mais adequadas ou não. A meu ver, o fato de por em movimento o processo discursivo sobre práticas interdisciplinares na docência dos anos iniciais, por meio de atividades que intencionam tais experiências e reflexões, é sobremaneira relevante.

É justamente a criação de *espaço-tempo* na formação inicial para pensar o metaensino que é salutar. Se, ainda que a prática desenvolvida não tenha atingido plenamente seus objetivos, ainda sim, essa prática torna-se rica fonte de discussão sobre docência em aula, tendo em vista à busca pela reforma do pensamento disciplinar e fragmentado que (por ora) nos constitui (MORIN, 2004).

Nesses termos, durante nossos planejamentos, apoiadas em Moraes (2008), partíamos da compreensão de que para realizar ações interdisciplinares era necessário partir da realidade, de seus problemas, **aproveitando as contribuições das disciplinas na medida em que os problemas em estudo assim as solicitassem.** Dentre as atividades interdisciplinares realizadas no *design formativo*, o processo investigativo realizado pelos estudantes na EMBRAPA parece ter permitido **integração de componentes curriculares de formação específica**, propiciando aprendizagens a partir da realidade local, emergindo vários conhecimentos que são disciplinarizados no âmbito escolar.

Léa, Mônica e Gisele, ao socializarem os estudos desenvolvidos no processo investigativo, manifestam aprendizagens constituídas de conhecimentos matemáticos e científicos. Léa expressa conhecimentos relativos à espécie Urucum (*Bixa orellana* L.) e às colmeias das abelhas polinizadoras do urucuzeiro. Quando Léa diz que *a espécie do Urucum é*

considerada apícola porque as abelhas polinizam a flor do urucuzeiro gerando o fruto e, ainda, que é um arbusto de aproximadamente 4m de altura, possuindo caule rugoso e tronco com manchas brancas, ela demonstra a apropriação dos conhecimentos biológicos estudados por meio da linguagem científica que manifesta.

Léa caracteriza a espécie quando diz que é um arbusto e não árvore ou estipe. Do mesmo modo qualifica o caule como rugoso e não liso ou estriado. Ao socializar seus estudos se destacando à frente da sala, Léa se expressa de forma espontânea, sem “tirar nenhum papelzinho-lembrete do bolso”, se remetendo à imagem projetada e visível a todos, demonstrando compreensão sobre o estudo. Realidade não usual quando alunos socializam suas produções em forma de seminário, quer seja na escola ou na própria universidade quando arraigadas no Ensino tecnicista.

Prosseguindo em sua comunicação a respeito das colmeias das abelhas polinizadoras do Urucum, Léa diz que elas têm um formato de polígono hexagonal. Volta-se para o quadro e desenha alvéolos – construindo uma colmeia – e diz que o alvéolo tem forma de prisma hexagonal, *sendo que uma das bases é reta e o resto é prismado*. Informações encontradas em um artigo que selecionou na internet de um pesquisador que estuda a geometria das abelhas. Continua: *é assim que elas fazem as emendas entre os alvéolos. O hexágono, formato da base do prisma, é regular, ou seja, tem os lados iguais*.

Como Léa foi orientada pelas formadoras a buscar compreender o conhecimento matemático surgido para contribuir com o estudo da espécie botânica em questão⁴⁷, ela investe na pesquisa sobre o prisma hexagonal reto, como maneira de compreender a geometria das abelhas polinizadoras do Urucum: *o prisma é um sólido geométrico. Sólido são dois planos paralelos, nesse caso, polígonos hexagonais que quando une todos os pontos de um plano a outro, forma o sólido chamado de prisma hexagonal. E é reto porque a base do sólido forma um ângulo de 90° com a altura [utiliza o quadro]*. Daí ela conclui, baseada nos estudos, que as abelhas produzindo alvéolos neste formato, conseguem armazenar um maior volume interno de mel se comparado a outros formatos geométricos.

Do mesmo modo, foi possível perceber o desenvolvimento de Mônica no âmbito da linguagem científica e matemática ao referir-se à espécie Noni (*Morinda citrifolia*) quando socializou os estudos desenvolvidos: *encontramos várias relações ecológicas com o Noni*.

⁴⁷ Conforme explicitado na seção metodológica, construímos coletivamente a questão geral de pesquisa que o grupo maior buscava responder, sendo que os subgrupos foram incentivados a elaborar questões específicas de investigação, de acordo com cada microrrealidade, dentre elas, questões que envolvessem conhecimentos matemáticos.

Inicialmente percebemos o mutualismo, porque observamos uma vespa rondando o Noni e ela poderia ser responsável pela polinização, ou seja, uma relação harmônica. Em seguida, Mônica diz: depois vimos formigas nos ramos e algumas folhas roídas, então, entendemos que havia uma relação desarmônica, a herbivoria. Também observamos uma aranha e entendemos que o arbusto do Noni era o habitat dela, então, havia o inquilinismo.

As relações ecológicas entre seres vivos manifestadas por Mônica foram pesquisadas e compreendidas quando o subgrupo se deparou com o contexto ecológico em estudo. A cada ser vivo – vespa, formiga, aranha – encontrado na espécie botânica em foco, os estudantes buscavam explicações e informações a respeito, seja em materiais impressos (disponibilizados pelas formadoras) ou digitais (internet), seja dialogando com os professores formadores naquele espaço (eu, Ariadne, Jóia e Lúcio).

Interessante foi a sequencia da manifestação de Mônica, quando ela introduz em sua comunicação, os conhecimentos matemáticos estudados. Ela inicia dizendo: *eu não sou muito boa em matemática e era o que eu mais via em nossos estudos, números, números, porque ele (o Noni) está em processo de estudos por muitos pesquisadores. Em relação à matemática eu aprendi muito.*

Mônica parece ter enfrentado o que chamou de *dias conturbados para ela* ao ter que estudar porcentagem, pois no processo de socialização das aprendizagens trouxe para si a responsabilidade de explicitar as informações em termos percentuais de macro e micronutrientes encontrados na espécie Noni ou de resultados sobre o seu uso medicinal. Conforme diz: *a porcentagem é a parte mais complexa que eu achei, porque aparece em tudo. Os dados que eu encontrava em termos medicinais e culturais sobre o Noni apareciam em forma de porcentagem.*

O fato de Mônica não ter segurança no conhecimento de regra de três e de porcentagem a incomodou de tal forma – por não interpretar rapidamente os dados – que decidiu estudar sobre porcentagem. Daí questionou o grupo ao explicitar o estudo: *será que é possível enxergar com facilidade os dados em porcentagem? O que eles querem dizer quando informam em porcentagem?*

A maneira que Mônica encontrou de compreender e explicar sobre porcentagem foi estudando situações que se referem a questões financeiras do dia-a-dia, juros simples, de acréscimo e de redução de contas a pagar, ao dizer: *para ficar mais fácil de entender vamos relacionar a dinheiro.* Ou seja, ela foi buscar informações (livros de matemática e internet) que trouxessem exemplos do cotidiano para que sua aprendizagem produzisse significado

disciplinar a respeito de proporcionalidade e que fizesse sentido para ela, conforme mediação pedagógica desenvolvida pelas formadoras nesse processo.

Assim, Mônica sistematiza a aprendizagem sobre porcentagem, nos seguintes termos: *porcentagem significa uma parte a cada cem. É a porção de um valor dado que se quer saber correspondente a cada cem, correspondente ao todo. Cem equivale ao todo, ao total.*

Mônica quando se refere a este significado diz que aprendeu uma maneira de encontrar valores em forma de porcentagem que até então desconhecia: *encontrei uma forma mais simplificada do que fazer regra de três. É trabalhando com o fator de multiplicação.* Usa esse termo mas não faz nenhuma relação com o termo proporção ou fator de proporcionalidade. *Continua, se eu quero acrescentar 10% no valor de R\$ 10,00, eu vou multiplicar 10 pelo fator de multiplicação que é 1 vírgula o acréscimo que a gente quer fazer, ou seja, é 1,10. Se for 47% multiplica por 1,47. Essa forma eu não conhecia.*

Ao trazer exemplos de desconto, Mônica expressa: *agora se eu quero dar um desconto de 10% no valor a pagar de R\$ 10,00, o fator de multiplicação vai ser 0,90. É o todo, 10, menos a taxa de desconto em forma decimal, ou seja, 10 multiplicado por 0,90 que é igual a R\$ 9,00. Achei que trabalhar com desconto é mais complicadinho.*

Mônica finaliza dizendo que ao encontrar uma maneira mais rápida de visualizar o quantitativo do valor em porcentagem referente às informações sobre o uso clínico do Noni ajudou a perceber o potencial medicinal da espécie, conforme as pesquisas que selecionou mostraram. *Relata: É outra forma de entender porcentagem, para poder visualizar o quantitativo que representa 87% dos pacientes num montante de 2659 pessoas que ingeriram o suco do Noni e tiveram êxito no tratamento de alergia.*

Segue dizendo com entusiasmo: *Então, nesse caso, eu multiplico 2659 pelo fator de multiplicação que é 0,87, daí entendo que se beneficiaram clinicamente do Noni, nessa pesquisa, aproximadamente 2.313 pacientes.* Mônica parece sentir-se motivada por realizar um cálculo com segurança e certa agilidade.

Diferente de Léa e Mônica, Gisele demonstra ter sentido certa dificuldade para identificar a espécie Mogno e para familiarizar-se com a linguagem científica em estudo, conforme expressa: *eu não consegui identificar com facilidade. Quando a gente não tem conhecimento, todas as árvores são iguais. No corte do galho identificamos o oxidato [risos], não, o exsudato. Observamos também a coloração da casca da árvore... como é o nome da casca? [risos] eu não me lembro... isso, é ritidoma...ah é tanto nome científico que às vezes eu confundo!*

Gisele manifesta certo incômodo ao ter que agregar a linguagem científica ao seu discurso sobre suas aprendizagens. Contudo, parece satisfeita com a pesquisa realizada quando demonstra com entusiasmo os conhecimentos sobre a espécie no âmbito comercial: *o mogno é conhecido como uma espécie madeireira e pode chegar a custar no mercado externo R\$ 5.000,00 o m³. Aqui no Brasil também é muito valorizado. A árvore do mogno pode levar até 15 anos para ser retirada, mas é um investimento muito bom comercialmente.*

Em meu diário de campo faço o registro de que é perceptível a motivação de Gisele ao comunicar suas aprendizagens sobre o uso social da espécie, diferente de quando ela se manifesta a respeito dos conhecimentos científicos. A meu ver, isso indica que Gisele parece ter – naquele momento – pouca afinidade pela linguagem científica, mas não perde o interesse pelo estudo, uma vez que se manifesta segura e atenta quando socializa os conhecimentos matemáticos surgidos no processo de investigação e o valor econômico e social dado à espécie Mogno.

Assim ela diz: *existe uma espécie de mogno no sul do Pará que mede 70m de altura e cinquenta de largura, no caso diâmetro. Só dessa árvore são retirados 25m³ de madeira. Então, veio a questão: o que significa 25m³?* Gisele, ao se deparar com o volume de madeira Mogno retirado de uma única árvore, busca compreender a unidade de medida para vislumbrar essa capacidade e estabelecer relações em termos comerciais.

Prosseguindo em sua comunicação, Gisele expressa: *o que é m³? m³ significa unidade de medida de volume, representa o corte da tora de madeira mogno; assim ó [mostra um cubo desenhado no papel]. Isso representa um m³ de madeira.* Gisele continua sua explicação fazendo referência ao assunto unidade de medida: *m³ é uma unidade de medida de volume equivalente a mil litros pelo sistema internacional de unidades. Se fala em m³ porque eu tenho três dimensões, a altura, a largura e o comprimento. m³ é derivado do metro, sendo equivalente ao volume do cubo com aresta de um metro.*

Nesse instante, eu pergunto: o que é aresta? Vários outros sussurram buscando responder. Daí Gisele manifesta-se: *bem eu não pesquisei em detalhes, mas é o que sustenta o cubo [aponta para as linhas do cubo]. É cada linha dessas. É igual uma casa, não tem que ter uma aresta para sustentar uma casa? Uma casa não tem altura, largura e comprimento?*

Assim como Mônica, Gisele ao explicar o significado de aresta, estabelece imediatamente relação com o que faz sentido para ela – linhas que sustentam uma casa – de modo que ambas buscam entender e explicar por meio de relações com o cotidiano. Isso me faz compreender que a maneira como elas desenvolvem o raciocínio e a explicitação, ainda

que não desenvolvam de modo aprofundado, distancia-se da lógica formal dos livros didáticos assépticos de matemática como um fim em si mesmo, e se aproxima da ideia de trabalhar em sala de aula com conteúdos socialmente relevantes surgidos das interações com os estudantes.

Nesses termos, considero que o licenciando, ao desenvolver uma lógica explicativa dessa natureza, buscando integrar matemática e realidade, poderá promover pontos de partida para que o formador possa explorar e instigar tais práticas discursivas em sala de aula com vistas à integração de conteúdos e à formação docente para este século.

Outra proposição que me importa destacar, inspirada em Coll (2004), é que mesmo que Gisele pareça não ter tanta afinidade, naquele momento, com a linguagem científica, ela não se desmotiva para as aprendizagens em questão, isto porque **os vários olhares dados ao mesmo fenômeno – científico, matemático, digital – e o trabalho coletivo em que está envolvida (motivação entre pares), a ATRAI para o estudo.**

É como se a prática interdisciplinar desenvolvida produzisse um campo magnético decorrente da ação – em torno do licenciando – em que as várias linguagens em desenvolvimento pelo estudante fossem vetores de indução em direção ao letramento, porém com intensidades distintas e variáveis, considerando a subjetividade, história de vida e afinidade curricular de cada sujeito envolvido em tal prática de formação.

A intensidade vetorial da linguagem matemática manifestada por Gisele parece ser, nesse recorte, mais forte que a intensidade vetorial da linguagem científica que expressa, mas ambos os vetores de indução indicam propiciar um vetor resultante que é o desenvolvimento dos letramentos matemático e científico, em que ambos se beneficiam.

Nesses termos, entendo que tanto Léa quanto Mônica e Gisele apontam indícios de que compreenderam a lógica do uso interdisciplinar do conhecimento matemático sugerido pelas formadoras. **A intenção era de que a linguagem matemática se tornasse meio para a compreensão da espécie botânica em estudo e não um fim em si mesmo.**

Compreendo que estudar a matemática como um fim em si mesmo é algo para quem quer ser matemático. Mas para o cidadão, para os alunos dos anos iniciais que estão na escola para aprender a ler o mundo⁴⁸, a linguagem matemática deve tornar-se um meio para interpretar as realidades (D'AMBROSIO, 1997; SKOVSMOSE, 2007; MACHADO, 2011; CHASSOT, 2006).

Comungo das ideias de Machado (1989), quando diz que o estudante, ao buscar explicar *para quê* a matemática auxilia na interpretação de um fenômeno cotidiano, tem que ir

48 Começam lendo e compreendendo um texto, mas vão à escola para aprender a ler, a compreender e a intervir no mundo.

para além da matemática e passam a estabelecer relações com outras disciplinas e, ainda, ser capaz de atingir objetivos globalizantes. Isso parece ter ocorrido com Léa, Mônica e Gisele quando partem dos conhecimentos específicos em estudo e encaminham suas compreensões ao nível social, conforme explicitarei mais a frente.

Léa, ao buscar o entendimento do prisma hexagonal reto para compreender o armazenamento de mel feito pelas abelhas, as quais estabelecem relação ecológica com o Urucum; Mônica, quando toma consciência do potencial medicinal do Noni através da representação numérica de pacientes beneficiados, que ela própria efetua; e Gisele, quando toma consciência do que representa socialmente/comercialmente 1m³ de madeira Mogno, desenvolvem a *atitude interdisciplinar* de buscar conhecimentos em outra área para a compreensão da microecologia investigada (FAZENDA, 1992).

Portanto, é possível inferir que as estudantes passam a reconhecer a importância do conhecimento matemático para a interpretação de dados cotidianos, daqueles que surgem no decorrer do processo investigativo que desenvolvem. Elas seguem em busca de tais conhecimentos e estabelecem reflexões acerca da matemática aprendida com a realidade que circunda o contexto da pesquisa e o seu contexto, indicando o desenvolvimento de atitude interdisciplinar e investigativa.

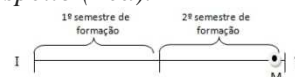
Importa-me reiterar, em termos formativos, que durante os processos de discussão sobre o Ensino – metaensino – falávamos aos licenciandos a respeito da mobilização de conhecimentos matemáticos no cotidiano para interpretarmos o mundo em que estamos inseridos, em especial, o propósito educativo que eles estavam envolvidos. **A intenção da abordagem pedagógica por meio de pesquisa em aula era também propiciar aos licenciandos a vivência de práticas interdisciplinares, de modo que eles próprios buscassem caminhos em outras áreas e refletissem sobre tais possibilidades docentes numa perspectiva de simetria invertida.**

Além disso, entendo que se permitimos a eles, a busca de caminhos próprios de aprendizagem por meio da investigação, poderiam surgir oportunidades para o estudo de conhecimentos matemáticos para além da porcentagem, dos sólidos geométricos ou de unidades de medida de volume nas condições que ocorreram, por exemplo. Isto porque, as imprevisibilidades surgidas do processo investigativo são capazes de gerar outros questionamentos que o professor formador pode explorar de acordo com sua intencionalidade (CACHAPUZ, PRAIA e JORGE, 2000).

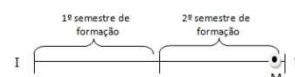
A meu ver, aí está a potencialidade existente em abordagens pedagógicas como as que estão propostas no *design* de formação sob análise. **Há intencionalidade pedagógica de integração, mas não há conteúdos rígidos ou cristalizados que precisam seguir uma ordem a todo e qualquer custo.** No contexto dessa pesquisa-ação, o assunto eleito como fio condutor para ser estudado com maior ênfase no Ensino com os estudantes foi seres vivos e suas relações com o ambiente. Contudo, se fosse outro professor formador desenvolvendo o Ensino à luz do *design* de formação em questão, em outro contexto e com outros estudantes, muito provavelmente, seriam outros assuntos a serem privilegiados e outro processo de significação produzido.

Léa, Mônica e Gisele demonstram estar em processo de letramento científico e matemático, porque vão em busca do contexto do conhecimento que está em desenvolvimento. Buscam a seu modo, evidenciando autoria e certa autonomia na leitura e interpretação da realidade investigada. Léa, Mônica e Gisele são capazes de ensaiar o uso de tal conhecimento adquirido em práticas sociais e discursivas do professor do século XXI, quando se reportam a si mesmas e à futura docência, conforme expressam:

Eu creio que tenho avançado na percepção ambiental como ferramenta de proposta educativa para os anos iniciais. Nós precisamos observar e interagir com certa espécie para entendermos sobre ela e o meio ambiente. Não podemos sair tirando qualquer espécie, cada coisa tem seu lugar na natureza e assim como nós seres humanos precisamos ser respeitados como pessoa, como ser, também os vegetais e os animais merecem o mesmo respeito (Léa).

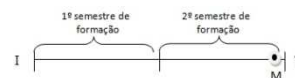


Eu vivi realmente a simetria invertida porque a maneira como nós fomos realizando a pesquisa na EMBRAPA me fez pensar em várias formas de fazer pesquisa com os meus alunos na escola. Eu vivi o sentimento de preservação, porque quando aprendi sobre os benefícios do Noni para a saúde das pessoas eu me dei conta do quanto a gente precisa preservar essa espécie. Mas será que é só essa espécie que é capaz de ajudar o homem? Será que aquela planta que a gente pisa, passa por cima, também não é benéfico para nós? Então, a gente precisa se sensibilizar e sensibilizar nossos alunos em relação à preservação do meio ambiente. (Mônica)



Se eu vou realmente ensinar as crianças eu preciso primeiro conhecer para poder ensinar. Foi gratificante esse trabalho feito na EMBRAPA. Deu para fazer uma associação de que eu posso envolver vários conhecimentos a partir de um estudo com as crianças, um estudo de caso que foi a árvore do mogno. [...] Além da árvore do mogno favorecer o habitat de outras espécies e servir de alimento, ela é absorvedora do efeito estufa, no caso, do gás carbônico. Nós, seres vivos, que fazemos parte deste meio ambiente devemos ter consciência das causas e consequências de nossos atos. Quando derrubamos uma árvore, mesmo com objetivos econômicos como o Mogno, e não fazemos o

reflorestamento dessa espécie, estamos contribuindo para os danos ambientais, não só para as espécies que habitam aquele microssistema, mas a nós mesmos, porque retiramos da natureza sem a preservação necessária. Precisamos levar nossos alunos a pensar sobre essas questões. (Gisele)



Léa, Mônica e Gisele chegam ao nível social do conhecimento adquirido. Manifestam significação do vivido e ideias atitudinais que indicam possibilidades de inferências delas no mundo em que estão inseridas. São reflexões e possíveis atos docentes de preservação e proteção ambiental junto aos (futuros) alunos, indicando que elas fazem/farão uso da leitura e da escrita relativas aos conhecimentos científicos e matemáticos em suas práticas sociais e discursivas como/quando docentes do século XXI.

Léa desenvolve o sentimento de cuidado de si e de demais espécies em igual importância, como um grande sistema natural complexo/diverso e ao mesmo tempo uno, se sensibilizando e buscando sensibilizar outros de que todos fazem parte da mesma ‘natureza’ e que, portanto, há que transformar nossas práticas cotidianas. Mônica por sua vez reconhece a importância das espécies medicinais para o bem estar do ser humano ao tempo em que significa a relevância da preservação. Gisele compreende o valor social/comercial das espécies madeireiras, mas constata a necessidade de reflorestamento para não produzir danos ambientais, mantendo a preservação das demais espécies que daquelas se beneficiam.

Do mesmo modo, ao buscarem o entendimento da realidade investigada, decodificam e interpretam a linguagem simbólica e formal e estabelecem relações com outros dados. Isto porque Léa, Mônica e Gisele reconhecem e extraem a matemática incluída na situação-problema investigada, empregando-a no próprio processo de compreensão do fenômeno socioambiental. Isso é letrar-se matematicamente (OECD/PISA, 2012).

Para o PISA⁴⁹ (2012), letramento matemático é a capacidade de um indivíduo para identificar e entender o papel que a matemática representa no mundo, fazer julgamentos matemáticos e empregar a matemática de formas que satisfaçam as necessidades gerais do indivíduo. Nos termos de D’Ambrosio (1990), a matemática torna-se um útil instrumento para o trabalho, ajudando a pensar com clareza e a raciocinar melhor. Ao comungar dessas ideias, passo a compreender que Léa, Mônica e Gisele também se inserem em processos de

⁴⁹ PISA é a sigla, em inglês, de *Programme for International Student Assessment* cujo relatório referenciado neste texto foi publicado pela OECD (*Organization for Economic Co-operation and Development*) e se constitui de análise de testes de conteúdos escolares aplicados em vários países, incluindo no Brasil.

letramento matemático, uma vez que refletem e analisam o uso da matemática em contexto da vida real dos indivíduos na sociedade.

Nessa mesma perspectiva, autores como Cachapuz, Praia e Jorge (2000) e Fazenda (2003) consideram que valorizar contextos reais dos alunos, os motiva à aprendizagem, tornando-a útil e utilizável no dia-a-dia e contribui para o desenvolvimento pessoal e social do sujeito. Entendo que a aprendizagem dos conceitos e dos processos precisa surgir como uma necessidade sentida pelo aluno em busca de respostas decorrentes das situações-problema. É dar ao aluno certa autonomia para conduzir sua aprendizagem, a fim de que investigue o contexto do conhecimento, estimulado pela própria curiosidade de querer saber sobre e saber-fazer as coisas no/do mundo.

Para Fazenda (2003), os estudantes que vivem tais experiências formativas passam a habituar-se a outra forma de aprendizagem, buscando superar a dicotomia entre ensino e pesquisa/estudo a partir do apoio das diversas ciências. Corroborando com essa ideia, Cachapuz, Praia e Jorge (2000) destacam que o estudante, ao desenvolver estudo de interesse cotidiano e pessoal, de forma social e culturalmente situado, passa a perceber os conteúdos específicos como *meios* necessários ao exercício do pensar, não dando ênfase somente ao produto acabado do saber.

Por essas e outras questões, Gonçalves (2000) defende a ideia de que precisamos propor e desenvolver modelos de formação docente diferente daquele em que, em geral, os licenciandos vêm se formando de modo contínuo desde os primeiros anos de percurso escolar como estudante. A autora nos convida, em processos formativos, a contestar o Ensino tradicional livresco, verbalístico e de memorização, buscando um ‘novo’ modelo que não é dado pronto, formatado. Mas que cada qual (formador e licenciando) precisa ser partícipe da construção desse outro modelo, porque implica constituir-se também professor. Tal proposição me ajudou a compreender o papel do metaensino em condição *sine qua non* no processo de formação inicial docente.

Digo isso porque ao privilegiarmos o discurso em sala de aula sobre o Ensino que estávamos desenvolvendo – integração entre as várias linguagens – abriu-se espaço ao diálogo sobre a docência pelo qual estávamos passando na condição de formadoras e de estudantes, de modo que pudéssemos refletir e intervir no próprio modelo de formação em que estávamos envolvidos. Os licenciandos, ao criarem questões específicas de investigação que envolviam conhecimentos matemáticos, construíram seus próprios ‘micromodelos’ de formação integrada, que não estavam à prova de juízo de valor, mas que constituíram ensaios de ser

professor e de Ensino para além da matemática do livro didático (GONÇALVES, 2000; ARAGÃO, 2011⁵⁰).

Em igual movimento, nós formadoras, ao nos depararmos com as imprevisibilidades matemáticas surgidas, assim como de outras áreas, refletíamos sobre a prática de Ensino interdisciplinar e as maneiras pelas quais podíamos refinar o *design* de formação, em busca da identidade da licenciatura integrada e de nossas próprias identidades docentes no contexto de integração curricular.

Nessa atmosfera integrativa e reflexiva, tomo consciência do quão necessário e enriquecedor foi estabelecer a parceria docente com Ariadne. Ainda que essa decisão tenha sido tomada ao planejar a pesquisa, foi o processo de Ensino que vivemos que me fez reconhecer, de fato, **a parceria docente como um aspecto formativo facilitador dos processos de letramento científico-digital, matemático e em língua natural dos estudantes no *design* de formação proposto.**

Passei a considerar que, se nós formadores estamos em processo de compreender e Ensinar no/o mundo pela lógica da complexidade (MORIN, 2004), buscando pertinência nas relações que queremos estabelecer entre os fenômenos naturais, sociais, culturais e políticos junto aos licenciandos e, se temos toda uma trajetória formativa fincada no positivismo e na fragmentação da realidade, então, é preciso que comecemos a nos desafiar por meio de parcerias com professores (ou demais profissionais) de outras áreas do saber para que à medida que *nos aconteçam* experiências de docência que buscam reconhecer a unidade na diversidade curricular e vice-versa – integrando conteúdos – possamos *nos tocar* e desenvolver *saberes dessas experiências*, conforme nos convida Larrosa (2002).

Busco guarida em Morin (2004) quando diz que ao pensarmos em práticas pedagógicas para enfrentar a dificuldade da compreensão humana, não podemos recorrer a ensinamentos separados, mas precisamos pensar em uma *pedagogia conjunta* que agregue pessoas de várias áreas do conhecimento e que conjugue a uma iniciação à lucidez. Significa uma compreensão complexa de mundo, isto é, do universo de relações sociais em seus múltiplos aspectos.

Arrebatada por essas ideias, me predispus a viver e aprender uma maneira de Ensinar em parceria, buscando intercambiar conhecimentos disciplinares. Ao contagiar Ariadne a querer viver comigo essa experiência de formação, a afinidade se estabelecera, permitindo um

50 Notas de aula.

dos pressupostos da inter/transdisciplinaridade, qual seja: antes de haver o encontro entre disciplinas tem que haver o *encontro* de pessoas.

Como resultado desta parceria, se configura uma nova personagem no contexto do Ensino, a *outra educadora*, também predisposta ao intercâmbio disciplinar e de práticas docentes. Conforme explicitarei na seção metodológica, ao planejarmos o Ensino havia duas premissas que, sob meu ponto de vista, configuraram nossa relação: i) disposição para conhecer o objeto de estudo sobre os quais a *outra* se dedica, buscando interconexões com o objeto de domínio; ii) disposição para compreender o processo de formação de professores em desenvolvimento.

Ao revisitar minhas memórias e o material empírico da experiência de docência vivida, de forma analítica e reflexiva, caracterizo três **qualidades da interação docente em nossa parceria: negociação, interlocução em nível docente e motivação**. Qualidades da interação que coexistiam e se ‘encaixavam’ entre si como se compusessem uma engrenagem, produzindo um movimento de docentes em uma mesma direção em que nós duas ganhávamos força, movimento e autoconfiança na prática inter/transdisciplinar.

Como um processo em cadeia, tais qualidades da interação docente parecem ter repercutido na qualidade do diálogo em sala de aula com os estudantes, influenciando as qualidades das aprendizagens de Léa, Sônia e Mônica e o letramento das licenciandas. Léa, ao refletir sobre suas aprendizagens, manifesta-se nos seguintes termos: *consegui identificar na dupla de*

professoras aquelas características de professores dialógicos. Não me senti uma aluna recebendo conhecimento de professor que transmite conteúdo, mas uma pessoa que aprende e constrói conhecimento com intermediação desafiadora, competente, motivadora e eficaz.

O diálogo característico de nossas práticas em aula e reconhecido por Léa subsidiou as qualidades da interação docente, fundamentalmente, a **qualidade de negociação** sempre que necessária, quer seja no momento de planejarmos as ações formadoras ou ao executá-las. Da mesma forma, negociávamos com os estudantes algumas estratégias de Ensino, bem como no processo de compreensão do conteúdo abordado. **A negociação entre as formadoras e entre formadoras e estudantes permitia certa qualidade nas relações interpessoais existentes e estabelecia um clima de confiança e respeito mútuo propício à aprendizagem, ao letramento.**



Quando digo que a negociação ocorria no ato de compreender os conteúdos abordados é porque dávamos abertura para que os estudantes se expressassem, colocando em movimento questionamentos e argumentos em torno do que se pretendia ensinar. E nesse jogo interativo e dinâmico, eu e Ariadne, em tempo real, negociávamos nossas falas. Conforme Sônia percebe: *observei a dupla, Ariadne e France na sala de aula, porque a professora Ariadne vai e fala uma coisa, aí a France vai e segue com a ideia, uma complementa a outra, cada uma com seu ponto de vista e isso enriquece a aula. Se eu pudesse eu levaria essa pratica de dois professores para minha sala de aula*⁵¹.

Sônia percebe a negociação estabelecida na parceria que subjaz também à **interlocação em nível docente** no ambiente de aprendizagem. Por exemplo, discutíamos com os licenciandos sobre espécies em extinção porque queríamos promover sensibilização e conhecimento de questões ambientais por meio da produção de folhetos digitais para uma hipotética comunidade escolar.

Nesse processo, Ariadne lidava com aspectos do conhecimento específico da biologia e eu com aspectos da busca e seleção de informações pertinentes para a produção criativa do folheto utilizando a linguagem digital. Mas nossos discursos não eram estanques tampouco isolados, um discurso se construía a partir do outro e objetivava também o outro.

Em outra perspectiva, a interlocação em nível docente ocorria em nossa parceria quando buscávamos refletir sobre o que estávamos planejando e realizando com os estudantes, quando fazíamos um exercício mental e dialógico de como integrar possíveis conhecimentos no âmbito de nossa docência.

Portanto, entendo que a qualidade da interação nos termos da **interlocação em nível docente é, sobretudo, a fala de aspectos específicos da área de domínio que sobrevém na conversação docente de modo a contribuir com o planejamento e o Ensino integrado de conteúdos e com a autoformação do formador**, de modo a produzir qualidades discursivas que propicie o letramento dos estudantes. Nesses termos, considero que a interlocação em nível docente ocorreu e pode ocorrer tanto nos bastidores da docência quanto na sua efetiva ação.

Em termos autoformativos do professor formador, justifico que o fato de haver permuta de informações e construção conjunta da docência situada poderá promover desenvolvimento profissional do formador em condições peculiares, conforme Ariadne

⁵¹ Destaco, aqui, a dualidade da pesquisa-ação, ao mesmo tempo em que narro a ação, dando a conhecer procedimentos assumidos/construídos pelas formadoras, apresento a percepção de Sônia sobre a interação entre elas, como um possível resultado da pesquisa.

manifesta em tom de considerações finais relativas à experiência de docência vivida: *Tem muitas coisas que eu tenho aprendido com a France, que talvez se eu tivesse sozinha me dedicado a uma busca isolada, eu até conseguisse, mas eu acabo aprendendo também com a vivência dela, e isso não está escrito em livros ou artigos, entendem?*

Ariadne ao se referir à parceria estabelecida também me fez perceber que eu aprendi por meio de suas atitudes e vivência como docente. Além disso, compreendi que **a parceria, seja ela contínua (como ocorreu), programada em momentos alternados em aula, ou em nível de planejamento, poderá nos permitir a leitura de vida docente do professor parceiro-interlocutor e aprender com ela.**

Outra qualidade da interação docente ocorrida durante a parceria foi a **motivação** mútua que produzíamos. Segundo Pozo (2002), motivação, supõe “mover-se para” a aprendizagem. Motivar é mudar as prioridades de uma pessoa, gerar novos motivos onde estes não existem. Entre nós, formadoras, já existiam motivos para nos movermos em direção à aprendizagem de práticas integradoras, o que facilitou a interação inicial. Ademais, desejávamos compartilhar, uma com a outra, o que havíamos vivido como docente em outros contextos no intuito de tornar possível a integração no contexto da parceria. Era motivador conhecer outras práticas que ainda não tínhamos vivido.

Passei a considerar, das ideias de Rocha Filho, Basso e Borges (2009) que a motivação que produzimos em parceria, de um modo ou de outro, afetou os processos de letramento dos estudantes na medida em que mobilizamos o interesse pela aprendizagem por meio da nossa afetividade pelas informações e conhecimentos que trazíamos para o diálogo em sala de aula. Havia um filtro emocional pelo qual passavam nossos discursos docentes que agiam como semente catalisadora dos afetos individuais pelas questões mobilizadas em aula. Compreendo que **a qualidade motivacional estabelecida na parceria docente propiciou equilíbrio e integração entre cognição e emoção**, tecnologia e sociedade, linguagem e letramento.

Mônica também reconhece qualidades na parceria e atribui a elas seu desenvolvimento discente: *as minhas aprendizagens nos estudos da EMBRAPA foram significativas para a minha formação, porque a maneira como as professoras orientaram a investigação foi fundamental para gente perceber como podemos trabalhar em parceria de outro professor.*

Mônica se refere às aprendizagens em relação ao trabalho docente interdisciplinar. Produz uma ideia de que não é impossível realizar práticas dessa natureza ao dizer que *elas pareciam muito unidas no trabalho, em harmonia mesmo. Isso passava tranquilidade para nós, tanto para aprendermos quanto para ensinarmos desse jeito nossos alunos.*

Nessa perspectiva, se Léa, Sônia e Mônica passam a reconhecer que é possível desenvolver práticas inter/transdisciplinares em parceria com outro educador, então, elas passam a compreender outro modo de fazer uso dos conhecimentos específicos adquiridos. Portanto, entendo que as três qualidades da interação docente ocorrida no processo também corroboram para o desenvolvimento dos letramentos dos licenciandos.

Sendo assim, a parceria docente se torna aspecto formativo ocorrido no *design* de formação na medida em que é percebido e compreendido pelos licenciandos, propiciando ao lado de outros aspectos, condições necessárias para a promoção das práticas inter/transdisciplinares realizadas.

Outros aspectos formativos que promoveram condições para as práticas realizadas, influenciando os processos de letramento dos estudantes foram o **Ensino com pesquisa** e os **processos de comunicação em aula**. Como um sistema complexo e auto-organizativo, essa abordagem metodológica que propicia comunicação, ao tempo em que beneficia a integração de conhecimentos específicos e instiga a parceria docente, também se constitui e se desenvolve em uma perspectiva de retroalimentação.

Para Moraes, Galiazzi e Ramos (2002), desenvolver pesquisa em sala de aula com os estudantes requer por em movimento dialético, e em espiral, processos de comunicação intra e intergrupos capazes de produzir *questionamentos* dos discursos circulantes que se quer investigar e aprender de forma intencional. E, nesse processo comunicativo em que o questionamento se torna cerne, emerge a *construção de argumentos* em busca de novas compreensões sobre o estudo, produzindo novas *comunicações* que, por sua vez, deverão ser postas para análise e avaliação de um grupo maior, podendo desencadear novo questionamento e início de um novo ciclo.

Nessa perspectiva, a comunicação em aula constitui a produção de argumentos individuais e coletivos durante a pesquisa em andamento, bem como a socialização das aprendizagens. Isto é, a comunicação integra o Ensino com pesquisa. Nos termos dos autores, integra a *educação pela pesquisa*.

Conforme manifestei na seção anterior, os estudantes atribuem o sentido de *liberdade de expressão* quando se referem aos dois semestres de formação vividos. Isso indica que ao se sentirem livres para dizer o que pensam sem seres avaliados negativamente ou ‘punidos’ em suas respostas, os estudantes apresentam-se encorajados aos processos de comunicação em aula. Condição propicia aos questionamentos, à construção de argumentos e às reflexões

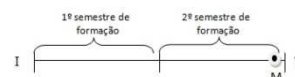
coletivas sobre os processos de investigação realizados. Portanto, pesquisa e comunicação configuraram o ambiente formativo manifestado pelos licenciandos.

Léa, ao término das socializações dos subgrupos sobre os resultados da investigação realizada na EMBRAPA, expressa: *eu percebi que a resposta da nossa grande pergunta de pesquisa, cada grupo respondeu do seu jeito. O nosso trabalho de grupo já estava respondendo a essa pergunta e eu ainda não havia atentado para isso.* O fato de Léa tornar público que ainda não havia tomado consciência de que os subgrupos estavam trabalhando de modo integrado em uma investigação mais ampla, demonstra certa tranquilidade em anunciar a falta de compreensão sobre algo. O despojamento de Léa permitiu que ela, ao falar publicamente, falasse a si própria, indicando superar obstáculos de comunicação em aula para que sua aprendizagem acontecesse.

Percebíamos, com o andamento da formação, que fatos como esse de Léa ocorriam com certa frequência. Os estudantes cada vez mais se sentiam à vontade para comunicar suas ideias e passam a perceber – principalmente no segundo semestre de formação – que suas curiosidades quando são comunicadas, tornam-se matéria-prima para o processo de pesquisa assim como a pesquisa desperta suas curiosidades. Essa recursividade pode ser percebida nas manifestações de Bruno: *a pesquisa que estamos realizando sobre a carambola desperta a curiosidade relacionada à espécie, como é o seu cultivo, a sua adaptação, o seu melhoramento genético, a sua comercialização. A gente passa a querer saber mais.*

Ao seguir com as ideias referentes à sua curiosidade no processo, Bruno revela:

Se a gente tomar a curiosidade como ponto de partida, a gente pesquisa várias coisas. Em relação ao sabor da carambola, eu não sabia que as verdes é que são doces e as amarelas são azedas, fui saber agora. Quando cortamos transversalmente a carambola, forma um pentagrama. Então fomos pesquisar sobre ele. Cada ponta do pentagrama tem o nome de um elemento da natureza: terra, água, fogo, madeira e metal. Então, se a gente leva essa curiosidade para o ensino, a criança se identifica porque ela tem curiosidade, assim como a gente. [Bruno]



Bruno expressa as várias informações que foi encontrando e transformando-as em conhecimento a partir da curiosidade aguçada no processo investigativo. A cada busca pela compreensão do fenômeno investigado, Bruno também desenvolvia as várias linguagens, cada uma ao seu tempo e modo: *o processo de investigação foi muito interessante porque o conhecimento se deu gradativamente. A cada semana você buscava novas informações.*

Pensamos onde encontraríamos a matemática na pesquisa sobre a caramboleira. Fomos discutir, pesquisar e descobrimos o pentagrama.

Bruno significa a sua curiosidade como um elemento desencadeador da motivação pela investigação e consequente aprendizagem desenvolvida, inclusive em uma perspectiva de simetria invertida quando se remete à criança. Era como se a curiosidade e a comunicação intragrupo o levassem às várias etapas investigativas, produzindo sensação de construção progressiva do conhecimento.

Freire (1996) propõe o estímulo à curiosidade no processo de ensino e aprendizagem ao defender que Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para sua própria construção. Para tanto, *Ensinar exige curiosidade*. É preciso que o docente instigue a curiosidade discente e assim a si próprio. Para o autor, o educando vai aprendendo à custa da prática de sua curiosidade que deverá ser permanente. A curiosidade do ser humano é *pedra fundamental do saber*. É ela quem move o educando a perguntar, conhecer, atuar e (re)conhecer. É o que parece ter ocorrido com Bruno, sua curiosidade sobre o sabor da fruta e o pentagrama o fez mover-se para a compreensão de tais conhecimentos.

Ao destacar a *curiosidade como ponto de partida* para o processo de investigação, Bruno parece ter atribuído relevância a este quesito ao olhar para si, para o quanto sua curiosidade foi aguçada pela proposta de Ensino com pesquisa. Daí eleva a compreensão ao nível social no âmbito da futura docência, quando diz: *se a gente leva essa curiosidade para o ensino, a criança se identifica porque ela tem curiosidade*.

É possível inferir que Bruno ao refletir sobre a experiência formativa inicia um processo de compreensão sobre docência em que professor e alunos precisam se assumir *epistemologicamente curiosos* (FREIRE, 1996). Isto porque Bruno revela o entendimento de que *quando você dá algo pronto para a criança, ela não tem interesse pela situação. Então, a partir do momento que ela começa a ter curiosidade e é incentivada pelo professor, ela vai ter uma facilidade maior e motivação para estudar*.

As ideias de Bruno me remetem a Moraes (1995), quando elabora princípios para a compreensão do Ensino de Ciências nos anos iniciais. Este autor – que defende a educação pela pesquisa – nos convida a propor às crianças atividades desafiadoras e inteligentes, de tal maneira que se promova uma *participação alegre e curiosa*, possibilitando-lhes o prazer de fazerem descobertas pelo próprio esforço. Bruno indica ir além do significado produzido sobre sua curiosidade no processo de pesquisa e atribui sentido à sua futura docência quando intenciona instigar a curiosidade de seus futuros alunos nesses termos.

O Ensino com pesquisa realizado com os licenciandos parece ter promovido curiosidade e motivação também em Mônica, ao dizer: *quando a gente estuda botânica para o vestibular é uma coisa tão chata, tão sem graça. E dessa forma, não. Estudando na prática a realidade, com pesquisa, se torna tão simples e muito mais interessante. Então, isso me fez refletir sobre o ensino e as formas de ensinar.* O processo investigativo parece ter provocado em Mônica o que Moraes (1995) destaca em termos de envolvimento em experiências em que **o próprio aluno instigado pela sua curiosidade, participa de decisões sobre o que investigar e como fazê-la, de forma a motivar e incentivar a construção do conhecimento.**

Com efeito, o envolvimento de Mônica, bem como da estudante Sônia, indica desenvolvimento do letramento científico na medida em que ambas manifestam a percepção de ter adquirido habilidades e atitudes científicas. Conforme expressam:

Eu me senti pesquisadora, fomos nós que fizemos a investigação para conhecer sobre o noni. A gente tem uma noção de pesquisa totalmente diferente, a gente acha que é algo quase impossível, só algumas pessoas conseguem fazer. Mas quando fizemos efetivamente foi uma descoberta muito boa. Buscamos teorias, comparamos informações locais com outras encontradas na internet para identificar e caracterizar a espécie. Eu me empolguei, eu me senti pesquisadora porque eu entendi que fazer ciência é fazer o que nós fizemos. Fizemos a coleta, estudamos as características até chegar na família, no gênero e na espécie, e não simplesmente saímos por aí apontando árvore e adivinhando o que era. [Mônica]

Nós aprendemos com essa experiência por termos sido pesquisadoras. Além de aprendermos sobre uma espécie medicinal, tivemos experiência de pesquisa científica. Foi gratificante, fez a gente estudar mais. Coletar a espécie, colocar na prensa, buscar informações, isso tudo estimulou a gente. No início, cada uma de nós ficou responsável por determinadas informações. No campo, uma ficou com a filmadora, a outra com o gravador de voz e a outra ficou com a máquina fotográfica. Então o que uma não conseguia registrar, a outra registrava. Quando chegou na hora de organizar o material para fazer a produção final, uma ajudava a outra com as ideias e os registros. A gente acaba pensando como isso é interessante, e se pergunta por que eu não aprendi assim [antes], com essa dinâmica. [Sônia].

A sensação de ter desempenhado o papel de pesquisadoras parece ter significado relevante para Mônica e Sônia, principalmente, em relação à ideia de que “fazer ciência é para poucos”. As estudantes indicam motivação ao perceberem que não é algo tão distante, que elas também são capazes de desenvolver processos de investigação.

Compreendo que o papel pedagógico da pesquisa nas aprendizagens de Mônica e Sônia, fundamentalmente, foi propiciar o reconhecimento de si, de que são capazes de (re)construir conhecimentos por conta própria, de modo autêntico, sem ter que se submeter a

procedimentos reprodutivos e repetitivos. Comungo das ideias de Moraes (2002) de que o estudante ao aprender a argumentar, duvidar, escutar, propor e fundamentar o que diz, não aprende apenas a fazer ciência, mas está construindo sua cidadania. Uma cidadania fundada em ciência o que, a meu ver, configura o letramento científico.

Nessa perspectiva, há que transformar a imagem que, em geral, os estudantes têm a respeito da neutralidade e objetividade da Ciência. É preciso promover a perspectiva de que a iniciação científica intenciona contribuir para o desenvolvimento pessoal e social do sujeito. Mais em uma perspectiva da ação do que meramente instrumental, tendo em vista a busca por explicações e intervenções no mundo em que o sujeito vive. Portanto, entendo que **o Ensino com pesquisa e os processos de comunicação em aula além de instigar a curiosidade do estudante, também permite o desenvolvimento de habilidades e atitudes de investigação, promovendo o espírito pesquisador.**

Da mesma forma, é possível inferir que os estudantes quando negociam significados e ações durante a pesquisa em aula – por meio das várias formas de comunicação (oral, escrita, multimídia) – ao tempo em que desenvolvem a iniciação científica, no âmbito de letramento científico e matemático, também desenvolvem o letramento digital e na língua materna.

Em termos do desenvolvimento da linguagem digital com vistas ao letramento digital, os estudantes durante o processo de produção de significados sobre as espécies estudadas, interagem com várias fontes de informação, em especial as digitais, o que os leva a desenvolver habilidades de busca e seleção de dados num mar informacional virtual. Desenvolvem a linguagem digital quando sistematizam as informações de modo autoral em forma de apresentação multimídia, vídeo ou WebQuest. Ou ainda, quando se comunicam ou colaboram, virtualmente ou não, na produção de tarefas.

Léa quando expressa *eu acho que cheguei bem perto agora das tecnologias digitais porque eu tinha muita dificuldade*, se refere ao fato de estar animada por ter aprendido a utilizar o software de publicação e o editor de vídeo e, ainda, por havê-los reconhecido como ferramentas fáceis de aprender e de usar no Ensino e em suas tarefas de licencianda. Mais à frente diz: *decidimos produzir um vídeo, criamos uma historinha com tema estudado na EMBRAPA, preparamos o teatro de palitoche, encenamos, filmamos, para depois produzirmos a mídia, o vídeo. Eu percebi o quanto os recursos digitais nos facilitam a vida e, conseqüentemente, a qualidade de nosso trabalho.*

O grupo de Léa e os demais foram desafiados a produzir materiais multimídia a partir de aprendizagens desenvolvidas. Tais aprendizagens requisitaram dos estudantes investimento

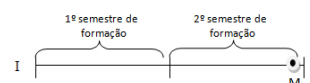
em leitura e escrita, virtual ou não, sobretudo, investimento em autoria por meio da criatividade, quando instigados à produção dedicada aos anos iniciais. Nesse sentido, no processo de formação em questão, **os estudantes passam a desenvolver o letramento digital, concomitante aos demais letramentos aqui destacados, na medida em que intervêm com autoria na realidade formativa ao produzir materiais digitais para situações de ensino em discussão, elegendo e construindo textos, imagens, áudios, roteiros e animações.**

Sônia e Marília também se manifestam em relação ao estudo e à produção de tarefas utilizando recursos computacionais, indicando estar em processo de letramento digital. Expressam:

Eu não tinha muita experiência no uso do computador, mas quando a gente fez os folders sobre espécies em extinção foi bem bacana. Pesquisamos sobre a tartaruga de couro em vários espaços da internet, encontramos muitas informações, imagens e vídeos. Criar o folder sobre ela numa linguagem acessível às crianças foi um desafio, tanto em relação ao programa que usamos quanto à escolha do que colocaríamos no folder. Acabamos estudando duas coisas que pra mim, que não sabia, foi muito bom; eu aprendi sobre a tartaruga de couro e a produzir folder visando os anos iniciais. [Sônia]



Registramos tudo que foi possível usando os recursos tecnológicos porque sabíamos que facilitaria a nossa produção multimídia. Além disso, aprendemos a explorar melhor a internet, ir em sites confiáveis, porque no início a gente se perdia nos sites, é como se estivéssemos atirando para todos os lados [risos]. Não queríamos fazer uma WebQuest restrita ao Noni. Nós queríamos algo mais abrangente e que pudesse ser desenvolvido com alunos dos anos iniciais. Então, com o olhar para as crianças do quinto ano, nós chamamos essas frutas de super frutas. [Marília]



Ao falarem sobre a experiência de produção multimídia, Sônia e Marília explicitam um movimento em comum. Partiram à busca e seleção de informações para a produção coletiva (intragrupo) do material solicitado. Ambas em suas falas indicam superar o uso das tecnologias digitais apenas como tecnologias de informação, na perspectiva de Coll, Mauri e Onrubia (2010), uma vez que, selecionam as informações mais adequadas e as transformam, a seus modos, em novas informações na perspectiva infantil.

Marília parece reorientar sua leitura e escrita por uma virtualidade textual de inúmeros caminhos, sobre os quais ela passa a tomar a decisão de trilhá-los ou não. A estudante

desenvolve uma nova prática de leitura e escrita que configura o letramento digital, pois passa a fazer uso crítico dessas leituras em seus escritos virtuais, na forma de WebQuest, descartando alguns dados e produzindo outros a partir das informações pesquisadas.

Tanto Marília quanto Sônia ao mencionarem os recursos digitais, remetem-se aos anos iniciais, nível de ensino em que atuarão profissionalmente. Tal fato provoca a inferência de que o sentido de futura docência em relação às tecnologias atribuído pelas estudantes, dentre outros aspectos, é resultante de inúmeras ações de ensinar e aprender a tornar-se professor dos anos iniciais no século XXI – durante o *design* de formação desenvolvido – sendo o letramento digital um elemento formativo constituinte da experiência do sujeito.

Sob outro ponto de vista, o letramento digital se mistura ao letramento na língua natural, uma vez que os estudantes apontam o avanço que tiveram em ambas as linguagens em um mesmo recorte temporal que fazem sobre a experiência formadora. Tais evidências são percebidas quando comunicam em aula as aprendizagens resultantes da formação em questão.

Gisele, que no início manifestou pouca afinidade com as tecnologias digitais, explicita as aprendizagens ocorridas por meio dos ciclos de socialização das produções dos subgrupos: *Fazer slides e apresentar, e ter que refazer a partir das sugestões apontadas por vocês e pelos colegas, para mim foi muito válido, porque foram críticas construtivas tanto em relação à escrita do material quanto à própria apresentação multimídia. A gente se dá conta das nossas falhas e aprende com elas.* A estudante demonstra que o esforço empreendido na produção da escrita multimídia, a reelaboração dessa escrita, bem como a tomada de consciência de suas *falhas* e fragilidades conceituais explicitadas pela narrativa do outro, a fez avançar cognitivamente em ambas as linguagens.

Essa tomada de consciência da escrita também ocorreu com Bruno e João (mesmo subgrupo) ao produzirem WebQuest. Embora eu não tenha encontrado relatos desses estudantes no material empírico sobre o processo de reelaboração dos textos inseridos na WebQuest, registrei em meu diário de campo que Bruno e João retornaram comigo por três vezes, em momentos diferentes das aulas, a fim de buscar orientação sobre a produção textual.

Chamou-me atenção a dificuldade que os estudantes apresentavam em relação à escrita. Suas ideias na forma oral não estavam bem representadas no texto escrito. Trouxeram inicialmente um texto longo com grafia equivocada, parágrafos confusos e sem coesão. Lembro-me que os orientei no sentido de que o texto que precisavam produzir deveria ter outra característica diferente do texto denso e linear que estavam acostumados a produzir no papel e sem destinatário. Precisava ser leve, dialógico e ilustrado, pertinente ao público

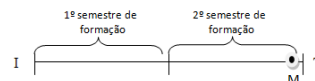
infantil a quem dedicavam aquele material. Da mesma forma pedi para que tivessem cuidado com a grafia, afinal, futuramente não poderiam Ensinar por meio de textos com erros ortográficos, tampouco sem coerência.

A cada vez que Bruno e João me encontravam, líamos juntos o texto produzido por eles e, paulatinamente, eu buscava fazer com que eles enxergassem suas próprias falhas e percebessem o modo diferenciado da escrita virtual. Passados os dois semestres formativos em que esta pesquisa se insere, encontrei Bruno nos corredores da universidade, o qual me relatou a percepção de ter avançado em suas produções textuais, referindo-se aos nossos encontros de refinamento da WebQuest.

Sendo assim, é possível inferir que ao provocarmos as produções individuais e coletivas e o compartilhamento dos constructos dos estudantes, primeiramente no subgrupo e depois no grupo maior⁵², os licenciandos passam a produzir novas proposições, novos textos. **E, no esforço de expressarem-se com clareza sobre a nova compreensão, seja oralmente ou na forma digital em multimídia, os licenciandos desenvolvem a linguagem oral, a escrita e a virtual.**

Celeste e João também parecem reconhecer seus avanços na linguagem escrita quando se reportam à produção do memorial virtual e às interações no fórum da plataforma Moodle. Celeste diz: *quando eu tenho que postar no moodle, entendo que é uma forma ‘de eu’ me desenvolver, desenvolver a minha escrita. Uma coisa é eu falar, a outra é escrever, colocar as ideias no computador. Foi muito produtiva essa forma de trabalhar através dos programas e da internet.* Celeste segue dizendo: *Eu melhorei minha escrita. Produzir no computador me ajuda a escrever e observar o que eu escrevo.* Nessa mesma perspectiva, João revela:

Eu nunca tinha usado um recurso digital para colocar o que eu aprendi, o que eu refleti. Então isso pra mim era algo dificultoso. Eu sentia muita dificuldade de postar minhas ideias no fórum e também de interagir com os colegas virtualmente. Eu ficava com receio de escrever algo errado. Agora não, eu sei que o erro faz parte da aprendizagem e quanto mais eu escrever e interagir na internet mais sei que vou aprender a escrever, inclusive a usar ambientes virtuais. Hoje eu já escrevo mais rápido, não fico muito tempo parado olhando para a tela do computador. [João]



Celeste e João manifestam o desenvolvimento de habilidades na língua materna ao compartilharem a escrita por meio de postagens no ambiente virtual. Há indícios de que eles

⁵² Socialização de duas versões de uma mesma produção em momentos diferentes. A segunda versão foi produzida – refinada – pelos subgrupos a partir das sugestões do grupo maior quando foi apresentada a primeira versão.

aos poucos vão superando a dificuldade de organizar o pensamento, e disponibilizá-lo por meio da linguagem escrita digital. Digo isso porque nesse contexto a fala dos estudantes é efetivada pela linguagem escrita que passam a produzir, propiciando novos hábitos de escrita e leitura no espaço digital.

Refiro-me a esta proposição porque no ambiente virtual, sendo este um espaço educativo, a linguagem escrita é regulada pela própria dinâmica de formação, portanto, o estudante não diz o que quer, em qualquer situação ou de qualquer maneira. Isso faz com que o licenciando explore a língua materna e seu próprio repertório, buscando palavras, coerência e coesão para a comunicação online, a fim de que os demais participantes possam compreender o que quer dizer em um diálogo situado.

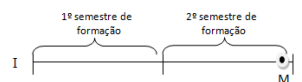
Além do mais, o licenciando, ao comunicar-se por meio da linguagem escrita digital, experimenta possibilidades de produção de textos que não se limitam somente às palavras escritas, há também condições de inserir imagens e links como forma de comunicar determinado aprendizado, ou seja, o estudante pode desenvolver habilidade de produção de hipertextos. Esse não foi o caso de Celeste e João nesse recorte que trago, mas encontro interações de outros estudantes no fórum virtual proposto que apresentam textos, imagens e links que remetem aos dados disponíveis na internet, assim como encontro produção de hipertextos nas Webquest de dois subgrupos.

Nesses termos, importa-me dizer que Celeste e João, ao experimentarem outra forma de escrita reconhecem o espaço digital como ambiente capaz de favorecer a aprendizagem da leitura e da escrita. A meu ver, **a virtualidade dos textos digitais e sua volatilidade capaz de alterar, suprimir, acrescentar a qualquer tempo e com certa rapidez o pensamento efetivado no texto escrito, contribuem para o letramento na língua materna e digital, pois o estudante pode experimentar inúmeras vezes e de várias formas a construção textual em um relativo período curto de tempo, se comparado à produção de texto no papel.**

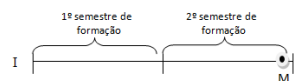
Certamente, essa dinâmica produz *espaço-tempo* propício ao letramento digital, uma vez que o sujeito, ao desenvolver a habilidade da leitura e da escrita digital também desenvolverá forma diferenciada de processamento cognitivo das informações (SOARES, 2002). Experimentará nesse contexto maneiras diferentes de fazer o uso social da leitura e da escrita digital, interagindo ou intervindo no ciberespaço ou fora dele.

Os processos de comunicação em aula na forma oral, também indicam ter influenciado o letramento dos estudantes na língua materna. Marcelo e Suzane indicam o desenvolvimento da oralidade nos processos discursivos em sala de aula. Expressam-se nos seguintes termos:

Na sala eu não falo muito, mas por incrível que pareça tem uns trabalhos que eu tenho vontade de apresentar, como a socialização do folder sobre a Arara Azul. Mesmo querendo, eu lembro que eu estava muito nervoso porque eu não estava acostumado a falar em público, me atrapalho às vezes. Mas eu percebi que ter apresentado nossas produções no tema de vocês [eu e Ariadne], contribuiu muito para eu falar melhor em outras apresentações e também ter um maior domínio sobre o que estudei. Hoje falo mais devagar, quando estou nervoso, paro um pouquinho e relembro o que eu queria dizer. Claro que vou melhorando aos poucos. [Marcelo]



Os colegas dizem que eu fico muito calada e que eu só falo sobre o que estávamos discutindo, depois que já estou fora de sala. Eu tenho vergonha de falar bobagem, de falar errado. Sei que tenho que romper com isso. O semicírculo que fazemos sempre em sala para falarmos das leituras dos textos, sobre o conteúdo, tem me ajudado a aprender e a falar mais e melhor. Acredito que eu já estabeleço um diálogo melhor. [Suzane]



É possível inferir que Marcelo e Suzane atribuem sentido à comunicação oral pelo fato de serem convidados a saírem da zona de conforto do silêncio em aula. A percepção de si, da não desenvoltura ao expressar-se oralmente para um público maior, os fez estabelecer relação com a experiência comunicativa durante o *design* formativo e compreender que seus conhecimentos e repertórios de linguagem vão sendo refinados a cada nova expressão oral que desenvolvem, produzindo novos repertórios, novos conhecimentos.

Para Pansini e Zibetti (2009), o papel da linguagem oral nas interações em aula tem se tornado questão fértil de discussão no campo da alfabetização e letramento como espaço propício para a apropriação da leitura e da escrita. Para as autoras, há que se ampliar o espaço que se tem destinado à oralidade nos processos de ensino, uma vez que as práticas orais possibilitam a vivência de situações conflitantes, em meio às interações e à construção de conhecimentos que, sob a mediação problematizadora do professor, podem configurar-se como objeto de reflexão e amplificador da linguagem do sujeito.

Marcelo e Suzane, ao viverem práticas de comunicação oral, parecem ter experimentado situações conflitantes, tanto em relação a sua própria linguagem oral quanto aos conhecimentos ali envolvidos. Tal experiência os leva a adquirir certa confiança e tomada

de consciência das próprias aprendizagens ao se perceberem *melhores* com relação às aquelas dificuldades que traziam em sua vida estudantil.

Para Vygotsky (1991), o letramento representa um processo de transformação e diferenciação no uso de instrumentos mediadores. A linguagem por sua vez, seja oral, escrita, ou digital, é um instrumento de mediação que permite ao ser humano desenvolver certos comportamentos no mundo em que está inserido. Comportamentos esses considerados mais sofisticados, chamados de *processos mentais superiores*, tais como: produção de textos orais ou escritos, raciocínio abstrato, memória ativa, resolução de problemas.

Portanto, ao olhar para o contexto desta pesquisa, o estudante que desenvolve comportamentos dessa natureza, que utiliza instrumentos mediadores de forma diferenciada, se insere em um *estado* ou *condição* de fazer uso dessas linguagens em suas práticas sociais, o tornando letrado. A meu ver, **as atitudes discentes de comunicar explicitando suas ideias na forma oral, e de se perceber em processo de crescimento, aponta a autoria do sujeito que fala, tanto em termos da linguagem quanto da interação e intervenção no contexto educativo.**

Tfouni (2010) toma como critério para o exame do letramento a *autoria* do indivíduo na perspectiva de sujeito do discurso. Isto é, se torna letrado aquele autor que estrutura seu discurso de acordo com um princípio organizador que possibilita uma posição autorreflexiva crítica no processo de produção de seu discurso, fazendo-o progredir em aprendizagem e atitude. É o que parece ter ocorrido com Marcelo e Suzane quando dizem respectivamente: *contribuiu muito para eu falar melhor em outras apresentações e também ter um maior domínio sobre o que estudei; acredito que eu já estabeleço um diálogo melhor.*

Nesse sentido, inspirada pelas análises e ideias de Tfouni (2010), compreendo que os quatro aspectos formativos ocorridos no *design*⁵³ – integração de componentes curriculares de formação específica, parceria docente, ensino com pesquisa e processos de comunicação em aula – são constituídos por inúmeras autorias dos estudantes, várias já explicitadas: integração entre conhecimento científico e matemático, elaborações sobre o futuro ensino, produções e interações digitais, construções de textos orais e escritos.

Sendo assim, ao buscar uma forma de **sintetizar a comunicação desta seção** defendendo a proposição de que há possibilidades de desenvolver no licenciando os vários letramentos por meio do *design* formativo em discussão, me pego elegendo palavras que

⁵³ Emergentes nas manifestações dos sujeitos e explicitado nesta seção.

representam de modo conclusivo as análises explicitadas: **realidade, integração, autoria e linguagem.**

Palavras inspiradoras no âmbito da docência, porém tornam-se vazias se destituídas do sujeito que aprende, daquele que se tornará professor. Não há docência sem permitir a discência, sem promover a ação do licenciando. Aquele que lê, escreve, interage, produz com/na sua *realidade* (pessoal, estudantil, profissional), de várias formas. Se age com *autoria* e criticidade *integrando* e construindo conhecimento, faz uso das *linguagens* – antigas e/ou novas – científica, matemática, digital e/ou natural. Ao utilizar essas linguagens no espaço sócio-educativo influencia a realidade formativa e é influenciado por ela própria, a qual institui sua identidade de (futuro) professor dos anos iniciais.

Compreendo que o movimento e a articulação dessas palavras é que desenham os rastros dos processos de letramento científico-digital, matemático e na língua materna, deixados pelos estudantes envolvidos nesta pesquisa e explicitados até aqui. Rastros indicando que as **linguagens** dos licenciandos em desenvolvimento se utilizam umas das outras, se beneficiando entre si. Rastros que apontam compreensão da **realidade** por meio de práticas interdisciplinares no Ensino com Pesquisa. Rastros que marcam nos estudantes a Parceria Docente como um aspecto formativo que busca **integração**. E por fim, rastros que expressam **autoria** discente quando a Comunicação em Aula se estabelece.

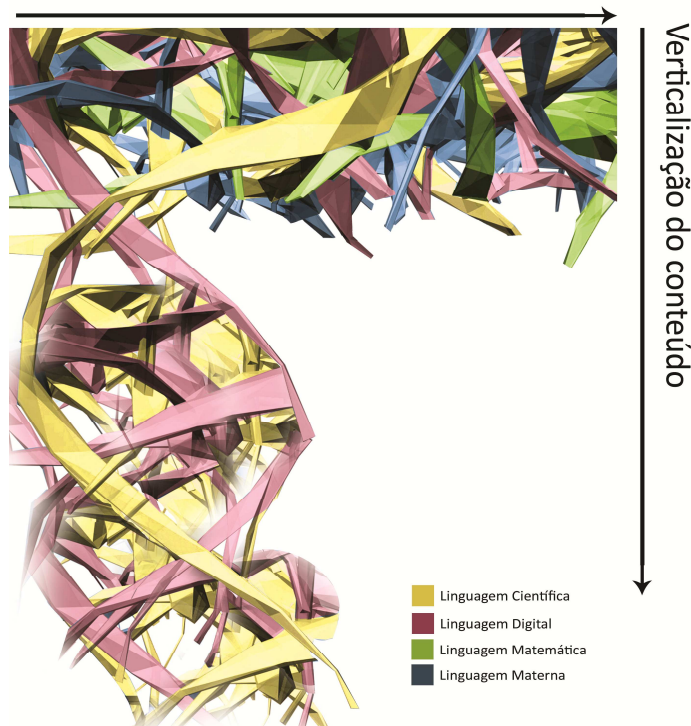
Outro modo que me ponho a sintetizar as análises desta seção é por meio da representação imagética a seguir, a qual intenciona materializar despretensiosamente a complexidade com que as várias linguagens, no jogo discursivo da proposta de formação, se põem nos processos de letramentos dos estudantes.

As quatro linguagens circulantes nas práticas em aula, parecem quatro fios discursivos que formam um emaranhado auto-organizativo e denso, que se encontram, se distinguem e se complementam. Elas surgem e se desenvolvem concomitantemente quando os estudantes se envolvem em práticas interdisciplinares que buscam a horizontalidade de conteúdo tendo como fio condutor, neste caso, ‘Seres Vivos e Ambiente’.

As linguagens científica, matemática, digital e materna se movimentam em uma perspectiva horizontal quando buscamos uma educação científica para além da reprodução. Uma educação científica-digital que visa à *compreensão da realidade* ambiental, tendo em vista a interação e a intervenção no contexto sócio-educacional quando se trata de proteção ambiental.

Ao problematizarmos as relações ecológicas por meio das quatro linguagens, os estudantes unem saberes próprios e da ciência que, por meio de um emaranhado de discursos, os fazem reconstruir significados, desenvolvendo novas linguagens sob seus protagonismos, se colocando em processos de letramentos. É como se na horizontalidade do conteúdo⁵⁴, as quatro linguagens mantivessem um mesmo horizonte discursivo, um mesmo campo visual, que é provocado pela nossa intencionalidade pedagógica.

Horizontalidade do conteúdo



Entretanto, há momentos formativos que intencionamos a verticalização do conteúdo, na perspectiva da linguagem científica e digital conforme o objetivo desta pesquisa. Nesses instantes formativos, as linguagens científica e digital, como dois fios discursivos se aprofundam e se entrelaçam inúmeras vezes construindo um novo emaranhado de discursos, agora mais especializado.

O tempo em aula dedicado ao desenvolvimento dessas duas linguagens foi sobremaneira expressivo. A dedicação ao letramento científico-digital ocorreu ao longo de todos os processos no *design* de formação. Provocamos, *full time*, discussões e reflexões sobre o Ensino de Ciências nos anos iniciais, por meio de atividades e de produções de materiais pedagógicos digitais (folders, vídeos, Webquests). Portanto, é também nessa perspectiva – de horizontalidade e verticalidade dos conteúdos – que compreendo ter ocorrido os processos de letramento científico-digital, matemático, e na língua materna dos estudantes.

Como repercussão dos letramentos desenvolvidos, os estudantes apresentam indícios de elaboração de práticas diferenciadas de Ensino ao manifestarem suas ideias de planejamentos para os anos iniciais ao longo das produções que desenvolvem. Tais proposições serão tratadas no eixo temático de análise a seguir.

⁵⁴ Imagem adaptada, cuja fonte é <http://downloads.open4group.com/wallpapers/1024x768/complexidade-11130.html>

V – POSSIBILIDADES DIFERENCIADAS DE ENSINO: verbalizações que ensaiam a futura prática docente

Nesta seção, me detenho nos movimentos discentes ocorridos no *design* de formação que apontam certa ruptura do ciclo vicioso de conceber o Ensino de Ciências e Matemática na educação básica, em especial nos anos iniciais de escolaridade, pautado na reprodução, no individualismo e em únicas verdades. Movimentos discentes de elaboração de práticas docentes que possam contribuir com a formação de formadores e com os próprios estudantes desta história que desejem romper com a lógica positivista e ultrapassada do cenário educativo ainda instituído nas licenciaturas deste país.

Busco destacar expressões discentes que indicam lidar com conhecimentos científicos de modo próprio, próximo de suas realidades e com criticidade. Aquelas que buscam ultrapassar a maneira de ensinar utilizando o livro-texto estéril ou, ainda, ultrapassar a maneira de avaliar por meio de questionários formatados. Manifestações discentes que indicam lidar com a docência em uma perspectiva criativa e curiosa por meio de formas variadas. Uma perspectiva de docência que ajuda a compreender a natureza e sua complexidade, integrando conhecimentos e recursos pedagógicos para melhor elucidação.

São movimentos ideacionais que eu procuro encontrar em mim, ao desenvolver formação inicial desses estudantes e, provavelmente, de outros que virão. Busco, em cada processo formativo, me retroalimentar de novas/outras ideias, constatações e motivações que amplifiquem e otimizem minhas ações de formação. Assim, espero me tornar melhor formadora e tornar qualitativamente melhor o curso de formação docente em que me encontro.

Impregnada dessas ideias é que parto para a investigação minuciosa. Do *caldeirão caótico* de palavra-chave *prática docente*, busco manifestações que apresentam indícios de que os processos de letramento científico-digital desenvolvidos no *design* formativo, de um modo ou de outro, contribuem para a elaboração de práticas de Ensino diferenciadas. O termo *elaboração* aqui representa tanto as ideias explicitadas oralmente⁵⁵ pelos estudantes, quanto as expressas de modo escrito. **São verbalizações que ensaiam a futura prática docente.**

A elaboração de práticas de Ensino realizada de modo escrito foi sistematicamente planejada para que os estudantes produzissem propostas de Ensino em três momentos alternados ao longo da formação, conforme mencionado na seção metodológica. Integram essas produções, as sugestões de uso dos materiais digitais (vídeo e WebQuest) – em forma de

⁵⁵Manifestam nas socializações de suas produções ao longo da formação.

planejamento – pelos subgrupos ao final do segundo semestre de formação proposto por esta pesquisa. Da mesma maneira, neste foco analítico, lanço mão das manifestações orais dos estudantes quando se encontram apresentando proposições de (futura) docência em processos de discussão coletiva a qualquer tempo da formação.

Os estudantes, ao elaborarem **possibilidades de Ensino** envolvendo os conteúdos privilegiados nesta pesquisa, manifestam repercussão formativa no âmbito da docência nos anos iniciais do ensino fundamental. Ao buscar interpretar o material empírico encontro, subjacente às falas dos sujeitos, os elementos formativos **Simetria Invertida, Metaensino e Produção de Planejamentos** sendo propulsores de diferenciação na criação de propostas de Ensino e de ideias sobre docência.

Embora em outros momentos deste texto eu tenha feito menção ao Metaensino e à perspectiva metodológica da Simetria Invertida como elementos que contribuem na significação do ensino de Ciências e Matemática nos anos iniciais e letramento dos estudantes, constato que esses elementos associados à produção de planejamentos foram fundamentais nos processos de elaboração de práticas diferenciadas dos licenciandos.

Isto porque, os estudantes ao ensaiarem ideias docentes e esboçarem propostas de planejamento remetem-se às experiências vividas no *design* de formação, bem como passam a assumir, numa perspectiva própria, proposições referentes ao Ensino discutidas em sala de aula. Nesses termos, passo a entender que esses elementos, que sistematizo, compõem uma atmosfera formativa ideacional capaz de propiciar ao estudante a elaboração de possibilidades de práticas diferenciadas de Ensino⁵⁶. Buscando expressar as relações existentes entre esses elementos, segue representação:



⁵⁶ Conforme mencionada ao final da seção I, em mais detalhes, a elaboração de práticas diferenciadas diz respeito às práticas de Ensino que valorizam o estímulo ao pensamento crítico, o desejo investigativo, o trabalho coletivo e a autonomia do estudante.

Compreendo que os três elementos Metaensino, Simetria Invertida e Produção de Planejamentos quando presentes nos processos de letramento científico-digital permitem ao estudante desenvolver aprendizagens sobre docência, na medida em que esses elementos encharcados de conteúdos curriculares conduzem aos questionamentos e à construção de argumentos que envolvem o Ensino dos anos iniciais e seus contextos.

No bloco de notas a seguir, que orienta a teia discursiva desta seção, faço opção por trazer manifestações de Suzane referentes à elaboração de práticas de Ensino quando participa dos processos de comunicação em aula. Ou ainda, quando socializa, junto com os demais membros de seu subgrupo, a sugestão de planejamento de uso do vídeo digital que produziram para o 4º ano do ensino fundamental.

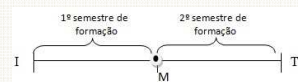
Embora Suzane se manifeste com certa timidez ao longo dos processos comunicativos, se mostra encorajada ao falar de suas percepções e propostas de Ensino. Além disso, constato que Suzane apresenta nas várias ideias de planejamento, o desenvolvimento gradativo de habilidades docentes, uma vez que enriquece suas propostas inserindo novos elementos e recursos didáticos a cada tempo do processo formativo.

O que conta Suzane?

Em relação à docência, o que veio mostrar para mim é que a gente precisa fazer essa aproximação dos meios tecnológicos com o aluno, principalmente das séries iniciais. Eu partiria de trabalhos que envolvessem professora e alunos de forma lúdica e unindo teoria e prática. Nós fizemos isso nesse tema. Trabalhar com pesquisa ajuda essa aproximação. A socialização da apresentação multimídia, a criação do folder, todos os trabalhos estavam relacionados aos seres vivos e ambiente. Então, eu visualizo isso com os meus alunos. Sei que também posso estimular as crianças para a produção de materiais como esses. [Suzane]



Eu vi isso acontecer semana passada, eu participei de uma atividade como estagiária, com crianças de uma escola pública no planetário. A professora reproduziu essa mesma atitude com as crianças. Ela não permitia o envolvimento delas. Quando elas entraram para assistir o filme no observatório planetário, a professora disse: quietos e não perguntem nada. Não pode ser assim, nós temos que instigar as crianças a falarem sobre suas curiosidades, a serem participativas. [Suzane]



Lançamos uma proposta inicial de uso do vídeo para o 4º ano, sabendo que a professora poderá utilizar de várias formas. No primeiro episódio do vídeo, a professora vai trabalhar a história em quadrinhos para que ela possa saber das crianças o que elas entendem por ecologia e que conhecimentos elas trazem sobre a andiroba. Partindo do diálogo entre a formiga e a árvore no vídeo, a cada trecho, a professora vai dando o pause e explorando as ideias das crianças em uma roda de conversa. Ela vai percebendo os conhecimentos prévios dos alunos e tomando as decisões do que aprofundar ou não. A professora vai ser a mediadora dessa conversa. No segundo episódio, “a turma da criança ecológica”, a professora poderá estimular a reflexão sobre os recursos naturais. Nesse episódio, tem personagens que preservam vários seres vivos. Ou seja, tem elementos para que o aluno perceba as várias interações que ocorrem no meio ambiente, não somente da formiga com a árvore da andiroba, mas as interações que nós temos com o meio. Essa discussão culminará com o convite aos alunos para a produção de materiais expositivos. Eles se dividiriam em 2 equipes. Uma fará a confecção de cartazes que representem atitudes conscientes de preservação de recursos que temos na natureza. A outra irá elaborar uma pequena história, tendo os alunos da própria equipe como personagens relatando ações corretas e inadequadas nas interações que temos com o meio ambiente. Baseada nesse segundo encontro, a professora terá situações concretas para fazer questionamentos, estimulando-os a pensar sobre a utilização de recursos naturais em nosso dia a dia. Chamamos o terceiro episódio do vídeo de ‘atividade visionária’, porque geralmente a gente percebe relações entre seres humanos, entre humanos e animais, mas é raro pensar a relação do ser humano com um inseto, ou do inseto com outra espécie diferente. A ideia é chamar a atenção para dizer que nós estabelecemos relações com outras espécies, além do homo sapiens. No final do vídeo, propomos uma atividade para elucidar e formalizar o tratamento dos conteúdos abordados, mas fica a critério da professora perceber se dá para ela aprofundar ou não. Isso tudo de forma dialogada. O nosso intuito é que sejam promovidas atitudes de preservação. Como o vídeo traz muito elementos, a professora pode trabalhar início, meio e fim do vídeo em três encontros diferentes, não apontamos exatamente onde terminar, porque isso é uma proposta e dependerá do contexto dos alunos. Como se trata de uma árvore típica da nossa região e insetos que estabelecem relações ecológicas com a mesma, a professora poderá ampliar e aprofundar o conteúdo na medida em que ela perceba os conhecimentos prévios dos alunos. Então, procuramos planejar de forma lúdica, trazendo os conhecimentos específicos e a ideia de que a ecologia é o conhecimento, a proteção e a interação com o meio ambiente. [Suzane]



Ao longo das análises, foram recorrentes as várias manifestações dos estudantes que indicam certa transposição do vivido nos processos de letramento científico-digital para a futura docência. Não o fazem com feição de reprodução, mas numa perspectiva de que a experiência formadora é significada e sentida pelo estudante de tal modo que ele a transpõe em outra dimensão educativa, (re) orientando suas ideias docentes.

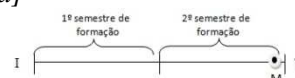
Tal característica existente nos pensamentos e atitudes desses estudantes representa certa repercussão da **perspectiva metodológica da Simetria Invertida** intencionada e desenvolvida com os futuros professores. A lógica formativa foi a de propiciar o desenvolvimento de competências, de tal modo que eles, a partir das atividades educativas vividas, mobilizassem os objetos da formação pelo qual estavam passando em associação aos conteúdos e às formas de Ensino, visando os anos iniciais do nível fundamental.

É o que parece ter ocorrido com Suzane ao referir-se ao papel do professor em promover a *aproximação dos alunos com os meios tecnológicos*. Suzane constata, a partir de sua aproximação com as tecnologias digitais na formação, que o uso desses recursos em aula poderá proporcionar *atividades lúdicas, unindo teoria e prática* em determinado Ensino de um conteúdo curricular.

Ao manifestar tal compreensão, Suzane se remete às atividades realizadas no *design* formativo, referindo-se ao *trabalho com pesquisa*, à *socialização da apresentação multimídia*, à *criação do folder, todos relacionados aos seres vivos e ambiente*, e passa a projetar sua futura docência nessa perspectiva, quando diz: *Então, eu visualizo isso com os meus alunos. Sei que também posso estimular as crianças para a produção de materiais como esses.*

No mesmo caminho analítico, Catarina destaca que até então não havia pensado em trabalhar com vídeo no Ensino de maneira interativa e sistemática como foi discutido em aula e durante a produção de sua equipe, conforme expressa:

Produzir um vídeo educativo pensando em episódios a serem explorados com as crianças em aulas diferentes foi novidade, muito interessante. Para construir o vídeo nós buscamos vários planejamentos de aula, inclusive no site do portal do professor do MEC, e percebemos que o filme Bee Movie é muito usado para falar sobre a polinização para o 1º ano, por causa da linguagem acessível, por isso concordamos em inserir parte dele no nosso vídeo. Além disso, colocamos uma navegação virtual, mostrando o movimento do mouse clicando nos links do site smartkids, para que as crianças possam entender como navegar nesse site. Fizemos isso utilizando o programa CamStúdio.[Catarina]



Tanto Suzane quanto Catarina expressam significados relativos ao Ensino pelo qual passaram, se veem na condição de professoras e se projetam à futura docência. Suzane parece

compreender a possibilidade de desenvolver propostas de Ensino lançando mão de várias estratégias e recursos que envolvam o mesmo conteúdo curricular e se percebe capaz de também pensar em propostas dessa natureza.

Catarina, por sua vez, revela as marcas deixadas pela ‘novidade’ de trabalhar com vídeos de forma sistemática (por *episódios*) e ultrapassa o vivido – de modo criativo – ao ampliar a possibilidade interativa do vídeo quando produz (em equipe) *uma navegação virtual, utilizando o programa CamStúdio*, cujo software foi pesquisado por conta própria sem orientação das formadoras.

Em vários momentos de produção dos estudantes, encontro a inserção de elementos em suas propostas de Ensino, os quais não foram privilegiados durante a experiência formativa. Isso indica que nesses momentos eles passam a assumir com autoria determinadas perspectivas de Ensino desenvolvidas na formação. Portanto, compreendo que **há desdobramentos da Simetria Invertida intencionada, na medida em que os licenciandos aprendem em lugar similar àquele em que vão atuar, cujo espaço formativo permitiu abertura à diferenciação de práticas de Ensino, à criatividade, à autoria e ao desenvolvimento da autonomia.**

Nesse sentido, o conceito de Simetria Invertida (BRASIL, 2002), os resultados destas análises e as proposições de Josso (2010) a respeito de como o sujeito/indivíduo se forma, me ajudam a pensar em uma epistemologia de formação inicial de professores que concebe o licenciando como sujeito de sua própria formação, em que a prática formativa propicie a ele **experienciar**⁵⁷ como aluno, modelos e recursos didáticos, atitudes e maneiras de organização docente pretendidos na sua futura prática pedagógica, objetivando o alargamento de suas capacidades de reflexão e de autonomização.

Tornar-se sujeito da própria formação, dentre outros aspectos, na perspectiva de Josso (2010), é questionar-se sobre o *que vou fazer com o que fizeram comigo?* É indagar-se de forma consciente sobre a experiência de formação pelo qual passou, refletir sobre ela e pensar sobre o que fará adiante com as aprendizagens conquistadas. Nesse movimento de ação-reflexão-ação/nova compreensão, há a copresença do passado, presente e futuro na formação do licenciando.

Assim, é possível que ele situe no contexto do Ensino – por meio da Simetria Invertida – suas experiências escolares e a vivência no curso de formação docente com o olhar do

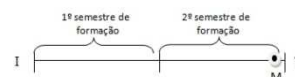
⁵⁷ Nos termos de Josso (2010), experienciar é ter uma presença consciente e reflexiva nas ações formadoras das quais participa.

presente carregado de questões teórico-práticas e vislumbre a mobilização desses conhecimentos na futura docência. Nesses termos, **a Simetria Invertida torna-se um elemento fulcral na formação inicial docente, pois cria condições para que o futuro professor resgate as memórias de práticas de Ensino pelo qual está passando/passou na condição de estudante, permitindo-lhe buscar respostas sobre o que vai fazer com o feito do presente e do passado, podendo alcançar a elaboração de possibilidades de práticas diferenciadas de Ensino.**

Portanto, em processos de formação que visem à perspectiva metodológica da Simetria Invertida há que propiciar a reflexão sobre experiência do sujeito naquele contexto formativo e manifestação – individual ou coletiva; oral ou escrita – das ideias produzidas, tendo em vista a futura prática docente. Nos termos de Josso (2010), esse sujeito da formação concederá um lugar de destaque à reflexão sobre a experiência formadora que *marca* a sua história de vida. Segue daí minha compreensão de que essa *marca* torna-se constitutiva do papel que o sujeito-licenciando exercerá na sua futura docência.

Maria, quando se manifestou a respeito do Ensino com pesquisa vivenciado, rememorou uma situação de ensino que viveu quando aluna no 5º ano do ensino fundamental sobre a qual, de modo reflexivo, passou a criticar aquele modelo pedagógico. Expressou-se nos seguintes termos:

Eu lembro quando fiz uma visita no Bosque Rodrigues Alves. A professora dizia que tínhamos que somente olhar, tínhamos que seguir uma mesma trilha e ninguém podia perguntar nada, mas criança tem curiosidade, toda hora pergunta. Era uma coisa solta, hoje eu vejo que parecia sem planejamento. [...] participar da pesquisa dessa forma, eu sendo sujeito da ação, participando junto com as professoras, eu vi o outro lado. Eu pretendo não repetir essa prática do Bosque com meus futuros alunos. É até uma agressão quando uma criança pergunta e a professora responde que ela não pode perguntar naquela hora. Mas é naquela hora que ela está curiosa. Então, saber explorar espaços assim e ter objetivos claros do que se quer ensinar é fundamental para a qualidade da aula. Para mim, essa forma de ensinar que experimentamos foi de imensa valia. Foi meu primeiro contato com esse trabalho de pesquisa em um espaço fora da sala de aula. Foi importante para minha formação enquanto docente. [Maria]



Maria passou a enxergar de outro modo a experiência que vivera na educação básica. Isto porque a atividade com pesquisa desenvolvida no presente a fez voltar no tempo e estabelecer relação com a aprendizagem atual. Sua percepção agora parece estar repleta de novos discursos e proposições que passaram a povoar suas ideias, provocadas pelos processos de letramento científico-digital. Maria experimentou outra forma de ensinar e aprender por

meio de espaços não formais de Ensino que ainda não havia *experimentado*, por isso passou a enxergar de forma diferenciada.

Ademais, Maria, ao pensar em proposta de Ensino nesse contexto, insere elementos vivenciados e significados por ela, como estimular e responder *às curiosidades dos alunos, ter clareza do que quer atingir com determinado planejamento*, possibilitar o desenvolvimento da *autonomia discente* para que a aluno se sinta motivado e autor de suas ações.

Nessa perspectiva, considero que o movimento reflexivo sobre práticas diferenciadas de Ensino expresso por Maria, Catarina e Suzane além de ser propiciado pela condição da Simetria Invertida, empenha os estudantes na produção de um saber que vai também depender diretamente das capacidades reflexivas postas em jogo durante os processos de letramento científico-digital. Colocávamos *à mesa* questionamentos e proposições discentes referentes ao Ensino, os quais se tornavam matérias-primas de debate.

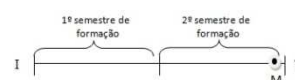
O processo comunicativo estabelecido nesses momentos, isto é, as narrativas individuais surgidas e intercambiadas entre estudantes e formadoras, nos permitiam colocar em jogo discursos sobre *o Ensino diferenciado* nos anos iniciais que, dentre outros aspectos, busca desenvolver a iniciação científica do aluno ao tempo em que o letramento digital se desenvolve. É aí que o elemento formativo **Metaensino** se integra à Simetria Invertida caracterizando o alicerce para a elaboração de possibilidades de práticas diferenciadas de Ensino pelos estudantes.

Enquanto a Simetria Invertida *propicia a vivência* de práticas diferenciadas de Ensino, nos termos desta pesquisa, o Metaensino *discute* essas e outras práticas. Desenvolvíamos o Metaensino quando discutíamos sobre o Ensino que estávamos praticando envolvendo pesquisa sobre as relações ecológicas existentes em microssistemas e o uso de recursos digitais como apoio à investigação, à sistematização e à comunicação de novas compreensões.

Colocávamos em movimento a comunicação de ideias e reflexões sobre o Ensino ao instigar questionamentos, tais como: que conteúdos curriculares abordamos no processo investigativo? Conseguimos integrar conteúdos? Por quê? Quais recursos foram utilizados? Esses recursos contribuíram para a construção do conhecimento? Em que se diferencia a prática de Ensino participada na formação inicial das práticas vividas em sua educação básica? Tais questionamentos ensejavam a construção de argumentos e o posicionamento dos estudantes.

Buscando representar o encadeamento da teia discursiva dos estudantes em aula possibilitado pelo Metaensino, trago a sequência de certa discussão coletiva (excerto constante no bloco de notas) em que Suzane interage ao ouvir a narrativa de Maria sobre a visita que fez ao Bosque Rodrigues Alves, cujo excerto foi discutido acima. Suzane se refere à experiência de Maria nos seguintes termos:

Eu vi isso acontecer semana passada, eu participei de uma atividade como estagiária, com crianças de uma escola pública no planetário. A professora reproduziu essa mesma atitude com as crianças. Ela não permitia o envolvimento delas. Quando elas entraram para assistir o filme no observatório planetário, a professora disse: quietos e não perguntem nada. Não pode ser assim, nós temos que instigar as crianças a falarem sobre suas curiosidades, a serem participativas.
[Suzane]



É perceptível a teia de discussão que se forma sobre o Ensino nos anos iniciais ao propiciarmos as narrativas dos estudantes. Quando Maria se expressa em relação à investigação que desenvolveu durante o *design* formativo, remete-se às suas experiências anteriores permitindo que Suzane, a partir do exemplo dado, estabeleça relação com uma recente experiência de docência que vivera na condição de estagiária. A discussão sobre o Ensino protagonizado por Maria parece ter levado Suzane também a negar o modelo de docência que concebe o aluno passivo, à espera de transmissão de conhecimento. E ao negar que *não pode ser assim*, Suzane aponta indícios de pensar em práticas diferenciadas de Ensino quando diz que *nós temos que instigar as crianças a falarem sobre suas curiosidades, a serem participativas*.

Portanto, considero que fazer circular o discurso sobre o Ensino em aula – o Metaensino – como elemento formativo, de modo a *pôr em jogo* as variadas percepções e experiências dos estudantes, propicia ao futuro professor espaços-tempos para criação de possibilidades de práticas diferenciadas de Ensino, uma vez que a teia discursiva busca provocar a construção coletiva do conhecimento, a reflexão crítica e o pensamento no porvir docente.

Embora eu não tenha encontrado pesquisas que definam ou assumam o termo Metaensino no âmbito da formação docente, busco inspirações em Darsie (1998) e Moraes e Galiuzzi (2007), ao tratarem de *metacognição* e *metatexto*, bem como em analogia que estabeleço com a *metafísica*, a fim de desenvolver uma tessitura compreensiva em torno do termo Metaensino para além do que já foi dito em momentos anteriores.

Darsie (1998, p.108), ao falar de metacognição em seus estudos voltados à aprendizagem da matemática, considera o termo para além da cognição, do conhecimento. Refere-se ao movimento que a pessoa realiza para *tomar consciência* e controle de seus processos cognitivos. É o conhecimento do próprio conhecimento. Para a autora, a ação metacognitiva do indivíduo *enseja a reflexão-ação-reflexão sobre a linguagem, a memória, a atenção e a própria aprendizagem*. Isto é, consiste na reflexão consciente de uma atividade cognitiva que está sendo desempenhada.

Já Moraes e Galiuzzi (2007), ao lidar com o termo metatexto em suas proposições sobre análise textual discursiva, trazem a ideia de que o metatexto é uma produção própria do pesquisador a partir da qual ele assume-se *autor* de seus argumentos a partir de análises que desenvolve sobre o material investigado. Significa a construção de um texto próprio, buscando atingir de forma *consciente* uma *compreensão* cada vez mais profunda por meio de uma *necessidade de crítica constante*.

Seguindo certa lógica sobre o emprego do prefixo *meta* nas definições citadas acima, é possível compreender que os autores ao significarem os termos, incluem na essência dessas palavras a capacidade de tomada de consciência, de reflexividade e de autoria. Tal proposição, me ajuda a entender que *Metaensino* está relacionado ao sujeito que compreende, age e reflete sobre o Ensino. Complementando essa ideia, à semelhança da explicitação de Valente (1986, apud DARSIE, 1998) sobre a etimologia da palavra metacognição – faculdade de conhecer o ato de conhecer – é possível dizer então que o *Metaensino*, etimologicamente, significa a faculdade de conhecer o próprio ato de ensinar.

Sob outra analogia, o termo *metafísica* – em conformidade com a filosofia primeira de Aristóteles – significa a ciência que estuda o ‘ser enquanto ser’, a qual considera o *inteiro* do ser, em sua totalidade, e não somente suas partes específicas como as demais ciências à época. Então, nessa perspectiva, é possível dizer que o *Metaensino* se insere no conhecimento do ato de Ensinar por inteiro, compreendendo-o em sua complexidade (docência, discência, conteúdo, forma, saberes, recursos, realidade, dentre outros).

Sendo assim, buscando organizar essa tessitura, assumo a compreensão vertical do termo **Metaensino** nesse contexto analítico, como sendo **o discurso sobre o Ensino nos anos iniciais, o qual possibilita conhecer o ato de Ensinar que está em jogo, em sua complexidade, por meio da tomada de consciência e reflexão crítica desse discurso e sua prática e da própria experiência de Ensino.**

Explicitando de outro modo, o Metaensino praticado, quer seja sobre o Ensino que o sujeito está vivendo na formação inicial de professor, quer seja sobre o ensino que viveu na educação básica na condição de aluno ou narrado por outrem, permite que o licenciando passe a construir conhecimentos da/para sua futura profissão de professor, situando-se em seu tempo presente e no contexto dos anos iniciais de escolaridade, de tal modo que os novos conhecimentos poderão conduzi-lo à elaboração de práticas diferenciadas de Ensino.

Importa-me destacar, também, que a contextura analítica feita até aqui acerca do Metaensino e da perspectiva da Simetria Invertida em processos de formação docente, com vistas às possibilidades de práticas diferenciadas de Ensino, estão diretamente relacionados à **mediação pedagógica do formador**.

A ação educativa de fazer circular certos discursos teórico-práticos, metodológicos e epistemológicos sobre o Ensino se inicia de maneira intencional pelo formador. É ele quem orienta e medeia os processos comunicativos em aula, colocando em jogo questões e argumentos referentes aos componentes de formação básica e específica do futuro professor dos anos iniciais.

Considero que o encadeamento das discussões em sala de Maria e Suzane, apresentado acima, que tem como cerne as experiências vividas pelos estudantes no Ensino básico, em certa medida, ocorreu porque durante as narrativas deles, eu e Ariadne buscávamos desempenhar o papel mediador, a fim de que eles conseguissem estabelecer relações de suas histórias escolares com a formação pelo qual estavam passando, de modo a significar novas possibilidades de práticas e ampliar a visão de docência.

Em meu diário de campo registrei um fato ocorrido em sala que compreendo representar uma de nossas ações mediadoras no intuito de provocar e ultrapassar ideias de docência pautadas na reprodução e na avaliação estéril e formatada.

Estávamos de volta à sala de aula, após os momentos de investigação realizados na EMBRAPA. Certo subgrupo socializava seu processo investigativo, quando em um determinado momento, a estudante Mônica pediu a palavra e manifestou sua preocupação pelo fato das questões específicas construídas por seu subgrupo – a respeito do Noni e seu microsistema investigado – não terem aproximação com questões específicas de outros subgrupos que já haviam socializado.

Quando Mônica relatava sua preocupação, logo me veio a interpretação de que para ela e, muito provavelmente, para outros estudantes, ainda prevalecia a ideia de que ‘estudantes em uma determinada situação de Ensino precisam necessariamente atribuir os

mesmos significados a determinado estudo e produzir um mesmo resultado, em mesmo formato'. Era como se todos tivessem que "me entregar a tarefa do mesmo jeito com resultados semelhantes". Na sequência de Mônica, outro estudante se manifestou, e outro, e outro. Buscavam esclarecimentos quanto à produção final da apresentação multimídia, querendo obter respostas de padronização dos materiais a serem produzidos pelos subgrupos.

Tive a sensação de que os estudantes ficavam à espera de um comando padronizado para as suas próprias criações. Pareciam inverter a lógica formativa que propúnhamos. Sim, pois, ainda que intencionássemos o estudo das relações ecológicas, queríamos deixá-los livres para criar e investir em aprendizagens das quais se interessavam. Foi então que introduzi na discussão a seguinte questão: os seis subgrupos investigaram a mesma microecologia? Eles responderam: não. As questões específicas que vocês – subgrupos – construíram em campo partiu de quem e de que inquietação?

Várias foram as respostas, cada um remeteu-se ao seu processo investigativo. Ao término dessas manifestações, destaquei algumas que foram ditas, e questionei: É desejável que a gente coloque em um único formato de produção multimídia essa diversidade de informações? É desejável cercear a criatividade de vocês em busca de um padrão? O que acham? E segue a discussão.

Ao rememorar essa situação, compreendo que a maneira pela qual mediamos a situação de produção discente, os fez refletir a respeito da abertura à criatividade e à autonomia que o professor pode proporcionar no processo de aprendizagem do estudante. Passou a circular o discurso sobre o Ensino que privilegia o protagonismo do aluno e investe em atividades de investigação que busquem respostas às questões de próprio interesse, permitindo sistematizações que fazem sentido para si, por isso a flexibilidade na produção do material.

Certamente, segue daí a continuidade do formador em mediar o conhecimento em construção que se quer atingir a partir das socializações das produções. Foi isso que buscamos fazer, a fim de que também emergisse elaboração de práticas diferenciadas de Ensino.

Marcelo e Marília parecem perceber em outros momentos da formação, ações mediadoras que desenvolvemos em busca de atingir nossos objetivos pedagógicos. Conforme expressam:

Me chamou atenção em nossas discussões o fato de que temos que aprender a indagar o aluno em sala de aula sobre aquilo que queremos ensinar para, então, conduzi-lo ao conteúdo. Tinha momento em que a professora Ariadne polemizava tanto, que a gente se envolvia na luta pelo problema ambiental que ela trazia. Ela

provocava a gente, no bom sentido [risos]. Acho que isso foi uma maneira dela ensinar a sermos professores, e professores diferenciados dos tradicionais. A maneira como o professor conduz o diálogo em sala é fundamental para chegar ao conteúdo a ser ensinado. [Marcelo]



No primeiro semestre eu estava bem crua em relação à docência, eu pensava como eu iria chegar numa sala e passar o conhecimento para os alunos. Mas no segundo semestre eu já percebia que o professor não é o detentor do conhecimento e ele também aprende com o aluno. Vocês falavam sobre isso nas discussões, mas eu percebi isso em vocês quando aceitavam a ideia de alguém, quando fizemos a pergunta de pesquisa juntos, quando surgia uma situação e vocês mudavam o direcionamento da aula. Então, eu comecei a ver que realmente eu estou aqui para aprender e ensinar ao mesmo tempo. A docência é na verdade uma troca de conhecimentos. Mudou minha visão de sala de aula. Eu aprendi não só pela fala de vocês, mas pelas atitudes e pequenos gestos. Acredito que o dia que eu tiver uma turma mesmo, cada aluno vai me ensinar uma coisa diferente. Ser professor não é algo mecânico cheio de regras como estamos acostumados. [Marília]



Marcelo e Marília passam a pensar a futura docência a partir de determinadas ações praticadas pelas formadoras em aula. Interessante perceber que nem sempre tínhamos intenção de evidenciar determinadas ações mediadoras, contudo, qualquer atitude produzida por nós em sala era uma ação em potencial a ser significada e sentida pelos estudantes, provavelmente fruto de nossos discursos e atitudes em aula.

Na manifestação de Marcelo, em que expressa a *provocação de Ariadne nas discussões polêmicas*, fica evidente que ele significa essa atitude como uma possível atitude docente para conduzir o diálogo em sala com seus futuros alunos de forma a envolvê-los na aprendizagem. Marília, por sua vez, constrói nova compreensão sobre docência por meio das ações mediadoras que desempenhamos em sala ao dizer que há *troca de conhecimento entre professor e aluno* durante o Ensino e passa a assumir que *cada aluno vai ensiná-la uma coisa diferente*.

Compreendo que as atitudes docentes percebidas por Marcelo e Marília, de provocar inquietações nos alunos em aula, bem como de conceber o professor como também aprendiz no processo de ensino, são atitudes desejáveis ao docente do século XXI. A meu ver, o futuro professor que passa a assumir atitudes dessa natureza se abre às imprevisibilidades de sala de aula, e passa a desenvolver habilidades capazes de (re)inventar práticas diferenciadas de Ensino.

Faço um recorte para dizer que Marília, ao significar a docência como sendo troca de conhecimento entre professor e alunos, me faz destacar a relevância desse significado em

situações de Ensino em que professor e alunos estão envolvidos com tecnologias digitais nos dias atuais. Digo isso, porque em experiências de formação continuada com professores em exercício, vividas por mim, há com certa frequência aquela manifestação que diz: *eu não utilizo os recursos digitais porque eu pouco sei usar e ficará evidente que os alunos sabem muito mais.*

Em geral, professores sentem-se constrangidos em aula quando ficam inseguros diante de um determinado (des) conhecimento trazido à tona pelo aluno. A atitude docente de abrir-se à interação discente, assumindo que não sabe, mas pode vir a saber, alarga junto aos alunos a parceria e confiança necessárias ao ato de Ensinar (FREIRE, 1996).

Seguindo as ideias de Freire (1996), tenho dito aos estudantes-professores que, em interação com os alunos em situações em que as tecnologias digitais estejam inseridas, é desejável que exerçamos a docência privilegiando determinado conteúdo curricular ao tempo em que eles nos ensinam a linguagem digital que configura o mundo conectado em que vivem. Busco desestabilizar o pensamento cristalizado de que o professor ‘sabe tudo’ e de que suas ideias são ‘inquestionáveis’.

Marília, ao revelar tranquilidade e segurança quando diz que *a docência é uma troca de conhecimento*, indica característica do professor dialógico que se considera em constante inacabamento e que vê o Ensino como um movimento de mão dupla, logo, propensa a agir com seus futuros alunos como professora mediadora de seus processos de aprendizagem.

Nesses termos, interessa-me inferir que a mediação pedagógica das formadoras no contexto do Metaensino e da Simetria Invertida se configura como condutos que permitem transitar diversos sentidos e significados atribuídos pelos estudantes ao Ensino nos anos iniciais, com o potencial de fazer emergir outras/novas ideias de docência, por sua característica constituidora de ser interventiva e intencional.

A mediação pedagógica do formador que destaco no âmbito da proposta de formação desenvolvida, também dinamiza o terceiro elemento formativo que evidencio e compreendo ser propulsor de diferenciação na criação de propostas de Ensino e de ideias sobre docência. Refiro-me à **Produção de Planejamentos**.

Os estudantes, ao longo dos vários esboços produzidos, vão fornecendo indicativos de que ensaiam possibilidades de práticas de ensino diferenciadas. Tais ações discentes também indicam serem intermediadas pelos nossos discursos e atitudes docentes, bem como pelas próprias práticas vivenciadas no *design* de formação.

No bloco de notas fiz a opção por trazer praticamente na íntegra a proposta de planejamento de uso do vídeo digital elaborada por Suzane e seu subgrupo. Uma das justificativas de trazê-la em destaque é pelo fato de que Suzane, além de ter liderado a explicitação da proposta no ato da socialização, realizou todas as atividades de planejamento solicitadas pelas formadoras durante os dois semestres formativos, de modo que o material para análise torna-se rico e substancial.

Ao impregnar-me das quatro propostas de planejamento elaboradas por Suzane, sendo a última a produção coletiva constante do bloco de notas (vídeo digital), é possível perceber avanços na associação entre conteúdo-e-forma, ensino-e-aprendizagem, teoria-e-prática⁵⁸, que indicam certa diferenciação na elaboração de possíveis práticas de Ensino.

Suzane, assim como os demais estudantes, elaborou sua primeira proposta de planejamento no primeiro dia de aula em que iniciava esta pesquisa-ação, sem que tivesse havido qualquer intervenção das formadoras. O instrumento dado aos licenciandos para que pensassem uma proposta de Ensino, possuía os seguintes elementos⁵⁹: identificação do ano do ensino fundamental a quem dedicaria a proposta; objetivos de aprendizagem (o que eu quero que meu aluno aprenda?); assuntos a serem abordados; recursos a serem utilizados; descrição das atividades a serem desenvolvidas (como é que meu aluno poderá aprender melhor?); e observações.

Além disso, o instrumento trazia uma pequena redação inicial – situação-problema – desafiando o estudante a eleger um assunto qualquer relacionado aos seres vivos e ambiente a ser desenvolvido em um encontro de duas horas.

Suzane, ao se referir a esse momento inicial, disse: *nunca fiz [até então] uma proposta de aula. Fiquei nervosa, não sabia nem por onde começar.* A primeira proposta elaborada por Suzane parece evidenciar o entendimento dela de que seria possível trabalhar *os seres vivos, seus reinos, classes e famílias* em uma única aula de duas horas de duração. Ademais, Suzane ao descrever as atividades privilegia apenas os animais. Em determinado trecho da proposta, explicita que *o aluno deverá reconhecer cada animal estudado em seu respectivo habitat*, demonstrando certa inadequação entre o assunto amplo eleito e as atividades propostas.

Outro aspecto a ser destacado da primeira elaboração de Suzane é o fato de que ela indica reproduzir as mesmas técnicas de Ensino às quais foi exposta ao longo da educação básica, constatadas também pela linguagem que utiliza. Isto porque ela propõe ações de

⁵⁸ Quesitos de integração dos componentes da formação específica do futuro professor, objetivados na proposta pedagógica da Licenciatura Integrada.

⁵⁹ Conforme mencionado na seção metodológica, os estudantes elaboraram propostas por meio desse instrumento por três vezes ao longo da formação em tempos alternados.

transmissão de informação e absorção por parte do aluno, quando se refere à explicação do conteúdo seguido da leitura do livro didático. Ainda nos termos dela, prevê o uso de um filme em sala de aula para que a informação se concretize.

No final do primeiro semestre formativo, pedi que Suzane observasse suas duas produções iniciais de planejamento. Ao confrontar a segunda proposta de planejamento que acabara de construir com a primeira produzida, Suzane fez comentários, como: *no primeiro planejamento eu não detalhei, ficou um assunto muito extenso, generalizado. Não coloquei nada na observação porque eu não sabia o que observar. Nesse assunto aqui tem inúmeros conteúdos que precisam ser abordados [risos].*

Porém, quando se refere à segunda proposta enfatiza: *olha só, eu especifiquei melhor o assunto, trabalharia somente a estrutura das plantas. [...] Coloquei outros recursos e atividades.* De fato, no segundo planejamento feito por Suzane, além de definir melhor o assunto a ser abordado em aula, ela insere outras estratégias de Ensino e amplia sua linguagem escrita e digital em termos docentes.

Suzane idealiza uma *roda de conversa*, de modo a fazer um *levantamento dos conhecimentos prévios que os educandos têm sobre o assunto*; pensa em ações, tais como: explicitar em *apresentação de slides* a estrutura das plantas; levar à sala de aula algumas *mudas de plantas em diferentes fases de desenvolvimento*; pedir aos alunos a *elaboração de cartazes com perguntas e respostas sobre o que aprenderam*.

Já na terceira proposta de planejamento, produzida ao final do segundo semestre de formação em que o *design* ocorreu, Suzane indica dar destaque à investigação dos alunos sobre o *ciclo de vida das plantas* por meio da prática, em duplas, do *cultivo do feijão*, reconhecendo e explorando o desenvolvimento e a reprodução da planta. Suzane associa teoria-e-prática, no intuito de envolver os alunos no trato da germinação, a fim de que eles compreendam sobre a *reprodução do vegetal*.

Nessa terceira proposta, Suzane organiza o planejamento em quatro encontros (o que não havia feito nas duas primeiras propostas), que se inicia com a *roda de conversa*. Prevê as ações do cultivo, lidando com *semente, terra e adubo*. Estrutura os alunos em duplas para que plantem a semente do feijão, cuidem da germinação, bem como realizem pesquisas na internet sobre o ciclo de vida e reprodução de outra planta de livre escolha. Também solicita que *registrem em seus cadernos o ciclo vital da planta pesquisada, destacando os acontecimentos mais importantes do desenvolvimento e da reprodução de uma planta*. Ainda, prevê a socialização dos trabalhos produzidos.

Nas observações em destaque, Suzane deixa claro que *nessa maneira o aluno poderá aprender e perceber o ciclo de vida de um vegetal*, de modo que eles *entendam a necessidade do cultivo e da preservação de vegetais no meio ambiente*.

E por fim, nessa trajetória produtiva de Suzane, destaco o quarto ensaio de elaboração de práticas de Ensino envolvendo o uso de vídeo digital em aula, o qual consta no bloco de notas no início desta seção. Esta proposta apresenta ideias associativas entre o conteúdo curricular e a realidade social, além de demonstrar ser uma proposta de Ensino flexível, permitindo a compreensão de que Suzane passa a assumir o planejamento de Ensino do professor como algo elástico, capaz de mudança de acordo com o contexto real.

Ainda que esta última elaboração seja uma produção de Suzane em parceria com os colegas, é perceptível a diferenciação entre esta e a sua primeira produção, na medida em que se evidencia de modo processual a amplificação das linguagens materna, digital e científica, bem como o enriquecimento de aspectos pedagógicos.

A meu ver, é possível inferir que a trajetória de produção de Suzane revela que a estudante passa a elaborar possibilidades de práticas diferenciadas de Ensino para os anos iniciais na medida em que se desenvolve nos processos de letramento científico-digital. Organizo em minhas análises, quatro aspectos que considero ocorrer, no âmbito da produção de planejamentos, para que Suzane desenvolva qualidades positivas na elaboração de práticas diferenciadas de Ensino. Explicitarei a seguir tais considerações associando narrativas de outros estudantes, que assim como Suzane, passam a elaborar possibilidades de práticas diferenciadas de Ensino.

O primeiro aspecto que é estrutural e que considero relevante para o amadurecimento acadêmico dos estudantes, refere-se à dinâmica ocorrida de produção de ideias de Ensino. As **solicitações sistemáticas de elaboração de planejamentos** acerca dos seres vivos e suas relações com o ambiente levam, de certa maneira, os estudantes em formação a pensarem – nos termos de Josso (2010) – sobre *o que fazer com o que fizeram comigo?*

É como se a cada tempo de desenvolvimento, o estudante fosse desafiado a pensar o Ensino nos anos iniciais a partir dos conhecimentos construídos naquele contexto, e a tomar consciência da estreita relação entre os conhecimentos em jogo e as possibilidades de práticas diferenciadas de Ensino. As recorrentes produções de planejamentos os impulsionam à apropriação do saber sistematizado e aos saberes da docência diferenciada que propúnhamos no *design* formativo.

O segundo aspecto que considero ter contribuído para a elaboração de práticas diferenciadas pelos estudantes nos planejamentos é em relação ao saber sistematizado. **À medida que os estudantes se apropriam do conteúdo curricular específico em estudo, (re)elaboram e redimensionam o ato de Ensinar em termos de espaço, tempo, conteúdo e forma.**

Suzane, no primeiro ensaio que fez, apresenta indícios de que considerava o assunto seres vivos simples e objetivo, podendo ser desenvolvidas todas as considerações possíveis em uma única aula. Ela mesma diz: *nesse momento eu tinha uma visão muito única*. Depois, em relação à segunda produção ela acrescenta, *mas com o direcionamento dos estudos eu percebi que o assunto seres vivos é complexo e existem vários tópicos que precisam ser abordados com as crianças e em detalhes*.

Nessa mesma direção, Bruno revela, ao observar suas duas primeiras produções, o seguinte: *Acho que a melhora no planejamento tem a ver com o domínio do conteúdo, porque você começa a ter novos olhares para determinado assunto. Mas também tem a ver com os trabalhos que fizemos nesse semestre, de organizar as ideias, de pesquisar o que ainda não aprendemos*.

Bruno e Suzane consideram que o conhecimento adquirido sobre o assunto seres vivos e ambiente contribuiu para a melhoria das propostas de Ensino produzidas. Tais significados me remetem às ideias de Shulman (1986), quanto aos saberes necessários ao professor em sua prática profissional. Para o autor, a pessoa que pretende ensinar assuntos de conteúdos curriculares às crianças precisa conhecer o conteúdo da matéria a ser ensinada.

Isto é, o futuro professor precisa compreender a estrutura da disciplina e seus domínios atitudinal, conceitual, procedimental e como ele organiza cognitivamente o conhecimento da matéria que será objeto de Ensino. Na trilha dessas considerações, os estudantes ao compreenderem em outra dimensão (diferente daquela que estudaram quando crianças) o assunto seres vivos, as relações que estabelecem com o ambiente, se incluindo – ser vivo – nessas relações e refletindo criticamente sobre situações-problemas que envolvem questões sociais, ele se torna capaz de explicar, relacionar, justificar, fundamentalmente, planejar. Shulman (1986) argumenta que antes de Ensinar é preciso entender.

Dáí parte minha compreensão de que Bruno e Suzane e outros estudantes de fato passam a redimensionar o Ensino de seres vivos para os anos iniciais quando apreendem o conteúdo estudado, tomando consciência da organização curricular desse conteúdo para os

anos iniciais e dos ‘porquês’ de algumas verdades aceitas em um domínio científico próprio do conteúdo.

De modo inter-relacional, o terceiro aspecto que concorre para a elaboração de práticas diferenciadas na produção de planejamentos assentasse na proposição de que **aos poucos os estudantes vão compreendendo a lógica de Ensino que concebe teoria-e-prática e conteúdo-e-forma numa perspectiva integrativa e situada**, como repercussão da experiência formativa pelo qual estão passando.

Suzane indica entender a lógica integrativa e propõe em sua quarta produção, um Ensino teórico-prático sobre as relações ecológicas, destacando o ser humano e o meio em que vive. Suzane propõe que as crianças – estimuladas pelo episódio ‘a turma da criança ecológica’ constante no vídeo digital – *confeccionem cartazes* e encenem uma *história em que elas próprias são as personagens*, de forma a evidenciar ideias discentes sobre *atitudes de preservação e atitudes inadequadas nas interações que temos com o meio ambiente*.

Suzane pretende que emerja a partir da prática realizada pelos alunos, discussões teóricas a respeito de seres vivos e ambiente, pois prevê que por meio dessas produções, *a professora terá situações concretas para fazer questionamentos, estimulando-os a pensar sobre a utilização de recursos naturais em nosso dia a dia*, além de propiciar o reconhecimento *das várias interações [entre espécies] que ocorrem no meio ambiente*.

Gisele, por sua vez, também apresenta a compreensão da lógica integrativa teoria-e-prática em seu terceiro esboço de planejamento que realiza. Nos dois primeiros, Gisele indica o Ensino sobre *desmatamento florestal e espécies em extinção* pautado em explicações em sala de aula a partir de imagens disponibilizada aos alunos e produção de tarefas em sala. Em sua terceira proposta sobre *impacto e proteção ambiental*, Gisele insere a perspectiva da investigação e ação sobre o objeto de estudo.

A licencianda propõe que os alunos do 5º ano inicialmente *pesquisem na internet espaços degradados pela ação do homem, de preferência no local onde mora*. A partir dos materiais coletados, a professora promoverá *discussão sobre os impactos ambientais causados nesses espaços e possíveis modos de restauração*. Na sequência da proposta, segue *nova pesquisa sobre como restaurar áreas degradadas*, de maneira que os alunos sejam *convidados a visitar uma área degradada às proximidades da escola ou na própria escola*, a fim de que a partir dos variados registros e estudo, os alunos possam *pensar em propostas de restauração do espaço* e efetiva ação interventiva.

Gisele propõe um Ensino com pesquisa passível de *ser desenvolvido em um ano letivo*. Assim eles poderão *acompanhar o processo de mudança desse espaço*, compreendendo a relação entre preservação e espécies. Gisele observa motivo de novas pesquisas: *Por que as mudas plantadas germinaram? Por que as borboletas apareceram novamente nesta área?*

Tanto Suzane quanto Gisele apontam em suas produções de planejamentos a compreensão de que lidar com o Ensino de Ciências nos anos iniciais em que o conhecer e o fazer caminham juntos, poderá tornar os conhecimentos adquiridos em conhecimentos socialmente úteis. São propostas de Ensino baseadas na compreensão de que quando teoria-e-prática constituem-se reciprocamente, são capazes de estimular a participação ativa e criativa do educando no processo de aprendizagem, bem como o desenvolvimento da cidadania.

Essas questões me fazem entender que Gisele e Suzane passam a elaborar possibilidades de práticas diferenciadas de Ensino, as quais se encontram bem distante do Ensino deslocado e alienável quando a teoria é pensada destituída da realidade, com significados meramente técnicos e comprometidos com programas políticos e econômicos.

Ainda sob o olhar nas propostas das duas licenciandas, é possível perceber que ambas ao idealizarem a conjugação teoria-e-prática em suas possíveis ações docentes, transformam também a relação conteúdo-e-forma no Ensino se comparada aos dois primeiros esboços. Isto porque a conjugação teoria-e-prática contribui para o aparecimento de novos valores e de novas atitudes na prática pedagógica do (futuro) professor (RAYS, 2008).

Como um processo em cadeia, o futuro professor que passa a idealizar o movimento dialético entre teoria-e-prática no Ensino dos anos iniciais, procurando fazer com que os educandos apreendam criticamente o saber do currículo escolar ao tempo em que relaciona esse saber com a realidade concreta, ele muda também a organização lógica do conteúdo e a forma de realização desse conteúdo em aula.

Portanto, os estudantes parecem assumir a concepção da relação conteúdo-e-forma que toma como ponto de partida a prática social dos alunos. E esta feita, como ponto de partida para o Ensino, que pressupõe novas relações entre professor-professor, professor-aluno, aluno-aluno, escola-aluno-professor, aluno-conhecimento (MARTINS, 2008). Possivelmente a maneira de se comunicar e comunicar os conceitos e conhecimentos em processos de Ensino expressos por Suzane, Gisele e Bruno nos planejamentos produzidos, foi significada por meio da formação em que estão inseridos e servirão de espelhamento para a futura docência.

Sob outra perspectiva interpretativa, os estudantes ao significarem a associação entre teoria-e-prática, conteúdo-e-forma, em certa medida, passam a mobilizar no âmbito das ideias

o saber construído e os recursos necessários ao Ensino desse saber, estimulados pelos processos de letramento científico-digital. No sentido de Shulman (1986), os licenciandos passam a construir, além do conhecimento do conteúdo explicitado no primeiro aspecto acima, também o conhecimento pedagógico do conteúdo.

Para Shulman (1986), o conhecimento pedagógico do conteúdo diz respeito à maneira pela qual o objeto é transformado para o Ensino. Isto ocorre quando o professor interpreta o assunto e encontra maneiras diferentes para representá-lo e torná-lo acessível aos alunos. Quando Suzane lança mão da encenação de atitudes de preservação pelas crianças, do vídeo digital de forma planejada em episódios, quando leva à sala de aula mudas em diferentes fases de desenvolvimento; ou Gisele, quando pensa no Ensino com pesquisa associada aos vários registros e produções dos alunos; ambas estão manifestando os conhecimentos pedagógicos de conteúdo que vem construindo em seus processos de formação.

Nesses termos, o processo de transformação das relações conteúdo-e-forma, teoria-e-prática em uma perspectiva associativa, configura a atmosfera de conhecimentos pedagógicos de conteúdo e conhecimentos de conteúdo que os estudantes indicam mobilizar, lançando-os à elaboração de práticas diferenciadas de Ensino. Ainda que essas práticas se iniciem no âmbito das ideias, considero o ponto de partida para desafiar-se à prática efetiva, a qual também é estimulada e oportuna em outros momentos (Eixos temáticos) da formação inicial em que esses estudantes estão envolvidos.

O quarto aspecto que considero ter ocorrido no processo de produção de planejamentos e contribuído para a elaboração de práticas diferenciadas, embora esteja relacionado à perspectiva associativa de conteúdo-e-forma, merece ser destacado. Refere-se à inserção da linguagem digital nas propostas de Ensino a partir do atual repertório de formação. Os futuros professores indicam um movimento de apropriação dos recursos tecnológicos do tempo presente e ensaiam o uso na perspectiva de aproximar o Ensino escolar da realidade social em que os alunos dos anos iniciais estão imersos.

Enquanto alunos, via de regra, convivem cotidianamente com um fluxo enorme de informação, com acesso às redes sociais digitais, aos celulares multifuncionais e à TV interativa, a sala de aula, por vezes, mantém a mesma passividade e os mesmos recursos tecnológicos do século IX e XX. Esse cenário aos olhos do aluno parece ser distante do contexto que vive fora da sala de aula, podendo contribuir para a falta de motivação à aprendizagem (FRAIHA-MARTINS, VIEIRA, e GONÇALVES, 2012).

Não que o uso de tecnologias atuais em aula negue as tecnologias dos séculos anteriores ou garanta a qualidade de diferenciação do Ensino, mas a maneira como os recursos atuais podem ser utilizados no Ensino é que faz a diferença. Nesses termos, considero que **os futuros professores aqui tratados, quando intencionam o uso articulado de tecnologias atuais em seus planejamentos, movem-se à diferenciação por combinarem interatividade digital, conhecimento e realidade.**

Quero dizer que, quando o (futuro) professor encontra maneiras de estimular o aluno a apreender certo conteúdo curricular por meio da realidade social tecnologicamente mediada, ele passa a pensar em formas diferenciadas de Ensinar pela própria demanda que o exige, e sob esse enfoque, busca interligar realidade, conhecimento e interatividade digital (POZO, 2002; GREEN e BIGUN, 2013).

Para corroborar a discussão acerca do estímulo à aprendizagem privilegiando a interatividade digital, trago à tona a pesquisa de Campos (2008) sobre concepções de inovação do ensino de ciências da escola pública⁶⁰, a qual revela que o uso da informática e de vídeos no ensino de ciências é considerado pelos alunos uma inovação pedagógica quando estes recursos facilitam o processo de aprendizagem. Esses alunos manifestam que as *aulas se tornam diferentes e interessantes* fazendo-os *aprender o conteúdo*. Isto é, a utilização adequada desses recursos no ensino de ciências desperta o interesse dos alunos pelas tarefas a serem desenvolvidas, favorecendo a aprendizagem.

Eu também encontro ideias discentes dessa natureza nas manifestações dos licenciandos envolvidos nesta pesquisa, inclusive daqueles que inicialmente manifestaram pouca afinidade pelas tecnologias digitais, como Léa, João e Gisele. Estabeleço essa correspondência entre os alunos da educação básica investigada por Campos (2008) e os licenciandos, porque quero dar destaque à potencialidade das tecnologias digitais no estímulo à aprendizagem discente, sobremaneira, na diferenciação da docência do século XXI.

A respeito da potencialidade das tecnologias digitais, em consonância com Moran (2000), Moraes (1997) e Assmann (2000), o estímulo à aprendizagem ocorre pelo fato da multimídia digital operar diretamente com o sensível e o concreto, principalmente as imagens em movimento, pois elas permitem explorar a maioria dos sentidos. Combinam a dimensão espacial com a sinestésica, onde o ritmo torna-se cada vez mais alucinante e motivante na medida em que vai ocorrendo a interatividade com o usuário.

⁶⁰ Escolas Públicas da região metropolitana de Belém, Estado Pará.

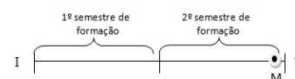
Decorre daí a proposição de que para jovens e crianças que já nasceram na era da informação, o livro se torna uma opção inicial menos atraente, já que esta mídia acaba competindo com outras mais próximas da sensibilidade deles (multimídias), das suas formas mais imediatas de compreensão. É possível considerar também que a motivação deriva do envolvimento ativo do educando no processo de aprendizagem que pode ser favorecido pela multimídia computacional, pois ela permite a atitude exploratória do aprendiz pelas características reticular e não linear que possui (LEVY, 1993; PRADO, 2006).

Nesses termos, as proposições acima concorrem para eu dizer que os licenciandos quando ensaiam planejamentos de Ensino que requerem a utilização de WebQuest ou de vídeos digitais, ou ainda, a produção de tarefas em ambientes computacionais (editor de texto, apresentação multimídia, editor de publicação), se inserem em uma perspectiva favorável ao processo de ensino e aprendizagem qualitativamente positivo do ponto de vista motivacional⁶¹, pelo caráter interativo e autoral que os licenciandos atribuem às propostas, fundamentalmente, em suas últimas produções de planejamentos.

A proposta de uso da *WebQuest - As SuperFrutas* com alunos do 5º ano, produzida por Sônia e seu subgrupo, indica favorecer a interatividade digital e autoria discente a começar das possibilidades que se abrem quando os alunos passam a desenvolver uma pesquisa orientada a partir do uso da internet. Ao socializar o planejamento de uso da WebQuest construída, Sônia expressa:

Na introdução da WebQuest convidamos as crianças a pesquisarem sobre os benefícios medicinais das frutas. Relacionamos os super-heróis às super-frutas. Colocamos imagens que motivassem as crianças: a banana vestida de Thor, a maçã de homem de ferro, o coco de lanterna verde. [...] Dentre dez frutas que disponibilizamos na ferramenta Tarefas ((maracujá, caju, laranja da terra, goiaba, murici, noni, acerola, cacau, jambo e manga), cada grupo deverá pesquisar sobre uma delas, saber em qual ambiente ela se adapta e se há algum lugar na escola que o grupo poderá plantá-la. [...] As crianças deverão ficar atentas durante as apresentações dos grupos, pois as informações socializadas serão importantes para que em outro momento os grupos se reagrupem, a partir de características em comum das frutas estudadas. Depois de reagrupados, eles irão produzir na prática um mix de frutas saudáveis para que o suco fique mais nutritivo. Na atividade de mix de sucos, as sobras das frutas (cascas, sementes, etc.) usadas para fazer o mix, servirão de adubo na realização do plantio frutífero. É possível nesse momento a professora abordar o processo de compostagem, mas é na execução do planejamento que a professora perceberá se será possível ou não. [...] Ao final, os grupos deverão plantar mudas das frutas estudadas em espaço a ser definido na escola. [Sônia]

⁶¹ Corroborando com as proposições destacadas, Coll e Martí (2004), enfatizam que crianças e jovens costumam manifestar atitude positiva e maior motivação para aprendem quando se envolvem em processos de aprendizagem utilizando as tecnologias de informação e comunicação. Ser protagonista e ter o controle – por meio do caráter interativo desses meios – são fatores que provavelmente contribuem para a atitude positiva diante da aprendizagem.



Sônia e seu grupo ao produzirem a WebQuest parcialmente descrita acima, idealizam uma prática de Ensino estruturada de forma que os alunos se envolvam no desenvolvimento de uma tarefa de investigação usando principalmente os recursos da internet. Em sua explicitação, Sônia indica ter conseguido organizar a WebQuest – e suas ferramentas *Introdução, Tarefas, Processo, Avaliação* – a fim de que esse ambiente virtual de aprendizagem orientasse alunos no desenvolvimento de um trabalho de pesquisa sobre os benefícios das frutas e as relações com a alimentação saudável.

É possível inferir que Sônia e seu grupo, assim como o grupo de Bruno, ao proporem o uso de WebQuest em seus planejamentos, indicam repercussão da Simetria Invertida, uma vez que eles vivenciaram os processos de letramento científico-digital apoiados por uma WebQuest elaborada pelas formadoras. E nesse processo formativo, vários foram os discursos sobre o Ensino envolvendo esta tecnologia digital.

Dentre eles, falávamos que não basta dizer aos alunos dos anos iniciais, ‘pesquise na internet’, é preciso planejar um bom uso da Web. E as orientações para o bom uso dentro de um planejamento específico de Ensino podem estar contida no ciberespaço, na WebQuest. Isso não exige o (futuro) professor de interagir e mediar o processo de ensino e aprendizagem ao longo da execução do planejamento em que a WebQuest está integrada.

Também dizíamos que elaborar uma WebQuest e utilizá-la no Ensino dos anos iniciais é uma forma de usar os atrativos da Web para incentivar os alunos a construir conhecimentos consistentes e significativos. Isto porque, além do potencial de controle da atividade por parte do aluno, a WebQuest por se constituir no ciberespaço, se insere em uma realidade tecnologicamente mediada da qual o aluno faz parte, capaz de tornar-se um ambiente motivacional para a aprendizagem.

Portanto, retomo minha compreensão sobre a produção de Sônia em que integra o uso da WebQuest ao assunto alimentação saudável, para destacar a perspectiva interativa e autoral do ensaio de práticas diferenciadas de Ensino. As tarefas propostas, a organização da atividade e a dinâmica do trabalho sistematizados nesse ambiente virtual por Sônia e equipe, orientam os alunos à busca, à seleção e ao tratamento das informações pertinentes ao estudo, bem como à realidade social em que a temática se insere.

Da mesma forma, o planejamento de uso do vídeo digital proposto por Suzane traz em sua essência características interativas e de autoria, pois prevê a manifestação do entendimento imagético do aluno a cada trecho do vídeo, capaz de suscitar a criação de vários

argumentos (ir e vir entre o discurso do vídeo, da professora e dos alunos), bem como a contação (criação) de histórias por meio da interatividade digital praticada no processo de Ensino.

Fundamentalmente, encontro comunalidade entre as propostas de Sônia e Suzane – também em outros planejamentos produzidos pelos licenciandos, em especial nos últimos – que, a meu ver, complementa a perspectiva da proposta diferenciada de Ensino. Refere-se à maneira integrada com que a tecnologia pensada por cada uma das licenciandas é planejada, interligando conteúdo e realidade.

Ainda que sejam diferentes entre si, Vídeo e WebQuest, essas tecnologias digitais são idealizadas em um contexto educativo que associa a interatividade digital às atividades práticas cotidianas, buscando integrar o conhecimento escolar à realidade social. Sônia articula o uso da WebQuest associado às práticas de produção de sucos mais nutritivos na cantina da escola, combinando frutas, prevê armazenamento das sobras das frutas utilizadas para adubo, bem como o plantio frutífero, no intuito de lançar os alunos à compreensão social da alimentação saudável.

Suzane, nessa mesma perspectiva, prevê confecção de cartazes e de histórias para promover situações concretas de preservação e de atitudes inadequadas, fazendo circular o discurso de que os seres humanos fazem parte da ecologia (estudada no conteúdo curricular) e também interagem com outras espécies. Objetiva a produção de sentimento de pertencimento ao meio ambiente e cuidados com ele. São práticas que estão associadas tanto ao conteúdo em estudo quanto à realidade diária dos alunos. Inúmeras poderão ser as intervenções dos alunos a partir da abertura dada pela professora por meio dessas propostas de Ensino. E as tecnologias digitais? O que tem a ver com tudo isso?

Tudo isso remete a assertiva de que as tecnologias digitais passam a ser consideradas pelos futuros professores como mais uma possibilidade de enxergar o conteúdo ou de ‘chegar’ até ele. Uma possibilidade na escola do século XXI, capaz de estimular o interesse do aluno e facilitar o processo de aprendizagem. Os planejamentos nessa direção refletem a compreensão de que os licenciandos quando associam várias formas e recursos em um mesmo objetivo de Ensino, é porque passam a desenvolver habilidades capazes de utilizar recursos didático-pedagógicos variados, que constituem sua formação básica para a docência.

Portanto, a combinação realidade, conhecimento e interatividade digital indicada nas produções de planejamentos dos estudantes investe o uso das tecnologias atuais em uma perspectiva diferenciada daquela em que a tecnologia da informática é concebida no Ensino,

restritamente, como uma máquina de ensinar em uma visão skinneriana. Nos termos de Valente (1999), um *Ensino Assistido por Computador*, em que a chamada ‘instrução programada’ não reserva nenhum controle pelo aluno nem permite sua iniciativa.

As propostas de uso das tecnologias digitais expressas por Suzane e Sônia sinalizam elaboração de práticas diferenciadas de Ensino pela busca de aproximação do Ensino escolar à realidade social (tecnológica e situada), pela intenção de participação ativa do aluno, sobretudo, pela construção diferenciada do pensamento docente que nega o autoritarismo e uma única forma de enxergar o mundo/ o conteúdo curricular.

O futuro professor ao pensar planejamentos que integrem o uso dos recursos digitais ao conteúdo a ser ensinado, se lança à mudança da lógica educativa em sala de aula. Se o aluno passa a ter em mãos em aula um computador conectado em rede, por exemplo, surgem demandas de transformação da gestão da sala de aula em que novas dinâmicas pedagógicas são necessárias, requerendo do professor habilidades diferenciadas e, fundamentalmente, elaboração de planejamentos flexíveis (PRADO e COSTA, 2013).

Isso ocorre porque o estudante ao se conectar a internet durante a aula, de forma orientada, passa ter acesso aos inúmeros caminhos que poderão levá-lo à construção de determinado conhecimento. O *feedback* dado por esse estudante ao navegar no mar informacional dependerá, dentre outros fatores, da interpretação e motivação que ele próprio desenvolve a partir desse cenário. Nessa circunstância, o professor quando lança mão dessas tecnologias digitais, busca se preparar para lidar com a imprevisibilidade desse *feedback*, no intuito de atingir o objetivo da aprendizagem. A proposta de planejamento de Sônia ao integrar o uso de WebQuest poderá configurar um cenário em potencial para uma prática diferenciada de Ensino nesses termos.

Esse contexto me remete ao movimento de diferenciação no Ensino, uma vez que o (futuro) professor além de propiciar um planejamento passível de flexibilidade e aceitação da interação discente, ele se aventura à criatividade e ao desenvolvimento de habilidades para resolver questões emergentes relativas ao Ensino que realiza.

Quando Suzane explicita o uso do vídeo digital de forma sistemática e interativa, buscando a cada episódio *explorar os conhecimentos prévios dos alunos, tomando decisões do que aprofundar ou não*, o planejamento tende a torna-se flexível. Isto porque a maneira como o recurso está planejado para ser utilizado abre-se ao imprevisível, pois não se sabe quais serão as interações e inferências das crianças, diferente da proposta que intenciona o uso de vídeo para que alunos assistam-no e produzam um texto como avaliação do que

compreenderam, sem que haja nenhuma ação docente interventiva relativa ao conteúdo ali abordado.

Suzane ao prever a produção das crianças por meio da interação com o segundo episódio do vídeo, associado à intervenção docente, tal proposta também tende à flexibilidade. Não é definido/exato/único o que os alunos produzirão. Novamente a professora precisa estar aberta para explorar e desenvolver os conhecimentos do conteúdo em questão a partir do que emergir. Considerar a imprevisibilidade em sala de aula, ensejada pelo uso discente das tecnologias digitais, requer incluir outras dinâmicas pedagógicas que não estavam previstas, portanto, requer novas habilidades docentes se comparadas àquelas que concebem o Ensino único e unidirecional.

Importa-me destacar que dentre as habilidades docentes acerca de considerar o imprevisível para além das interações tecnológicas, está a *escuta sensível* a respeito do que ocorre em aula (BARBIER, 2004). É a sensibilidade para perceber o contexto do Ensino em ação e seus alunos e reconhecer a necessidade de mudanças de plano em favor da qualidade da docência. Suzane e Sônia apresentaram indícios de buscar essa atenção quando pensam na execução do planejamento, uma vez que sinalizam na proposta escrita.

Suzane se expressa nos seguintes termos a respeito do planejamento realizado: *como o vídeo traz muitos elementos, a professora pode trabalhar início, meio e fim do vídeo em três encontros diferentes. Não apontamos exatamente onde terminar porque isso é uma proposta e dependerá do contexto dos alunos.* Suzane observa que os três episódios que compõem o vídeo digital, ainda que estejam pensados em três encontros, podem ser trabalhados de forma diferente dependendo do desenvolvimento da turma em que a professora estiver lecionando.

Sônia também demonstra o reconhecimento de que o planejamento é passível de mudança, quando manifesta: *é possível nesse momento a professora abordar o processo de compostagem, mas é na execução do planejamento que a professora perceberá se será possível ou não.*

Portanto, as licenciandas quando planejam o uso das tecnologias digitais propiciando intervenções discentes, bem como ao reconhecerem a possibilidade de mudança de rota daquilo que foi planejado, apresentam indicativos de que passam a compreender o planejamento docente como algo vivo e não simplesmente burocrático como, via de regra, se torna no contexto escolar.

Em busca de síntese, a meu ver, o entendimento dos estudantes acerca do planejamento docente ser algo prático, flexível, portanto, passível de transformação em ação,

assenta-se nos elementos formativos Simetria Invertida, Metaensino e Produção de Planejamentos vivenciados por eles e destacados nesta seção. Tais elementos, constituidores da dinâmica formadora, contribuíram para a *compreensão* dos licenciandos de que o planejamento das práticas de Ensino, quando concebido prevendo sua dinamicidade, concorre para a realização de práticas exitosas e diferenciadas.

Ao refletir sobre nossas ações formadoras acerca dos momentos de produção de planejamentos, considero que eu e Ariadne poderíamos ter investido em discussões sobre o planejamento do professor como um objeto de reflexão cotidiana da profissão. Ou seja, se é previsto uma ideia daquilo que se pretende realizar em aula, com intenção e objetivos, é possível durante ou após a ação docente, retomar o planejamento produzido e avaliar o que foi realizado, assim o professor poderá contribuir para o refinamento de suas ações. São marcas da formação praticada que certamente passarão a compor meu repertório de atuação profissional.

Em termos conclusivos a respeito das elaborações de práticas diferenciadas de Ensino, os estudantes revelam viver um processo que se inicia desde a construção de novos/outros sentidos e significados sobre o conteúdo curricular *seres vivos e ambiente* e seu Ensino. De forma dual e dinâmica, essa significação vai constituindo-se em letramentos de futuros professores, os quais desenvolvem outras/novas habilidades e competências relativas ao ato de Ensinar. E, no *design* formativo complexo, de múltiplas interações e retroalimentações, esses estudantes se enxergam docentes e, nesse espelhamento, elaboram práticas diferenciadas de Ensino. Movimento de formação que vem sendo narrativamente analisado e defendido nas seções IV, V e VI deste relatório.

Dando luz especial a essa seção, a perspectiva metodológica da *Simetria Invertida* ao propiciar aos licenciandos a vivência de possibilidades de Ensino na condição de estudante, intenciona e desenvolve o Metaensino e a Produção de Planejamentos. O *Metaensino* em desenvolvimento gera discussão sobre práticas diferenciadas de Ensino ao passo que a *Produção de Planejamentos* promove a construção dessas práticas. Em um movimento auto-organizativo, esses três elementos formativos contribuem para que os licenciandos elaborem possibilidades de práticas diferenciadas de Ensino.

Não posso deixar de considerar que os estudantes ao produzirem planejamentos que indicam elaboração de possibilidades de práticas diferenciadas de Ensino, se encontram em momento de formação onde várias propostas ainda estão no âmbito das ideias. Mas também é pertinente dizer que ao expressarem ideias diferenciadas de Ensino apresentam indícios de

estarem se constituindo docentes diferenciados pelas habilidades cognitivas que passam a apresentar.

Por último e não menos relevante, me vem à memória a proposição de Prado e Costa (2013) ao se referirem ao desafio que se apresenta aos professores em exercício, acerca da nova gestão de sala aula propiciada pela integração das tecnologias digitais no Ensino, visto que *não é tarefa simples porque envolve repensar o modo como o professor vinha atuando ao longo do seu desenvolvimento profissional*.

Ao refletir sobre essa proposição no âmbito desta pesquisa, desenvolvo a compreensão de que viver processos de letramento científico-digital poderá contribuir para certa *naturalização* da integração dessas tecnologias e de formas diferenciadas de Ensinar, uma vez que – ao contrário do professor experiente – os licenciandos estão em processo inicial de formação e de desenvolvimento profissional. Sobremaneira, inseridos em uma nova concepção de formação de professores para os anos iniciais do ensino fundamental.

VI - APONTAMENTOS E CONSIDERAÇÕES SOBRE PROCESSOS DE LETRAMENTO CIENTÍFICO-DIGITAL NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DOS PRIMEIROS ANOS DE ESCOLARIDADE

Quando aprendi sobre os benefícios do Noni para a saúde das pessoas, eu me dei conta do quanto a gente precisa preservar essa espécie. Eu vivi o sentimento de preservação. Precisamos levar nossos alunos a pensar sobre essas questões.

Produzir no computador, me ajuda a escrever e observar o que eu escrevo. Quem sabe explorar a internet hoje consegue fazer trabalhos bem criativos que até o próprio aluno se sente motivado.

A criança também pode aprender unidades de medida quando estiver construindo uma horta. [...] Existe uma espécie de mogno no sul do Pará, que só de uma árvore dessa espécie é retirado 25 m³ de madeira. Então, veio a questão: o que significa 25m³ de madeira?

Estudantes da docência em processos de letramento científico-digital

Estamos vivendo um contexto educacional no século XXI sem precedentes. Novas características de ser, de fazer, de compreender e interagir na sociedade atual vem impactando e demandando características outras da escola e do professor do século XXI. A ciência e a tecnologia se mostram cada vez mais aparentes no cotidiano do indivíduo pelo avanço acelerado e implicações notórias na sociedade e ambiente. Um contexto que, de certa maneira, já vem sendo anunciado desde o final do século passado, mas que ainda emana resistências, inúmeros desafios e incertezas do caminho a trilhar no âmbito educacional para formar cidadãos conscientes dos acontecimentos e de seus papéis nesses contextos para dar conta desse novo momento histórico-social.

Levar futuros professores deste século a viverem, na condição de licenciandos, um Ensino que busca privilegiar a iniciação científica do aprendiz ao tempo em que o letramento digital se desenvolve, pode constituir um dos caminhos possíveis para a construção de pensamentos e atitudes cidadãos demandados pela sociedade atual. Principalmente, quando se vislumbram os possíveis desdobramentos *desse Ensino* na docência futura de licenciandos que desenvolvem constructos sobre o Ensino nos anos iniciais como aqueles constantes na epígrafe acima.

Digo isto porque aprender conhecimentos científicos e tecnológicos acumulados pela humanidade aos moldes do ensino na sociedade industrial, de forma fragmentada, sequenciada e destituída da realidade, pouco contribui para a compreensão e a tomada de

decisão em situações imprevisíveis. A aprendizagem por meio da reprodução e exaustiva repetição mantém o *status quo*. Tende a ‘cegar’ e tornar o indivíduo acrítico para questões vivas e problemáticas que envolvem o bem-estar da sociedade e de sua própria comunidade. Tal fato pode levar o indivíduo à aceitação resignada de tudo o que lhe é imposto, deixando-o em condição desfavorável e excludente no contexto social, abrindo um fosso cada vez maior entre os que dominam/produzem e os que são meros consumidores da ciência e da tecnologia num mundo que lhe é tributado.

O momento histórico, científico e tecnológico em que nos encontramos demanda práticas sociais de participação ativa e competente em situações cotidianas que nos exigem capacidades acrescidas de compreensão dos conhecimentos científicos sistematizados, suas condições de produção e utilização, bem como a própria interação com esses elementos na vida social.

Contudo, o indivíduo não se torna competente para agir em determinada situação – que a sociedade do conhecimento lhe impõe – do dia para noite. Ocorre por meio de inúmeras experiências de aprendizagem em que ações vão sendo vividas, refletidas e revividas. Agir, competentemente, na vida cidadã é saber ler e compreender o mundo atual, sobretudo, saber fazer uso social da leitura e da escrita de que se apropria ao longo da história de vida e formação, nas várias áreas do conhecimento. É desenvolver-se em diferentes letramentos do nosso tempo, este chamado século XXI.

Este é um tempo em que uma nova sociedade conectada em rede está emergindo como resultado de ações econômicas, políticas e culturais globalizadas que incidem sobre a educação e exigem dela alguma resposta. Respostas que satisfaçam as demandas sociais atuais e superem concepções de ensino da idade moderna que consideram o estudante como ‘página em branco’. O ensino, daquele tempo, pautado no bombardeamento de informações muitas vezes descontextualizadas provocando a aprendizagem mecânica e reprodutiva, não é mais suficiente para a interação e intervenção na pós-modernidade, quer seja no âmbito pessoal ou profissional.

Até porque, o mar informacional existente e acessível atualmente nas redes de computadores transformou, em certa medida, o *status* do professor e da escola. De fontes únicas passaram a ser mais uma das fontes de acesso às informações. Aspecto que também gera novas demandas de ensino e de educação que, por sua vez, incidem sobre demandas por respostas instantâneas, por organização do pensamento a partir de informações múltiplas e fragmentadas, por estabelecimento de relações entre o global e o local e, fundamentalmente,

pela mobilização de competências pessoais e coletivas (FRAIHA-MARTINS; VIEIRA; GONÇALVES, 2012)

Portanto, não é mais possível ignorar que há uma demanda social por um novo modo de leitura e de escrita que é orientado por uma virtualidade hipertextual, volátil, fluida e leve. Uma forma de interagir com os outros e com o mundo que não é predizível, mas passível de inúmeras autorias. Isto é, uma demanda por novos processos de alfabetização e letramento.

Processos de alfabetização e letramento de indivíduos, cuja responsabilidade recai sobre a escola. Instituição coresponsável pelo desenvolvimento social, intelectual, emocional, político e científico daqueles que a buscam. Embora a escola não deva mais ser considerada como um mero espaço de transmissão e reprodução de conhecimento sistematizado, mas sim como um lugar onde se criam novas oportunidades de reelaborar o conhecimento considerando os saberes historicamente construídos, ainda há resistências e práticas educativas que não levam em consideração o contexto do século XXI, marcado por uma cultura própria de engajamento e subjetividade que influi em novas práticas docentes de alfabetização e letramento em qualquer que seja a área de conhecimento.

Pesquisas apontam que vários são os motivos para que a escola caminhe a passos lentos em relação à acelerada vida cotidiana. Dentre eles, encontra-se a proposição de que há que investir em nova concepção de formação de professores, de maneira tal, que a docência a ser praticada em aula propicie ao aluno compreender, dialogar, (re)criar e experimentar situações de Ensino que visem contextos reais e a integração de saberes, para que de fato os conhecimentos em jogo façam sentido na/para sua vida e assim promovam compreensão para o efetivo uso social desses conhecimentos.

O presente está a exigir que se assuma concepção de formação de professores diferente daquela em que o professor em formação é considerado um profissional técnico capaz de reproduzir várias vezes certa sequência didática tal qual “aprendeu” na formação docente, independente da escola ou dos alunos que se envolve. Mirando esta pesquisa, refiro-me a uma concepção de formação inicial de professores para atuar nos anos iniciais de escolaridade diferente daquela que prioriza quase que exclusivamente aspectos teóricos, com informações restritas à área dita “pedagógica”, em dissociação com as demais áreas: científica, matemática, linguagem, dentre outras.

Tais concepções de formação ainda perduram nos dias atuais e tendem a se perpetuar pelo fato de docentes que formam novas gerações de professores também terem sido marcados por essas concepções de ensino arraigadas na técnica reprodutiva e na fragmentação

de conteúdos. Portanto, formam professores da mesma maneira em que foram formados. Consequentemente, novos professores formados ensinam seus alunos com a mesma retórica e o ciclo vicioso não cessa.

Nesses termos, diante do cenário atual e da demanda por práticas individuais e coletivas de compreensão e intervenção do/no mundo tecnologicamente mediado – novos processos de alfabetização e letramento – encontra-se um território tencionado de formação de professores: de um lado, ainda de forma hegemônica, concepções de formação que visam à técnica, à repetição e à dissociação entre formação pedagógica e formação específica do professor. De outro lado, concepções de formação que valorizam a subjetividade, a criatividade e a associação de saberes pedagógicos e específicos necessários ao profissional professor do século XXI.

É justamente deste outro lado, contra-hegemônico, que se encontra a tese central deste trabalho, sobre a qual defendo um modelo de formação inicial de professores para atuarem nos anos iniciais com rico potencial de produzir rupturas de ideias sobre docência cristalizadas ao longo da educação do futuro professor, bem como produzir o descentramento da visão de ensino unidirecional, de único meio e de únicas verdades, e centrar na outra concepção de Ensino multidirecional, de múltiplos meios e de verdades provisórias.

Defendo uma proposta de formação docente capaz de propiciar o letramento do futuro professor, em suas variadas formas, bem como o desenvolvimento de habilidades e competências que o favoreça na construção de novos processos de alfabetização e letramento dos alunos dos anos iniciais inerentes ao século XXI, a fim de que estes, por sua vez, desenvolvam ao longo da vida atitudes cidadãs, de participação ativa em seus contextos histórico-sociais, buscando romper o ciclo vicioso com vistas ao virtuoso.

Essa proposta, que também intitulo de *design* de formação, é alicerçada pela tríade formativa trabalho coletivo - uso de tecnologias digitais - ensino com pesquisa, a qual compreende que qualquer par desses elementos quando privilegiados na formação inicial docente potencializa o desenvolvimento de competências do licenciando para o uso social dos conhecimentos apreendidos. Portanto, propicia o letramento e seus desdobramentos em ações educativas futuras envolvendo os alunos dos anos iniciais.

Orientada pelas questões norteadoras desta pesquisa, ponho à investigação a hipótese inicial de que processos de letramento científico-digital, realizados no *design* formativo em foco, promovem o letramento científico e digital dos futuros professores envolvidos, além de favorecer a elaboração de práticas diferenciadas de Ensino. Por meio das análises, à luz de

referenciais teóricos assumidos, constato aspectos formativos existentes no *design* de formação que potencializam as ações de ensinar e aprender a fazer uso da leitura e da escrita de que o licenciando se apropria, tanto em processos discursivos em aula quanto nas propostas de Ensino que vislumbra em sua futura docência.

Nessa perspectiva, os estudantes indicam o desenvolvimento do letramento nas linguagens científica e digital, e como repercussão das práticas interdisciplinares realizadas, também indicam processos de letramento na língua materna e na linguagem matemática. Com efeito, os letramentos em desenvolvimento, contribuem para elaborações de práticas diferenciadas de Ensino, sejam elas com a inserção ou não das tecnologias digitais.

Nesses termos, a proposta de formação inicial de professores desenvolvida e investigada nesta pesquisa, me faz assumir a tese de que **as experiências formativas vividas por futuros professores em processos de letramento científico-digital promovem o uso social da leitura e da escrita adquiridas no âmbito científico, matemático, digital e da língua materna, e propiciam a elaboração de práticas diferenciadas de Ensino, virtualizadas ou não, para os anos iniciais do ensino fundamental.**

Os licenciandos, ao produzirem sentidos e significados sobre o *design* de formação em que estão inseridos, principalmente no que se refere ao ato de Ensinar nos anos iniciais de escolaridade, indicam que a significação produzida torna-se constitutiva da formação geral, da formação básica e da formação específica para a docência desses futuros professores quando envolvidos em processos de letramento científico-digital.

Ao desenvolver a compreensão de *liberdade de expressão* em aula e o sentimento de *incompletude docente*, o licenciando assume essas aprendizagens que se tornam constitutivas de sua formação geral. Compreendo que esses são aspectos de caráter transformador capazes de desenvolver no sujeito atitudes e habilidades sociais que o fazem agir na urgência e decidir na incerteza da ação educativa, bem como compreender os seus alunos, a si próprio e às relações sócio-cognitivas existentes no processo de Ensinar, competências imprescindíveis na docência do século XXI, tendo em vista à formação de cidadãos conscientes do tempo presente.

Em igual justificativa, o licenciando ao significar o Ensino na perspectiva de propiciar atividades em aula que estimulem a *cooperação entre aprendizes* e o *ser coletivo*, e, ao desenvolver o significado do *uso de tecnologias digitais* como recurso tecnológico pedagógico no Ensino contemporâneo, produz conhecimentos que passam a configurar sua formação básica de docência. *Saber-fazer* utilizando recursos didático-pedagógicos variados,

a fim de tornar o aluno um sujeito coletivo e letrado digitalmente, a meu ver, são conhecimentos considerados fundamentais na ação de Ensinar na sociedade da informação.

Os significados atribuídos pelo licenciando aos conhecimentos específicos de Ciências, Matemática e Linguagens privilegiados neste trabalho, os quais são perceptíveis nas práticas sociais e discursivas que desenvolveram durante o *design* de formação, passam a constituir sua formação específica para a docência nos anos iniciais de escolaridade.

As produções de sentidos e significados atribuídos pelos licenciandos à experiência formadora em questão, nas três dimensões citadas acima, indicam que o *design* de formação desenvolvido com os estudantes vai ao encontro da proposta de formação do curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens, uma vez que o PP do curso valoriza a formação pessoal e cidadã (geral), a formação básica para a docência em termos de habilidades e competências teórico-metodológicas e a formação específica do futuro professor, buscando assegurar as ações fundamentais da alfabetização e letramento nos anos iniciais, quais sejam: alfabetização linguística, científica, matemática e digital.

Nessa perspectiva, defendendo a proposição de que é possível letrar o futuro professor dos anos iniciais do ensino fundamental nas variadas formas por meio de um *design* de formação inicial à semelhança do proposto nesta pesquisa, sistematizo os aspectos formativos que coexistiram nesse *design* e que passo a considerar como um conjunto de ações docentes fundamentais na formação do futuro professor para a criação de um ambiente propício ao desenvolvimento dos letramentos necessários às demandas sócio-educacionais deste século. São elas:

- i) Ensino com pesquisa em aula;
- ii) Integração de conhecimentos específicos inerentes aos anos iniciais;
- iii) Parceria(s) na docência;
- iv) Recursividade e retroalimentação da comunicação em aula.

Essas são ações de formação que provocam o licenciando a deslocar-se da condição *de inércia* para a condição *em movimento*. Em movimento de letramento. Condição provocada pela docência que permite a discência. Não há docência sem promover a ação do licenciando. Aquele que lê, escreve, interage, produz com/na sua *realidade* (pessoal, estudantil, profissional), de várias formas. Se, age com *autoria* e criticidade *integrando* e construindo conhecimento, faz uso das *linguagens* – antigas e/ou novas – científica, matemática, digital e/ou natural, dentre outras. Ao utilizar essas linguagens no espaço sócio-educativo influencia

o *design* de formação em desenvolvimento e é influenciado por ele, o qual institui sua identidade de (futuro) professor dos anos iniciais.

Aponto a seguir algumas considerações à proposta de formação inicial do professor dos anos iniciais que assumir em sua concepção o conjunto de ações acima destacado com vistas à integração de conhecimentos:

- Promover processos híbridos de letramento científico-digital, matemático-científico, histórico-científico-matemático, dentre outros, não implica necessariamente em igual verticalização conceitual, procedimental ou atitudinal (trabalhados em mesma profundidade ao mesmo tempo). Os conteúdos específicos podem se beneficiar mutuamente, ainda que sejam em intensidades diferentes. Isto é, o formador, de acordo com sua intencionalidade, define o tema/assunto *filio condutor* que quer aprofundar e que orientará os estudos e, em articulação com os estudantes, *afrouxará o carretel*, dando-lhes liberdade e espaços para criatividade, de modo que eles “bebam” em outras fontes, em outras áreas do conhecimento, entendendo a outra linguagem que está ali imbricada para compreender a temática que está em primeiro plano;
- O *design* de formação que prevê ações integradoras precisa estar aberto às demandas discentes que surgirem quando estes buscam a compreensão em outra área do conhecimento correlata ao problema central. Demandas que podem ensejar nova parceria docente ou consulta a profissionais de outras áreas, a fim de contribuir no processo de ensino e aprendizagem. Há que haver intencionalidade pedagógica de integração, mas não conteúdos rígidos ou cristalizados que precisam seguir uma ordem a todo e qualquer custo;
- Em processos de formação inicial de professores dos anos iniciais, a parceria docente entre formadores de áreas distintas constitui-se aspecto formativo facilitador do letramento dos licenciandos nas variadas formas. As qualidades de interação docente na parceria – negociação, interlocução em nível docente e motivação – repercutem na qualidade do diálogo em sala de aula com os estudantes, influenciando a qualidade das aprendizagens e dos letramentos em desenvolvimento;
- O Ensino com pesquisa e processos de comunicação em aula quando planejados e desenvolvidos na formação inicial do professor, pode configurar um ambiente de aprendizagem em que as curiosidades e indagações dos licenciandos quando comunicadas se tornam matéria-prima para o processo de pesquisa discente, assim como a pesquisa ensejada pelo formador desperta as curiosidades do futuro professor. Essa mutualidade

- potencializa o engajamento do licenciando em processos investigativos e propicia o desenvolvimento de novas habilidades e atitudes de investigação para sua futura docência;
- A produção da escrita multimídia e a reelaboração dessa escrita por meio de ciclos de socialização com contribuições coletivas, tende a propiciar o letramento na língua materna, tanto quanto o letramento digital do futuro professor em formação. Na busca por clareza em suas manifestações sobre nova compreensão, os licenciandos desenvolvem a linguagem oral, a escrita e a digital.

Em outra perspectiva, mas na mesma trilha de defesa da tese central deste trabalho, constato a existência de elementos formativos nos processos de letramento científico-digital desenvolvidos e que indicam serem propulsores de elaboração de propostas diferenciadas de Ensino e de ideias sobre docência nos anos iniciais de escolaridade. São eles:

- i) A perspectiva metodológica de Simetria Invertida;
- ii) O desenvolvimento do Metaensino ao longo da formação;
- iii) Produções sistemáticas de planejamentos de Ensino.

Esses três elementos Metaensino, Simetria Invertida e Produção de Planejamentos, quando presentes nos processos de letramento científico-digital, permitem ao estudante desenvolver aprendizagens sobre docência, na medida em que esses elementos, encharcados de conteúdos curriculares, conduzem aos questionamentos e à construção de argumentos que envolvem o Ensino dos anos iniciais em variados contextos.

Os estudantes, ao ensaiarem ideias docentes e esboçarem propostas de planejamento, remetem-se às experiências vividas no *design* de formação, bem como passam a assumir, em uma feição própria, proposições referentes ao Ensino discutidas em sala de aula. Portanto, esses elementos quando desenvolvidos em associação, compõem uma atmosfera formativa discursiva capaz de propiciar ao estudante a elaboração de possibilidades de práticas diferenciadas de Ensino.

Seguem alguns apontamentos sobre o movimento articulado entre Simetria Invertida, Metaensino e Produção de Planejamentos quando priorizados em propostas de formação inicial de professores dos anos iniciais:

- A perspectiva metodológica da *Simetria Invertida* ao propiciar aos licenciandos a vivência de possibilidades de Ensino na condição de estudante, intenciona e desenvolve o Metaensino e a Produção de Planejamentos. O *Metaensino* em desenvolvimento gera discussão sobre práticas diferenciadas de Ensino ao passo que a *Produção de Planejamentos* promove a construção dessas práticas. Assim, em um movimento auto-

organizativo, esses três elementos formativos imbricados contribuem para que os licenciandos elaborem possibilidades de práticas diferenciadas de Ensino;

- A perspectiva metodológica da Simetria Invertida torna-se um elemento fulcral na formação inicial docente, pois cria condições para que o futuro professor resgate as memórias de práticas de Ensino pelo qual está passando/passou na condição de estudante, permitindo-lhe buscar respostas sobre o que vai fazer com o *feito* do presente e do passado, podendo alcançar a elaboração de possibilidades de práticas diferenciadas de Ensino;
- Fazer circular constantemente o discurso sobre o Ensino durante a formação inicial do professor – o Metaensino – de modo a *pôr em jogo* as variadas percepções e experiências dos licenciandos sobre docência propicia ao futuro professor espaços-tempos para criação de possibilidades de práticas diferenciadas de Ensino, uma vez que a teia discursiva busca provocar pontos e contrapontos sobre episódios de docência, a reflexão crítica e o pensamento no porvir docente;
- Em condições inviáveis de práticas formativas que envolvam pesquisas de campo como *matéria-prima* para discussões sobre o Ensino nos anos iniciais, há que trazer para debate episódios reais de Ensino, nas variadas formas, a fim de que o formador faça circular o Metaensino;
- A mediação pedagógica do formador, por sua característica constituidora de ser interventiva e intencional, quando ocorre nos processos do Metaensino e da Simetria Invertida, se configura como conduto que permite transitar diversos sentidos e significados atribuídos pelos estudantes ao Ensino de determinados assuntos nos anos iniciais, com o potencial de fazer emergir outras/novas ideias de docência;
- Quatro aspectos relevantes a serem instigados nos estudantes da docência em busca de elaboração de práticas diferenciadas de Ensino: i) produções sistemáticas de planejamentos de Ensino sobre o que está em estudo, em tempos diferentes da formação; ii) a partir de novos conhecimentos específicos adquiridos, novas elaborações de Ensino deverão ser solicitadas; iii) propiciar a compreensão da lógica de Ensino que concebe teoria-e-prática e conteúdo-e-forma numa perspectiva integrativa e situada em vários momentos da formação; iv) promover a compreensão e a experimentação do uso articulado de tecnologias digitais ao conteúdo que pretende Ensinar, de modo a combinar interatividade digital, conhecimento e realidade tecnológico-social.

Embora eu tenha sistematizado acima considerações acerca de aspectos formativos ocorridos no *design* formativo e que passo a compreender como relevantes em propostas de formação inicial de professores dos anos iniciais, considero pertinente também manifestar outros apontamentos dedicados ao futuro professor e refletidos a partir das enunciações anteriores:

- É necessário prever e desenvolver inúmeras atividades coletivas em processos de Ensino que busquem romper com o *habitus* individualista do futuro professor e cultivar atitudes de professor do século XXI, desse tempo presente, marcado pela interatividade e constantes mudanças. Cultivar atitudes do sujeito coletivo, que ensina e aprende em cooperação e colaboração, que não cultua o autoritarismo e que vê no outro uma rica fonte de experiência e de aprendizagem;
- É desejável permitir *espaços* para o futuro professor experimentar diversas tecnologias digitais em diversas propostas pedagógicas, contemplando diversos componentes curriculares. E *tempos* que possam respeitar o ritmo de cada licenciando no processo de aquisição de um estado ou condição de autoria docente que envolva o uso de tecnologias digitais em processos de ensino, passando a constituir sua formação básica para a docência;
- A liberdade de expressão e a participação crítica tornam-se relevantes na composição da formação geral do futuro professor do século XXI para que ele possa propiciar estudos e debates sobre a realidade contemporânea em uma perspectiva cidadã. A formação poderá tornar-se um grande fórum de discussão e um ambiente de negociação de concepções e representações da realidade, dando voz e vez ao estudante;
- O sentido de incompletude é fundamental à formação geral do futuro professor do século XXI, pois é capaz de dar ele a vivacidade docente para ir em busca de novas rotas de organização de conteúdos a serem ensinados, quando ainda não compreendidos, a fim de que socialmente se comprometa com a aprendizagem de seus alunos;
- Ao lidar com a integração de conhecimentos específicos em formação, o futuro professor desenvolve a *atitude interdisciplinar* de busca por conhecimentos em outras áreas para a compreensão de certo fenômeno em estudo. Esta atitude passa a fazer parte de seu repertório docente;
- Não é somente a apropriação das tecnologias digitais que favorecem a produção de significados referentes ao uso desses recursos na docência, mas também a formação pedagógica e específica que o futuro professor precisa;

- O futuro professor necessita viver processos de letramento digital concomitantemente aos demais letramentos ao longo de sua formação inicial, a fim de instigar certa naturalização do uso das tecnologias digitais em seu cotidiano. Condição favorável para o uso em sua futura docência. Isso é possível na medida em que as atividades privilegiem a autoria do licenciando ao resolver situações-problemas nas diversas formas de materiais digitais: selecionando e produzindo informações na internet, construindo hipertextos, imagens, áudios, vídeos, webquests, dentre outros.

Em outra dimensão, a pesquisa revela a partir das vozes dos licenciandos investigados apontamentos que incidem sobre a docência nos anos iniciais no século XXI. Apontamentos sobre docência que se configuram em processos de formação inicial que privilegiam os aspectos formativos estruturantes do *design* de formação em foco:

- O Ensino necessita promover atividades coletivas em aula de forma tal que seja promovido no aluno o espírito de colaborador do processo educacional. Há que o professor instigar comparações entre os pontos de vista em desacordo, promover explicações que se façam necessárias, confrontar tarefas realizadas, favorecendo a interação entre os aprendizes;
- O uso de tecnologias digitais no Ensino pode se configurar meio de explorar informações de modo interativo. Entretanto, é recomendável ultrapassar a qualidade de uso como fonte de informação e propor o uso dessas tecnologias para comunicação e colaboração em processos de aprendizagem;
- Ensinar de maneira que o estudante tenha liberdade de expressar-se em aula é dar a ele o direito de tomar decisões, de agir a despeito de algo, de ser espontâneo na ação de aprender;
- O professor há que pensar em estratégias docentes que carreguem em si a consciência da incerteza que vai enfrentar em sala de aula, de modo a colher informações e encontrar acasos durante o percurso e assim se abrir às imprevisibilidades da docência. O movimento pessoal de preparação para o inesperado manterá o professor aberto aos acasos discentes e seus contextos. Provavelmente, o sentido de incompletude gerado nesse jogo de interações e retroações o tornará vivaz;
- Para realizar ações interdisciplinares no Ensino é necessário partir da realidade e dos interesses dos alunos, aproveitando as contribuições das disciplinas na medida em que os problemas em estudo assim as solicitem. Pelo fato do professor, em geral, ter uma trajetória formativa fincada no positivismo e na fragmentação da realidade, é possível que

ele inicie o desafio de desenvolver práticas interdisciplinares por meio de parcerias com professores de outras áreas do saber (ou demais profissionais);

- A integração de conhecimentos específicos por meio de práticas interdisciplinares poderá manter o aluno atraído pelos estudos, uma vez que, os *olhares disciplinares* dados ao mesmo fenômeno e às atividades em grupo, são capazes de alcançar algum tipo de interesse latente no aluno, de modo que ele permaneça em processo de aprendizagem, ainda que um dos conteúdos envolvidos não o atraia inicialmente;
- A aprendizagem dos conceitos e dos processos precisa surgir como uma necessidade sentida pelo aluno em busca de respostas decorrentes de situações-problema. É dar ao aluno certa autonomia para conduzir sua aprendizagem, a fim de que investigue o contexto do conhecimento em questão, estimulado pela própria curiosidade de querer saber e saber-fazer as coisas no/do mundo;
- O professor, ao privilegiar em sua docência proposta de Ensino com pesquisa, que leve o aluno a aprender a argumentar, duvidar, escutar, propor e fundamentar o que diz, não o encaminha apenas a fazer ciência, mas a construir sua cidadania. Uma cidadania fundada em ciência, desenvolvendo o letramento científico;
- A docência que provoca produção individual e coletiva e o compartilhamento dessa produção com vistas à sua reelaboração também instiga o desenvolvimento das linguagens oral, escrita e digital do aluno;
- Desenvolver um Ensino com Pesquisa por meio de WebQuest, com alunos dos anos iniciais, é uma forma de usar os atrativos da Web para incentivá-los a construir conhecimentos consistentes e significativos. Isto porque, além do potencial de controle da atividade por parte do aluno, a WebQuest por se constituir no ciberespaço e por temáticas sociais, se insere em uma realidade tecnologicamente mediada da qual o aluno faz parte, capaz de tornar-se um ambiente motivacional para a aprendizagem;
- Propostas de Ensino que privilegiem o uso de vídeos digitais necessitam propiciar espaços para a autoria do aluno, seja a partir de episódios constantes no vídeo apresentado pelo professor ou pela construção própria de outros vídeos. Ademais, é necessário prever a manifestação do entendimento imagético do aluno *pari passu* à discussão sobre certos trechos do vídeo, capaz de propiciar o ir e vir entre o discurso do vídeo, da professora e dos alunos;
- O professor que lança mão de tecnologias digitais em aula se põe em movimento de diferenciação no Ensino, uma vez que, além de propiciar atividades passíveis de

flexibilidade e interação discente, pelas próprias características constituidoras dessas tecnologias, ele próprio se aventura à criatividade e ao desenvolvimento de habilidades para resolver questões emergentes relativas ao Ensino aberto que realiza.

São considerações que quando refletidas e articuladas entre si pelo professor em seus planejamentos de Ensino poderão conduzi-lo aos processos de ensino e aprendizagem situados em seu contexto profissional e propícios ao desenvolvimento do letramento de seus alunos nas variadas formas, as desejáveis na sociedade atual.

Importa-me dizer que no processo inicial de concepção do *design* de formação em foco, conforme anunciei, tomei como principal tríade estrutural, a seguinte: trabalho coletivo – uso de tecnológicas digitais – ensino com pesquisa. No entanto, ao longo do desenvolvimento desta pesquisa as ações formativas vão tomando *novo corpo* em função da abertura às demandas discentes e ao contexto, fatos que são postos às análises e que passam a dar também nova forma ao *design* em relação aos aspectos estruturantes da formação, que alicerçam as práticas de Ensino realizadas nesta investigação.

Nesses termos, em uma feição conclusiva, considero que os aspectos formativos destacados como propulsores dos letramentos dos licenciandos, bem como de elaborações de práticas diferenciadas de Ensino, passam também a compor o *design* de formação, integrando a tríade formativa inicial traçada. Isto é, integram a atmosfera de formação inicial de professores dos anos iniciais defendida neste trabalho, nos seguintes termos:



Uma atmosfera de formação que quando desenvolvida e investigada revela de modo imbricado duas grandes dimensões no campo da pesquisa educacional. A dimensão investigativa que incide sobre a formação de professores dos anos iniciais numa perspectiva interdisciplinar; e a dimensão investigativa em torno da docência (Ensino) a ser praticada nos primeiros anos de escolarização de indivíduos do século XXI, que incide sobre a integração de conhecimentos específicos inerentes a este nível de ensino. Em especial, são dimensões que ensejam novas/outras pesquisas no âmbito da Educação Científica e Matemática para além desta.

Considero que são dimensões imbricadas que suscitam problematizações em busca de novas compreensões que possam contribuir para que a escola, de fato, seja um espaço sócio-educativo do tempo presente capaz de propiciar o desenvolvimento do cidadão participativo. O cidadão que, dentre outros aspectos, compreende a relação existente entre ciência, sociedade e tecnologia, tornando-o atento e inquieto frente às problemáticas do seu cotidiano.

Nesses termos, ao pensar em dar continuidade às problematizações ensejadas pelo *design* de formação investigado, assumo uma posição atual de movimento para a compreensão de novos processos híbridos de letramento no contexto do curso da Licenciatura Integrada. Por exemplo, em parceria de outro formador com tema/assunto *fio condutor* diferente de Seres Vivos e Ambiente. Isto é, privilegiando a verticalização de conteúdo em outra área do conhecimento pertinente aos anos iniciais e integrando as tecnologias digitais nos processos de ensino e aprendizagem.

É assim que me vejo como formadora-pesquisadora, de formação inicial na área tecnológica, e inserida no corpo docente multidisciplinar da Licenciatura Integrada em que me encontro. Aquela professora-formadora que estuda e busca viver a integração das tecnologias digitais no Ensino dos anos iniciais. Vejo-me parceira de tantos formadores quanto forem necessários para que se desenvolvam processos de letramento digital dos licenciandos em associação aos demais letramentos, de maneira tal que os licenciandos passem a considerar as tecnologias digitais em sua futura docência como mais uma possibilidade de ‘enxergar’ o conteúdo ou de ‘chegar’ até ele. Uma possibilidade que se abre à escola do século XXI, capaz de estimular o interesse de seus alunos e facilitar o processo de aprendizagem.

Como eu disse na carta que inicia esta produção textual, sou uma professora que busca investigar a própria prática. Esta prática que está sob análise, me deixa marcas que passam a constituir minha contínua formação e meu desenvolvimento profissional. São marcas deixadas pelos estudantes com os quais me envolvi. São histórias de vida que revelam viver processos

de construção de sentidos e significados sobre o conteúdo curricular *seres vivos e ambiente* e seu Ensino.

São narrativas de futuros professores que expressam que o alcance de nova significação do Ensino de Ciências, Matemática e Linguagens vai se constituindo em letramentos que, por sua vez, contribuem para o desenvolvimento de outras/novas habilidades e competências relativas ao ato de Ensinar. E, no *design* formativo complexo, de múltiplas interações e retroalimentações, esses estudantes se enxergam docentes e, nesse espelhamento, elaboram práticas diferenciadas de Ensino.

Contudo, mesmo constatando que os aspectos formativos emergentes, no contexto do *design* de formação praticado, contribuem para os variados letramentos de futuros professores dos anos iniciais, tenho clareza de que em processos de formação de futuros professores vários serão os significados e sentidos produzidos pelos estudantes.

Alguns mais aproximados aos objetivos propostos pelo professor-formador, outros que extrapolam às intenções iniciais dos formadores e, ainda, aqueles que precisam ser continuamente trabalhados buscando avanços formativos.

A esses últimos continuo me dedicando à reflexão. Embora em certos aspectos eles manifestassem certos avanços, em outros não foi perceptível. João manifestou desde o início da formação a não afinidade pelos recursos digitais. Esteve presente em todas as atividades formativas ao longo dos dois semestres. Chegou a manifestar algumas de suas aprendizagens, dentre elas, em relação às interações virtuais que fez. É perceptível seus avanços na língua materna e digital. Contudo, a participação de João nem sempre era ativa, estava presente, mas sem muitas interações. Não tive tantos registros do João.

Questiono-me se João não se sentiu motivado com as ações formadoras desenvolvidas. Será que precisaríamos dedicar a ele maior atenção? Deveríamos provocar mais suas manifestações? Será que mesmo sem participar ativamente ele desenvolveu outros letramentos? Que ocorrências houve nos processos de letramento científico-digital para que ele não se mantivesse participativo?

E Gisele? Gisele manifesta avanços em seu processo de letramento digital, na língua materna e matemática. Porém, é perceptível certo desinteresse de Gisele pela linguagem científica que reflete em seu letramento científico. Questiono-me como o formador poderá agir melhor, na perspectiva do *design* formativo, frente às singularidades dos estudantes.

A tentativa de sensibilizá-los para que cada qual, olhando para si, buscasse se integrar a outros com afinidades diferentes da sua, de modo a ajudá-lo nas aprendizagens sobre as

quais tivessem pouca afinidade, parece não ter sido suficiente em alguns momentos. A ideia era integrar estudantes mais experientes com aqueles menos experientes. Portanto, são singularidades que precisam ser estudadas/investigadas para discutir estratégias e possibilidades de mediação pedagógica capazes de atingir situações individuais.

Também registrei questões estruturais nos processos de letramento científico-digital que passei a considerar fonte de amadurecimento metodológico do *design*. Primeiramente, me refiro ao tempo que dedicamos à produção dos materiais digitais, Webquest e Vídeo pelos estudantes. Entendi que pelo fato de termos destinado duas semanas para as produções foi, de certa maneira, um curto espaço de tempo. Digo isso em função daqueles estudantes menos experientes. Considero que dedicar um tempo maior à produção, poderá potencializar a aprendizagem do menos experiente por meio de um maior tempo de manipulação (individual e coletiva) da tecnologia digital em associação ao assunto em estudo.

Da mesma forma, considero que o tempo planejado para a socialização das produções realizadas ao longo do *design* formativo poderia ter sido maior, a fim de que os processos de comunicação sobre cada produção fossem em número maior de recursividade. Ou seja, ao invés de terem ocorrido dois ciclos de socialização das apresentações multimídia, e um ciclo de socialização das WebQuests e dos Vídeos produzidos, fossem no mínimo dois ciclos de socialização de cada produção planejada ao longo da formação.

Ao refletir sobre o fator tempo em relação às produções dos estudantes, passo a considerar que é possível reduzir a quantidade de tarefas solicitadas e aumentar o número de ciclos de socialização, buscando garantir a reelaboração das sistematizações feitas pelos licenciandos, em vários momentos e em colaboração do grupo maior. Aumentando o número de oportunidades de compartilhamento, tende ao maior refinamento das produções e a instigar, cada vez mais, a reflexão crítica dos próprios processos de letramento.

Sendo assim, compreendo que essas são questões passíveis de refinamento, assim como outras que não estão destacadas aqui e, outras que virão em novas experiências de formação. Projetando-me ao futuro investigativo, volto meu olhar para o que vivi junto com os licenciandos e para a proposta de formação integrada pretendida pelo curso de Licenciatura ao qual me dedico, e digo que é possível materializar as utopias e alcançar as metas ensejadas por uma proposta de formação que busca ser diferenciada daquelas que estão institucionalizadas neste país para formar professores dos anos iniciais.

Inspirada novamente pela epígrafe de Carl Dahlman constante nas considerações do PPC da Licenciatura, em que expressa, *a inovação deve ser uma estratégia contínua. Temos*

que conhecer coisas novas e esquecer o que não serve mais, me assumo uma pesquisadora-formadora comprometida em continuar conhecendo coisas novas no âmbito desta perspectiva de formação para que seja possível gerar novas interlocuções capazes de contribuir com o próprio curso e inspirar cursos outros de formação inicial de professores dos anos iniciais.

VII – REFERÊNCIAS

ABAR, C. A. A. BARBOSA, L. M. *Webquest: um desafio para o professor!* São Paulo: Avercamp, 2008.

ARAGÃO, R. M. R. Memórias de Formação e Docência: bases para a pesquisa narrativa e biográfica. In: CHAVES, S; BRITO, M. R. (Org.). *Formação e Docência: perspectiva da pesquisa narrativa e autobiográfica*. Belém/Pa: Cejup, 2011.

ASSMANN, H. *A metamorfose do aprender na sociedade da informação*. revista ciência da informação. V.29. n2. Brasília mai/ago.2000.

ASSMANN, H. *Reencantar a educação: rumo à sociedade aprendente*. Petrópolis/RJ: Vozes, 1998.

BARBIER, R. *A pesquisa-ação*. Brasília: Líder Livro Editora, v.3, 2004. (Série Pesquisa em Educação)

BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena*. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

BOURDIEU, P. *Coisas ditas*. São Paulo: Brasiliense, 2004

CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J. F.; JORGE, M. P. *Perspectivas de ensino de ciências*. Porto: Centro de Estudos em Ciência (CEEC), 2000. (Formação de professores - ciências).

CAMPOS, M. A. L. *Concepções de inovação do ensino de ciências nas escola pública*. 84 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – IEMCI/UFPA, Belém (PA), 2008.

CARVALHO, A. M. P; GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de ciências: tendências e inovações*. 8ª ed. São Paulo: Cortez, 2006. (Coleção Questões da Nossa Época; v.26)

CHASSOT, A. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. 4ª Ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006 (Coleção educação em química).

CLANDININ, D. J; CONNELLY, F. M. *Pesquisa Narrativa: experiências e história na pesquisa qualitativa*. Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEL/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011.

COLL, C. Linguagem, atividade e discurso na sala de aula. In: COLL, C; MARCHESI, A; PALÁCIUS, J. *Desenvolvimento psicológico e educação*. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

COLL, C; MARTÍ, E. A educação escolar diante das novas tecnologias da informação e comunicação. In: COLL, C; MARCHESI, A; PALÁCIUS, J. *Desenvolvimento psicológico e educação*. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

COLL, C; MAURI, T; ONRUBIA, J. As tecnologias da informação e comunicação na educação: do projeto técnico-pedagógico às práticas de uso. In: COLL, C; MONEREO, C. *Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação*. Porto Alegre: Artmed, 2010.

COLOMINA, R; ONRUBIA, J. Interação educacional e aprendizagem escolar: a interação entre alunos. In: COLL, C; MARCHESI, A; PALÁCIUS, J. *Desenvolvimento psicológico e educação*. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

CONNELLY, F. M. CLANDININ, D. J. Relatos de Experiência e Investogacion Narrativa. In: LARROSA, J. (Org.) *Déjame que te cuente: ensaios sobre narrativa e educación*. Barcelona: Alertes, 1995.

CUNHA, M. I. *Conta-me Agora!* As narrativas como alternativas pedagógicas na pesquisa e no ensino. v. 23, n. 1 - 2, jan./dec., 1997.

D'AMBRÓSIO, U. *Transdisciplinaridade*. São Paulo: Palas Athena, 1997.

D'AMBROSIO, U. *Etnomatemática*. São Paulo: Ática, 1990.

DAHLMAN, C. *Copiar é fundamental*. Entrevista concedida a revista época publicada em Dez/2007. Disponível em <http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EDR80448-9556,00.html>.

DARSIE, M. M. P. *Avaliação e aprendizagem: A reflexão distanciada na construção dos conhecimentos profissionais do professor em curso de formação inicial*. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo – USP. São Paulo, 1998.

DESLAURIERS, J; KÉRISIT, M. O delineamento de pesquisa qualitativa. In: POUPART, J. et al. *A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos*. Trad. Ana Cristina Nasser. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

DINIZ-PEREIRA, J. E; ZEICHNER, K. (Org.). *A pesquisa na formação e no trabalho docente*. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

ELLIOT, J. Recolocando a pesquisa-ação em seu lugar original e próprio. In: GERARDI, C. M. C. et at. (Orgs.). *Cartografias do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a)*. Campinas: Mercado de Letras, 1998.

FAZENDA, I.C.A. *Interdisciplinaridade: qual o sentido?* São Paulo: Paulus, 2003.

FAZENDA, I.C.A. *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?* São Paulo: Ed. Loyola, 1992.

FIORENTINI, D. NACARATO, A. (Org.). *Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática: investigando e teorizando a partir da prática*. São Paulo: Musa, Campinas: GEPFPM-PRAPEM-FE/UNICAMP, 2005.

FRAIHA-MARTINS, F. *Nexos e Reflexos de uma Experiência Formativa Mediatizada por Ambiente Virtual de Aprendizagem: formação de professores de ciências e matemática na*

Amazônia. 213 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – IEMCI/UFGA, Belém (PA), 2009.

FRAIHA-MARTINS, F; GONÇALVES, T. V. O. *Informática na educação matemática e científica dos anos iniciais de escolaridade: um estudo sobre as pesquisas da área ensino de ciências e matemática*. Revista Ensaio. Belo Horizonte, v.14, n. 03, p. 313-331, set-dez, 2012.

FRAIHA-MARTINS, F; VIEIRA, E. P. P; GONÇALVES, T. V. O. *Redes de Informação e Inteligência Coletiva: bases epistemológicas para pensar a educação matemática e científica*. Revista Alexandria de Educação em Ciência e Tecnologia, v.5, n.2, p.209-227, setembro 2012.

FRANCO, M. A. S. *Pedagogia da pesquisa-ação*. Revista Educação e Pesquisa, São Paulo, v.31, n.3, p. 483-502, set./dez. 2005.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. 33 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996 (Coleção Leitura).

GALIAZZI, M. C. *Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências*. Ijuí: Unijuí, 2011.

GIORDAN, M. *Computadores e linguagens nas aulas de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2008. (Coleção educação em ciências)

GONÇALVES, T. V. O. A pesquisa narrativa e a formação de professores: reflexões sobre uma prática formadora. In: CHAVES, S. N; BRITO, M. R. (Org). *Formação e docência: perspectivas de pesquisa narrativa e autobiográfica*. Belém: Cejup, 2011.

GONÇALVES, T. V. O. *Ensino de Ciências e Matemática: marcas da diferença*. 2000. 275 f. Tese (Doutorado em Educação: Educação Matemática) — FE, Unicamp, Campinas (SP), 2000.

GONZÁLES REY, F. L. *Pesquisa qualitativa e subjetividade: Os processos de construção da informação*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

GREEN, B. BIGUM, C. Alienígenas na sala de aula. In: SILVA, T.T (Org.). *Alienígenas na sala de aula: uma introdução aos estudos culturais em educação*. Petrópolis: Vozes, 2013.

IMBERNÓN, F. *Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza*. 6ª Ed. São Paulo: Cortez, 2006. (Coleção Questões da Nossa Época)

JOSSO, M. C. *Experiências de vida e formação*. São Paulo: Cortez, 2004.

JOSSO, M. C. *Caminhar para si*. Porto Alegre: EDIPURS, 2010.

LARROSA, J. *Linguagem e Educação depois de Babel*. Trad. Cynthia Farina. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

LARROSA, J. *Notas sobre a experiência e o saber da experiência*. Revista Brasileira de Educação. Nº 19. Jan/fev/mar/abr/ , 2002.

LÉVY, P. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. São Paulo: Editora 34, 1993.

MACHADO, N. J. *Interdisciplinaridade e Transversalidade*. Vídeo disponível em <http://youtu.be/cNpTwye78Vk> Acessado em 23/11/11.

MACHADO, N. J. *Matemática e Realidade*. São Paulo: Cortez, 1989.

MARCUSCHI, L. A; XAVIER, A. C. *Hipertextos e gêneros digitais: novas formas de construção de sentidos*. São Paulo: Cortez, 2010.

MARTINS, P. L. O. A relação conteúdo-forma: expressão das contradições da prática pedagógica na escola capitalista. In: VEIGA, I. P. A. (Org). *Didática: o ensino e suas relações*. 13ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2008.

MAMEDE, M. ZIMMERMANN, E. *Letramento Científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências*. Enseñanza De Las Ciencias, 2005. número extra. VII CONGRESO. Acesso em 15/02/2013.

MORAES, M. C. *O paradigma educacional emergente*. 10 ed. Campinas: Papirus, 1997 (Coleção Práxis).

MORAES, R. Cotidiano no Ensino de Química: superações necessárias. In: GALIAZZI, M. C. et al (Org.). *Aprender em Rede na Educação em Ciências*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2008. (Coleção educação em ciências)

MORAES, R. Educar pela Pesquisa: exercício de aprender a aprender. IN: MORAES, R. LIMA, V. M. R. (Org.). *Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

MORAES, R. *Ciência para as séries iniciais e alfabetização*. 2ª ed. Porto Alegre: Sagra – DC Luzzatto, 1995.

MORAES, R; GALIAZZI, M. C. *Análise textual discursiva*. Ijuí: Unijuí, 2007.

MORAES, R; GALIAZZI, M. C; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. IN: MORAES, R. LIMA, V. M. R. (Org.). *Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

MORAN, J. M. *et al. Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 6. ed. Campinas: Papirus, 2000.

MORIN, E. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. 10 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

NÓVOA, A. (Org.). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.

OECD. *Sample Tasks from Pisa 2000 Assesment*. Disponível em http://www.gave.min-edu.pt/np3content/?newsId=33&fileName=conceitos_literacia_matematica.pdf. Acesso em 04.10.2012.

OECD. *Resultados do estudo internacional PISA 2000: Programme for Internacional Student Assessment*. Portugal: Ministério da Educação, gave, 2001.

PANSINI, F; ZIBETTI, M. L.T. *Letramento e prática pedagógica: interação e linguagem oral na escola*. Caderno de Educação. FaE/PPGE/UFPel. Pelotas [33]: 119 - 141, maio/agosto 2009.

PASSEGGI, M. C; SOUZA, E. C; VICENTINI, P. P. *Entre a vida e a formação: pesquisa (auto)biográfica, docência e profissionalização*. Educ. rev. vol.27 no.1. Belo Horizonte, abril 2011.

PEREIRA, E. M. A. Professor como pesquisador: o enfoque da pesquisa-ação na prática docente. In: GERALDI, C. M. G; FIORENTINI, D; PEREIRA, E. M. A (Orgs). *Cartografias do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a)*. 2ª ed. Campinas, SP: Ed. Mercado das Letras, 2001.

PÉREZ-GOMEZ, A.I. Ensino para a compreensão. In: SACRISTÁN, J. G; PÉREZ-GOMEZ, A.I. *Compreender e transformar o ensino*. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

PERKINS, D. O que é a compreensão? In: WISKE, M. S. et al. *Ensino para a compreensão: a pesquisa na prática*. Porto Alegre: Artmed, 2007.

PERRENOUD, P. *Ensinar: agir na urgência, decidir na incerteza*. Porto Alegre: Artmed, 2001.

POZO, J. I. *Aprendizes e Mestres: a nova cultura da aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

PRADO, M. E. B. B. *A mediação pedagógica: suas relações e interdependências*. XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE). Brasília, DF: (publicado por meio digital), 2006.

PRADO, M. E. B. B; COSTA, N. M. L. *O processo de apropriação das TIC e a reconstrução de novas práticas no ensino de matemática*. VII Congresso Iberoamericano de Educación Matemática, Motevideo, Uruguai: (publicado por meio digital), 2013.

PRIGOGINI, I. *Ciências, razão e paixão*. Belém: EDUEPA, 2001.

PRIGOGINI, I. *O fim das certezas: o tempo, caos e as leis da natureza*. São Paulo: UNESP, 2011.

RAYS, O. A. A relação teoria-prática na didática escolar crítica. In: VEIGA, I. P. A. (Org). *Didática: o ensino e suas relações*. 13ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2008.

ROCHA FILHO, J.B; BASSO, N.R.S; BORGES, R.M.R. *Transdisciplinaridade: a natureza íntima da educação científica*. Porto alegre: EDIPUCRS, 2009.

- SACRISTÁN, J. G. *Educar e conviver na cultura global: as exigências da cidadania*. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- SANTOS, B. S. *Um Discurso sobre as Ciências*. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- SANTOS, W; SCHNETZLER, R. P.; *Educação em Química: Compromisso com a Cidadania*. 2ª ed. Ijuí: ed. UNIJUÍ, 2000.
- SCOZ, B. *Identidade e Subjetividade de Professores: sentidos de aprender e ensinar*. São Paulo: Vozes, 2012.
- SHULMAN, L. S. *Those who understand: knowledge growth in teaching*. *Educacional*, v.15, n.2, p. 4-14, 1986.
- SKOVSMOSE, O. *Educação crítica: incerteza, matemática, responsabilidade*. São Paulo: Cortez, 2007.
- SOARES, Magda. *Alfabetização e letramento*. São Paulo: Contexto, 2010.
- SOARES, M. *Novas práticas de leitura e escrita: letramento na cibercultura*. *Educ. Soc.*, Campinas, vol. 23, n. 81, p. 143-160, dez. 2002.
- STENHOUSE, Lawrence. *La investigación como base de la enseñanza*. Tradução de Guillermo Solana. Madrid: Morata, 1987.
- TARDIF, M. *Saberes Docentes: formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2002.
- TFOUNI, L. V. *Letramento e Alfabetização*. 9 ed. – São Paulo: Cortez, 2010. (Coleção questões de nossa época; v.15)
- VALENTE, J. A. *Análise dos diferentes tipos de softwares usados na educação*. In: VALENTE, J. A. (Org.). *O computador na sociedade do conhecimento*. Brasília: Ministério da Educação, 1999 (Coleção Informática para a mudança na educação).
- VIGOTSKI, L. S. *Psicologia Pedagógica*. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1991.