



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

SILVANEY FONSECA FERREIRA SEABRA

**Saberes docentes e questões sociocientíficas na formação inicial
de professores para os anos escolares iniciais**

BELÉM-PA
2018

SILVANEY FONSECA FERREIRA SEABRA

**Saberes docentes e questões sociocientíficas na formação inicial
de professores para os anos escolares iniciais**

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 orientação da Prof^a Dr^a Terezinha Valim Oliver Gonçalves, como exigência para obtenção do título de Doutora em Educação em Ciências e Matemáticas, área de concentração em Educação em Ciências.

**BELÉM-PA
2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
(CIP) Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal
do Pará

Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)

F383s Ferreira, Silvaney Fonseca Seabra

Saberes docentes e questões sociocientíficas na formação inicial de professores para os
anos escolares iniciais / Silvaney Fonseca Seabra Ferreira. — 2018

144 f.

Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas
(PPGECM), Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará,
Belém, 2018.

Orientação: Profa. Dra. Terezinha Valim Oliver Gonçalves

1. Formação de Professores, Saberes Científicos e Pedagógicos de Conteúdo, Anos
Escolares Iniciais, Pesquisa Narrativa. I. Gonçalves, Terezinha Valim Oliver , *orient.* II. Título

CDD 370.7081

SILVANEY FONSECA FERREIRA SEABRA

**Saberes docentes e questões sociocientíficas na formação inicial
de professores para os anos escolares iniciais**

Data de Defesa: 21 de Maio de 2018.

Banca examinadora

**Prof.^a Dr.^a Terezinha Valim Oliver Gonçalves
Orientadora/Presidente da Banca**

**Prof.^a Dr.^a France Fraiha Martins
Membro Externo**

**Prof. Dr. Ricardo Gauche
Membro Externo**

**Prof. Dr. Eduardo Pontes Vieira
Membro Interno**

**Prof. Dr. Licurgo Brito
Membro Interno**

**BELÉM-PA
2018**

*Aos meus pais Ataide e Sebastiana, ao meu
marido Tonny e meus irmãos Altemir, Silvia,
Simone, Junior, Andrelie e Andre por me
apoiarem incondicionalmente e
compreenderem meu distanciamento
necessário nessa pequena jornada de estudo e
dedicação. Amo vocês!*

quero
escrever-me de homens
quero
calçar-me de terra
quero ser
a estrada marinha
que prossegue depois do último caminho

(Companheiros, Mia Couto)

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida. Por colocar pessoas maravilhosas em meu caminho desde o momento em que nasci até a realização desta etapa.

Às pessoas que marcam o encontro de uma vida e sempre me acompanharam nela: meu pais, Ataide e Sebastiana, sempre amorosos, dedicados e incentivadores, que me proporcionam crescimento pessoal, tanto material, quanto espiritual; ao meu amor, Tonny Miralha, pela paciência, dedicação e tranquilidade necessárias durante esse processo doutoral! Aos meus irmãos, Altemir, Silvia, Simone, André, Júnior e Andrelie pelo apoio e compreensão da minha ausência para dedicar-me ao meu doutoramento. Aos meus sobrinhos maravilhosos que eu tanto amo!

À minha orientadora querida Professora Dr^a Terezinha Valim Oliver Gonçalves pelos momentos de indescritível aprendizagem, companheirismo, carinho e cuidado que compartilhamos.

Aos professores formadores da pós-graduação que me proporcionaram experiências e aprendizagens maravilhosas!

Aos professores Dr. Neivaldo Silva, Dr^a Ariadne Contente e Dr^a Conceição Gemaque pelo auxílio e experiência afetuosa como parceiros docentes em meu início como professora formadora de professores.

Aos (re) encontros que o IEMCI me proporcionou com colegas professores como Elisangela Santana, Luan Sidônio, Rafaela Lebrege, France Fraiha, Rodrigo Vaz, Lilian Teles, Nádia Magalhães, Gilma Amoras, Manuela Santos e Nivia Magalhães.

Às turmas da Licenciatura Integrada que aceitaram comigo o desafio de vivenciar essa experiência de pesquisa-formação.

Muitíssimo obrigada!

SUMÁRIO

LAR DE ALIMENTAÇÃO: PRIMEIRAS PALAVRAS.....	11
MOMENTOS EM QUE IDENTIFIQUEI OS LOCAIS ONDE NASCI COM EXATIDÃO E VOLTEI PARA COM OUTROS DESOVAR.....	22
O INÍCIO DA JORNADA RIO ACIMA.....	29
É TEMPO DE PIRACEMA.....	29
COMPONDO UM CARDUME.....	37
A SAÍDA PARA DESOVA.....	39
AMPLITUDE MIGRATÓRIA: A PESQUISA-FORMAÇÃO.....	41
POR ENQUANTO, NADANDO CONTRA A CORRENTE	50
É PROIBIDO PESCAR!.....	72
SISTEMAS DE TRANSPOSIÇÃO.....	99
MIGRAÇÃO DE REFÚGIO	112
REFERÊNCIAS.....	120
ANEXOS.....	127

RESUMO

Esta é uma pesquisa-formação em contexto de ensino/estudo/discussão de temas potencialmente controversos, de natureza qualitativa, na modalidade narrativa, em que pesquisei a formação de professores. Ocorreu no âmbito do curso de Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens, do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), da Universidade Federal do Pará (UFPA), que se destina à formação inicial de professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Para me ajudar a construir as experiências formativas, participaram dela treze estudantes dessa licenciatura que cursavam momentos formativos diferentes. Utilizo, para tal feitura, a análise textual discursiva (ATD), a partir dos textos de campo, como questionário inicial de caracterização dos participantes da pesquisa, gravações em áudio e vídeo dos encontros realizados, bem como a utilização de memorial analítico descritivo dos estudantes e meu “diário de campo”, no qual registrei a sinopse de cada encontro, minhas impressões, elementos do contexto, dentre outros aspectos que considerei relevante registrar. Dessa maneira, emergiram três núcleos de análise, que organizo por meio de metáforas ligadas à PIRACEMA, fenômeno de reprodução de peixes que vencem correntes contrárias para sua reprodução: i) Em “Por enquanto, nadando contra a corrente”, discuto as (des) construções e intenções de escolha dos conteúdos científicos a partir dos temas potencialmente controversos, principalmente alfabetização científica e formação cidadã; ii) Em “É proibido pescar”, dou a conhecer as mobilizações e possibilidades de saberes científicos e pedagógicos de conteúdo vivenciadas nessa formação, sob as lentes de Shulman, em relação à compreender, transformar e ensinar; e em iii) “Sistemas de transposição” discuto que a simetria invertida possibilita pensar, refletir, construir e propor o ensino para a condição humana, no sentido de ensinar a viver, construindo e mobilizando a educação para a cidadania. Os resultados me permitem inferir que o exercício da simetria invertida com discussão de temas potencialmente controversos possibilita aos estudantes da docência mobilizar, articular, construir e comunicar de forma progressivamente mais clara, saberes científicos e pedagógicos de conteúdo, evidenciando maior complexidade compreensiva à medida que avançam em seu percurso formativo.

PALAVRAS-CHAVE: Formação de Professores, Saberes Científicos e Pedagógicos de Conteúdo, Anos Escolares Iniciais, Pesquisa Narrativa.

ABSTRACT

This is a research training that has occurred from three potentially controversial subjects, of a qualitative nature, in the narrative modality, which research teacher training. It took place in the context of the Integrated Degree in Science, Mathematics and Language Education, from the Institute of Mathematical and Scientific Education (IEMCI), University Federal of Pará (UFPA), which is intended for initial teacher training for the initial years of the Fundamental education. In order to help me construct the formative experiences, thirteen students of this degree who attended different formative moments participated of her. I use for this work, the discursive textual analysis (DTA), from the research instruments or field texts, as an initial questionnaire to characterize the participants of the research, audio and video recordings of the meetings held, as well as the use of an descriptive analytical memorial text that each student had at the beginning of this work and my "field diary", in which I recorded the synopsis of each meeting, my impressions, elements of the context, among other aspects that I considered relevant to register. In this way, three nuclei of analysis emerged: i) In the meantime, swimming against the current, I discuss the (dis) constructions and intentions of choosing the scientific contents from the potentially controversial subjects, mainly scientific literacy and citizen training; ii) It is forbidden to fish, I give to know the mobilizations and possibilities of scientific and pedagogical knowledge of content lived in this formation under the lenses of Shulman, in relation to understanding, transforming and teaching; and iii) Transposition systems, I argue that inverted symmetry makes it possible to think, reflect, construct and propose teaching for the human condition, in the sense of teaching to live, building and mobilizing education for citizenship. With this, it is possible to infer that the exercise of inverted symmetry with discussion of potentially controversial subjects enables the teaching students to mobilize, articulate, construct and communicate in a progressively clearer way, scientific and pedagogical knowledge of content, evidencing a greater understanding complexity as they progress in its formative course.

KEYWORDS: Teacher Training, Scientific and Pedagogical Knowledge of Content, Initial School Years, Narrative Research.

LAR DE ALIMENTAÇÃO: PRIMEIRAS PALAVRAS

Utilizo, para a tessitura deste texto, a metáfora de cardumes que realizam a piracema. Isso porque atribuo muitas características desse movimento e as relações biológicas que ocorrem nele à experiência formativa que vivenciamos (futuros professores, formadores do curso e eu) nesta pesquisa. Por isso, escolhi para compor o título das seções e subseções processos que antecedem e envolvem a Piracema, que é o movimento dos cardumes de peixe que nadam rio acima, contra a correnteza, para realizar a desova no período de reprodução.

O ponto de partida dessa vivência inicial é denominado de “lar de alimentação”, onde os peixes encontram comida suficiente para nutrir-se e desenvolver todo o processo, até o retorno. Assim, para a alimentação desta tese, apresento nesta seção a composição geral dos temas que envolvem minha pesquisa.

Para tanto, discuto temáticas centrais dela tais como formação de professores, controvérsias sociocientíficas no processo de formação, saberes docentes e apresento, em termos gerais, o curso de Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens da Universidade Federal do Pará (passo, a partir daqui a me referir pela denominação sintética de Licenciatura Integrada), contexto de minha pesquisa-formação.

Minha primeira abordagem nutritiva trata de uma das áreas de pesquisa em Educação em Ciências: a formação de professores (tanto inicial, quanto continuada), que é um dos campos mais antigos (iniciais) e em constante expansão. Nesse segmento, o cenário no qual os professores atuam, o foco e as suas formas de atuação têm demandado complexidade crescente, possibilitando diversas pesquisas em relação à condição docente, à precarização de suas condições de trabalho, além da necessidade em investir na qualificação dessa formação, sendo esta uma das possibilidades para atingir melhorias no processo de ensino-aprendizagem escolar (FRISSON, 2012).

Essa área teve influências diretas e significativas a partir da lei nº 5.540/68, que provocou mudanças de estrutura dos cursos de formação de professores, já que houve a criação de departamentos e institutos, que passaram a se responsabilizar pela formação de professores de Ciências, ficando a formação pedagógica sob a responsabilidade das Faculdades de Educação (OLIVEIRA, 2004).

Ainda de acordo com Oliveira (2004), essa lei, estabelecida no regime militar, estabeleceu as normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média. Além de incorporar os professores ao regime de tempo integral e dedicação exclusiva, consolidou a estrutura departamental, dividiu o curso de graduação em duas partes, ciclo básico e ciclo profissional, criou o sistema de créditos por disciplinas, instituiu a periodicidade semestral.

Segundo Scheibe (2008), em 1972, a habilitação magistério do ensino de segundo grau, substituiu a escola normal tradicional. Foi estruturada em dois grandes eixos curriculares: um núcleo comum de formação geral constituído de disciplinas da área de comunicação e expressão, estudos sociais e ciências; e outro de formação especial, abrangendo os fundamentos da educação, a estrutura e o funcionamento do ensino de primeiro grau, e a didática que incluía a prática de ensino.

O pensamento educacional oficial nesse período foi fortemente influenciado pela concepção tecnicista, inspirada nos princípios da racionalidade, eficiência e produtividade, e na organização do processo como garantia da eficiência (SAVIANI, 2008a, 2008b). Chassot (2004) diz que isso possibilitou ainda mais a valorização do conteúdo, já que as aulas em laboratório ficaram mais extensas, ratificando a teoria positivista ensinada.

A década de 1980 configurou-se pela busca da autonomia das universidades em propor a formação de professores, em consonância com os anseios da sociedade, além de estabelecer seu próprio currículo (OLIVEIRA, 2004). Ainda nessa década, a imagem do professor como transmissor do conhecimento começou a ser questionada, apoiada pelas teorias construtivistas e cognitivas. Assim, ele (professor) passou, então, a ser reconhecido como orientador de experiências educativas e de aprendizagens (MARTINS, 2004), o que acabou por reverberar nas universidades, no âmbito das propostas dos cursos de formação de professores.

Na década de 1990, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB 9394/96) tratou de uma série de transformações com relação ao exercício do trabalho dos professores, trazendo consigo determinadas exigências referentes, entre outros aspectos, à formação dos profissionais da educação (GRAZZIOTIN, 2010). Essa lei, no entanto, determinou no seu artigo 62, que

[...] a formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como

formação mínima para o exercício do magistério da educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade normal (BRASIL, 1997).

O artigo 63 regulamentou os institutos de educação, como local de formação de profissionais para a educação básica. Esta tarefa, segundo a lei, inclui:

- o Curso Normal Superior, para formar docentes: para a educação infantil e para as primeiras séries do ensino fundamental (inciso I);
- programas de formação pedagógica para formar diplomados no ensino superior que queiram se dedicar à educação básica (inciso II);
- e programas de educação continuada para os profissionais da educação, de modo geral (inciso III) (BRASIL, 1997).

A LDB instituiu a autonomia universitária para criação de cursos de graduação, cabendo ao MEC o respectivo reconhecimento. O Conselho Federal de Educação (CFE), hoje Conselho Nacional de Educação (CNE), passou a estimular as IES a propor cursos novos e criativos frente às realidades vividas. Assim, essas propostas deveriam contemplar a mudança do foco do trabalho educacional do **ensinar** para o **aprender**, ou seja, **do que vai ser ensinado para o que é preciso aprender no mundo contemporâneo e futuro** (PPC, 2009).

É nesse contexto que foi criado o curso de Licenciatura Integrada (minha segunda fonte de nutrientes), voltado para a formação de professores para atuar nos anos iniciais do ensino fundamental. Segundo o projeto pedagógico do curso (PPC)¹, o objetivo a ser atingido na formação desse profissional é a gestão de processos de ensino-aprendizagem resultantes da utilização de teorias e práticas pedagógicas e de tecnologias, além do desenvolvimento de aptidões para a pesquisa e para a disseminação de conhecimentos culturais, científicos e tecnológicos.

Esse curso circunscreve o campo de investigação que realizo. Ele nasce no contexto do Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI/2007), projeto do Ministério de Educação (GONÇALVES, 2012). A proposta de formação docente, nessa licenciatura, está organizada em 4 níveis de letramento: matemático, científico, digital e na língua materna, numa perspectiva interdisciplinar como traz o Projeto Pedagógico do Curso (PPC, 2009).

¹Para acessar o Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens (IEMCI/UFPA), disponível em http://www.femci.ufpa.br/femci/projeto_pedagogico.pdf.

Na proposta do curso, constam princípios considerados relevantes, tais como

[...] desenvolvimento da sensibilidade para as questões inerentes às relações de formação, a construção da autonomia para o desempenho das funções docentes e o desenvolvimento da criatividade exigida na formação profissional, de forma tal que contemple princípios teóricos deste século, da relação reflexão-ação e produção-inovação no âmbito educacional (GONÇALVES, 2012, p. 11).

Assim, o curso está organizado por Temas, e não disciplinas, totalizando oito semestres de formação. Tais Temas podem ser desenvolvidos por um professor ou mais, possibilitando parcerias de trabalho; eles possibilitam também a discussão e compreensão de diferentes conteúdos e seus múltiplos aspectos e significados em diferentes contextos, possibilitando articulação interdisciplinar.

Nesse “espaço”, também ocorrem os estágios de docência e pesquisas para os alunos da pós-graduação, tanto do mestrado quanto do doutorado, vinculados ao Instituto em que se insere esse curso de licenciatura. Foi a vivência no estágio de docência que me possibilitou conhecer a Licenciatura Integrada como espaço possível para realizar minha pesquisa.

Sentia necessidade pessoal de vivenciar a experiência de ser formadora, para além do estágio de docência. Propor o planejamento de todo o Tema, junto com o parceiro docente, me possibilitaria ser professora formadora de professores, aprendendo junto com um professor mais experiente e realizar a empiria desta pesquisa nesse processo foi minha intenção. Assim, no âmbito desta pesquisa, me encontro nesta posição: professora formadora que constituiu parceria com o docente (professor formador da instituição) em três Temas e pós-graduanda neste espaço.

Nessa vivência como formadora (que ocorreu a partir do desenvolvimento do meu Estágio de Docência no Ensino Superior como componente curricular em meu processo de doutoramento, como explicitado anteriormente) vi que é desejável que os formadores do curso possibilitem o que Pereira (2006) destaca como importante para que o professor – em quaisquer programas de formação – compreenda o processo de construção e produção do conhecimento escolar. Que ele possa entender as diferenças e semelhanças dos processos de produção do saber científico e do saber escolar, conhecer as características da cultura escolar, saber a história da ciência e do ensino daquela área científica com que trabalha e em que pontos ela se relaciona com outras.

Continuando a busca por nutrientes, foi necessário que eu buscasse para compreender e tomar meu posicionamento como professora-formadora-pesquisadora a noção de 'saber'. Assim, encontrei em Gauthier *et al* (1998), três concepções diferentes que se referem a um lugar particular: a subjetividade, o juízo e a argumentação.

Segundo os autores, o saber originário na subjetividade é todo tipo de certeza subjetiva produzida pelo pensamento racional, que se opõe à dúvida, ao erro e à imaginação e se diferencia, igualmente, dos outros tipos de certeza, como a fé e as ideias preconcebidas. Assim, corroborando com os autores, saber é deter uma certeza subjetiva racional; é o fruto de um diálogo interior marcado pela racionalidade.

A concepção que associa o saber ao juízo, mostra que o saber é um juízo verdadeiro que não é fruto de uma intuição nem de uma representação subjetiva, mas é a consequência de uma atividade intelectual, presente nos discursos que apresentam um juízo verdadeiro sobre um objeto, um fenômeno. O saber se encontra unicamente nos juízos de fato.

Outra concepção considera a argumentação como lugar do saber, definido como a atividade discursiva por meio da qual o sujeito tenta validar uma proposição ou uma ação, geralmente por meio da lógica, da dialética ou da retórica. Por essa ótica, saber alguma coisa não se reduz à simples atividade do juízo verdadeiro, mas, necessariamente, implica a capacidade de apresentar as razões dessa pretensa verdade do juízo.

Segundo Tardif (2014), essa concepção ultrapassa o terreno da subjetividade para alcançar o da intersubjetividade; ultrapassa o terreno da relação de correspondência com o real para atingir a relação com o outro. Segundo esse aspecto, o saber se encontra também no discurso normativo, pois pode-se argumentar sobre a sua validade. Para esta pesquisa, assumo a terceira concepção, ou seja, a argumentação.

Saber significa, aqui, muito mais que um julgamento assertivo sobre um fato ou uma ação. A esta forma de julgamento acrescenta-se a capacidade de estabelecer para quais razões este julgamento é válido. Ou seja, ele é mais que uma asserção teórica à base empírica; implica, sempre, o outro, "uma dimensão social fundamental", haja vista que o saber é, essencialmente, um construto coletivo de natureza linguística advindo das trocas discursivas entre os atores sociais (TARDIF, 2014).

É nesta terceira concepção que assumo a concepção de saber. Fiorentini; Sousa Jr.; Melo (2003), apoiados na teoria sócio-histórica de Vygotsky, trazem contribuições no sentido de nos fazer refletir sobre a construção e internalização dos saberes docentes, que dão sustentação teórico-prática ao fazer docente.

Os autores mencionados no parágrafo anterior analisam esses saberes a partir de como os cursos de formação de professores têm se posicionado diante dos saberes e consideram que o desafio mais importante para o professor é conhecer, por um lado, as teorias implícitas na sua própria prática docente e, por outro, mediar ou promover condições para que diante das teorias, este profissional modifique suas concepções, posturas, crenças e ações na prática educativa.

Barth (2001) atribui igual importância à teoria e à prática na construção dos saberes docentes. Qualifica o saber como sendo, ao mesmo tempo, estruturado, evolutivo, cultural, contextualizado e efetivo.

Essa noção abrange tipos distintos de discursos (inclui julgamentos sobre valores, vivências, questões políticas, entre outros aspectos), importando, muito mais, a discussão argumentativa entre os sujeitos na busca de legitimação mediante as razões apresentadas. Esta validação se utiliza do entendimento, isto é, exige o esforço de ultrapassar os pontos de vista iniciais.

É nessa perspectiva que trato do último (ou primeiro, já que a ordem deles não importa!) nutriente: a discussão de temas² sociocientíficos. Refiro-me a questões sócio científicas como sendo questões sociais, controversas ou não, suscitadas por propostas científicas e tecnológicas em contexto educativo, com potencialidade para desenvolver, simultaneamente, capacidades de raciocínio lógico e uma compreensão mais profunda de aspectos importantes da natureza da ciência (BELL e LEDERMAN, 2003; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2010; REIS, 2004, 2006), que auxiliam na possibilidade de constituição e mobilização desses saberes na formação inicial de professores.

Vários autores têm destacado a importância da discussão desses temas na construção de uma imagem mais real e humana do empreendimento científico e na promoção da literacia científica indispensável a uma cidadania responsável (WANG e SCHMIDT, 2001; REIS, 2004). Nesse contexto, Pedretti (2003) destaca

² Como o referido curso não possui disciplinas e sim Temas interdisciplinares, utilizarei para este texto temas (com inicial minúscula) para referir-me às potenciais controvérsias sociocientíficas abordadas.

Vários professores de Ciências enfrentam grandes dificuldades quando decidem trabalhar com seus alunos questões relativas a poder, raciocínio ético e ação responsável, uma vez que, tradicionalmente, Ciência e Tecnologia (C&T) são abordadas em sala de aula como um conjunto de conhecimentos a serem assimilados sem maiores questionamentos, de forma que pouco é feito para que os estudantes interpretem a Ciência como uma construção social, cultural e histórica (PEDRETTI, 2003, p. 220).

Nesse aspecto, a proposta do curso de graduação em Licenciatura Integrada permite que se trabalhe de forma diferenciada, possibilitando o contato dos futuros professores com essas questões desde a formação inicial.

Concordo com Alves (2007), quando o autor diz que as características do atual conhecimento científico, tecnológico e profissional exigem contínua atualização profissional e a contínua produção do conhecimento por meio da investigação, reflexão e conversação com uma situação concreta que se manifesta complexa, única e conflituosa. Penso que na formação inicial, o futuro professor possa também experimentar o que acima foi dito, para que ele também comece a produzir conhecimentos em sua ação profissional desde o início de seu percurso formativo.

As controvérsias sobre questões (temas) sociocientíficas (QSC) envolvidas nas discussões públicas exigem a formação de cidadãos dotados de conhecimentos para avaliar responsabilmente problemas científicos e tecnológicos na sociedade atual. Assim, o futuro do conhecimento científico e tecnológico não pode ser responsabilidade apenas dos cientistas, governos, especialistas ou qualquer outro ator social, sendo necessária a constituição de uma cidadania ativa (REIS, 2004).

Para a conquista da sociedade democrática, é necessário que os cidadãos possuam conhecimentos básicos sobre a ciência (estruturas conceituais e metodológicas), além de estruturar critérios de julgamento moral e ético para avaliação pública das controvérsias científicas e tecnológicas, que se apresentam na sociedade atual. É a partir desse julgamento que os estudantes poderão fazer escolhas de acordo com seus interesses, direitos e deveres (PÉREZ, 2011).

Assim, a reflexão do caráter controverso das QSC e suas implicações éticas e sociais reforça a importância de seu tratamento no trabalho do professor em sala de aula e, também, na formação inicial. Concordo com Cárnio (2011), quando destaca a importância e a necessidade da realização de pesquisas futuras na área, que levantem elementos para compreender a potencialidade do tratamento das QSC

no ensino de ciências e, mais especificamente, seu papel desempenhado na formação de professores, o que caracterizou um dos motivos para meu cenário de pesquisa.

Por isso, pensar o ensino de ciências, desde a práxis do professor, requer necessariamente sua participação, não só na definição das estratégias de ensino, mas, também, na definição de problemas, conteúdos e objetivos associados à sua profissão. A ideia do professor como sujeito ativo de suas práxis é uma construção que precisa do estabelecimento de relações com seus pares (colegas, pesquisadores, administradores educativos etc.) em espaços sociais e históricos determinados (PÉREZ, 2012), que o contexto a que se propõe esta pesquisa permite desde a formação inicial.

Assim, pensar não é somente uma atividade intelectual de resolução de problemas científicos. Abrange ainda, juízos baseados em valores que permeiam o ensino das disciplinas. Esta abertura de pensamento propõe outra concepção de ensino facilitadora da “educação pela ciência”, ou seja, da formação para a cidadania por meio dela (CARIA, 2011).

Pereira (2012) discute que os conhecimentos biológicos (e por que não dizer científicos?) ultrapassaram os muros das universidades, chegando à sociedade as discussões de temáticas que influenciam de forma direta nossas vidas, o que concorda com as Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002), nos seguintes termos

Dominar os conhecimentos biológicos para compreender os debates contemporâneos e deles participar, no entanto, constitui apenas uma das finalidades do estudo dessa ciência no âmbito escolar (BRASIL, 2002, p. 38)

Essa autora enfatiza também a necessidade que o professor em formação tem de “aprender” a ensinar Biologia vinculada às questões sociais, culturais, econômicas, ambientais, entre outros, dando a possibilidade ao aluno de perceber a complexidade da vida humana. Nesse sentido, atrevo-me a ampliar tal complexidade à vida na Terra, envolvendo fatores bióticos (que têm vida), abióticos (não têm vida) e as relações entre e dentro dos mesmos.

As análises das pesquisas estudadas evidenciam que a abordagem de questões (ou controvérsias) sociocientíficas possui um potencial considerável para a inovação educativa e para a formação do professor pesquisador (PÉREZ, 2011).

As QSC abrangem assuntos sociais que estão relacionados com conhecimentos científicos da atualidade e que, portanto, em termos gerais, são abordados nos meios de comunicação de massa (rádio, TV, jornal e internet). São questões, tais como manipulação de células-tronco, organismos transgênicos, uso de biocombustíveis, fertilização *in vitro*, questões ambientais, dentre outras, que envolvem consideráveis implicações científicas, tecnológicas, políticas e ambientais que podem ser trabalhadas em aulas de ciências com o intuito de favorecer a participação ativa dos estudantes em discussões escolares que enriqueçam seu crescimento pessoal e social (PÉREZ, 2012).

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC – (BRASIL, 2017) para Ciências Naturais ratifica o que já foi dito desde os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) evidenciando a necessidade de que para se formar cidadãos críticos, que possam acompanhar os avanços tecnológicos, a evolução cada vez maior da Ciência, possuam saber científico e possam exercer plenamente a cidadania, faz-se necessário ter um olhar diferente e especial para o ensino de Ciências. Assim, a BNCC explicita que

não basta que os conhecimentos científicos sejam apresentados aos alunos. É preciso oferecer oportunidades para que eles, de fato, envolvam-se em processos de aprendizagem nos quais possam vivenciar momentos de investigação que lhes possibilitem exercitar e ampliar sua curiosidade, aperfeiçoar sua capacidade de observação, de raciocínio lógico e de criação, desenvolver posturas mais colaborativas e sistematizar suas primeiras explicações sobre o mundo natural e tecnológico e sobre seu corpo, sua saúde e seu bem-estar, tendo como referência os conhecimentos, as linguagens e os procedimentos próprios das Ciências da Natureza (BRASIL, 2017, p. 330).

Entretanto, para que o professor trabalhe nessa perspectiva, é necessário que ele a vivencie para conhecê-la e a formação inicial deve ser um espaço que possibilite isso, o que está previsto na proposição das Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial e continuada dos profissionais do magistério ao dizer que a formação deve possibilitar

[...] promoção de espaços para a reflexão crítica sobre as diferentes linguagens e seus processos de construção, disseminação e uso, incorporando-os ao processo pedagógico, com a intenção de possibilitar o desenvolvimento da criticidade e da criatividade (BRASIL, 2015, p. 45).

Nesse sentido, minha proposta vem ao encontro desse documento, já que esta pesquisa-formação possibilita diversas articulações a partir da discussão de temas potencialmente controversos. Quando o curso possibilita um processo de formação de professores no qual os estudantes vivenciem esse tipo de experiência, ele estará proporcionando a transformação do conhecimento, ressignificando-o pelos futuros professores (SHULMAN, 1986).

Esse autor considera o conhecimento que os professores têm sobre o conteúdo a ser ensinado e o modo como eles se transformam (ou são transformados) na profissão docente. Considera três pontos ou habilidades do professor: o conhecimento do conteúdo da matéria a ser ensinada, o curricular da disciplina e o pedagógico do conteúdo.

Assim, o futuro professor vai construindo o que Gauthier *et al* (1998) chamam de repertório de conhecimento, que serve para ser utilizado na profissão docente. Para esse autor, os saberes podem ser considerados como disciplinares, curriculares, de experiência, de ação pedagógica, dentre outros. Tardif (2014) discute os saberes considerando seis pontos: relaciona saber e trabalho, considera a diversidade do saber, sua temporalidade, a experiência do trabalho, os saberes humanos e os da formação profissional. Esse autor tem no centro de suas discussões a prática profissional dos professores, enfatizando o trabalho docente.

Esses autores me permitem discutir e refletir sobre os condicionantes que envolvem a própria ação docente no contexto de formação inicial de professores, visando, no entanto, compreender como eles lidam com a complexidade dos diversos saberes docentes que envolvem esta atividade. Conhecer de que forma os saberes docentes são apropriados, modificados e mobilizados na prática pedagógica pode contribuir para a construção de propostas formativas que considerem esses saberes e sua constituição como ponto de partida dos projetos de formação, valorizando os professores como produtores de saberes.

Portanto, esta pesquisa configura-se no âmbito da formação inicial de professores para os anos escolares iniciais, no âmbito da Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens da Universidade Federal do Pará, buscando compreender que saberes são mobilizados e construídos a partir da argumentação proposta por meio da discussão de temáticas consideradas potencialmente controversas.

Como destaque no início desta seção, organizo o texto por meio de metáforas referentes a cardumes que realizam a piracema e processos biológicos que estão relacionados a ela (antes ou depois do movimento). Construo a trama investigativa desta tese em seis seções a saber: **MOMENTOS EM QUE IDENTIFICO OS LOCAIS ONDE NASCI COM EXATIDÃO E VOLTEI PARA COM OUTROS DESOVAR; O INÍCIO DA JORNADA RIO ACIMA; POR ENQUANTO, NADANDO CONTRA A CORRENTE...; É PROIBIDO PESCAR!; SISTEMAS DE TRANSPOSIÇÃO e MIGRAÇÃO DE REFÚGIO.**

Na seção **MOMENTOS EM QUE IDENTIFICO OS LOCAIS ONDE NASCI COM EXATIDÃO E VOLTEI PARA COM OUTROS DESOVAR**, trato do meu percurso de formação, docência e pesquisa, conto experiências por mim vividas no ambiente familiar, em minha formação inicial e mestrado, minha inserção na docência e os movimentos formativos que me trouxeram até o doutorado e, conseqüentemente, meu Tema de pesquisa.

Na seção **O INÍCIO DA JORNADA RIO ACIMA**, narro decisões e ações por mim tomadas e planejadas para realização desta pesquisa. Trato, num primeiro momento, de contextualizar o ambiente natural e da parceria docente que me envolveu neste processo; discuto a metodologia de pesquisa-formação, depois apresento os sujeitos participantes que me ajudaram a construir esta pesquisa e indico os núcleos de análises emergentes.

Em **POR ENQUANTO, NADANDO CONTRA A CORRENTE ...** discuto as (des) construções e intenções de escolha dos conteúdos científicos que os estudantes da Licenciatura Integrada realizaram a partir do processo desta formação. Na seção **É PROIBIDO PESCAR**, apresento e analiso excertos dos futuros professores em diferentes momentos do percurso formativo, a respeito das mobilizações e possibilidades de saberes científicos e pedagógicos de conteúdos vivenciadas na formação empreendida, sob as lentes de Shulman (2004), em relação ao compreender, transformar e ensinar.

Na seção intitulada **SISTEMAS DE TRANSPOSIÇÃO**, trago junto com os excertos dos futuros professores a experiência de vivência da futura docência por meio da simetria invertida e em **MIGRAÇÃO DE REFÚGIO** finalizo o texto dialogando com as possibilidades que infiro sobre a vivência formativa colaborativa vivida por nós.

MOMENTOS EM QUE IDENTIFICO OS LOCAIS ONDE NASCI COM EXATIDÃO E VOLTEI PARA COM OUTROS DESOVAR

Esta seção trata do meu percurso de formação, docência e pesquisa. À vista disso, a desenvolvo com o olhar de que, como o peixe, me nutri, (e nutro) em diferentes momentos da vida e em múltiplos aspectos. Desse modo:

Vivemos num tempo atônito que ao debruçar-se sobre si próprio descobre que seus pés são um cruzamento de sombras, sombras que vêm do passado que ora pensamos já não sermos, ora pensamos não termos ainda deixado de ser, sombras que vêm do futuro que ora pensamos já sermos, ora pensamos nunca virmos a ser (SANTOS, 2010).

Com a ajuda do excerto acima, trago meus sentimentos, pensamentos e olhares ao longo de minha trajetória (ainda recente) na docência como professora de ciências e biologia. Para este momento, abordo algumas questões nesse ir e vir de sombras! Tomo para mim, dentre os diversos significados do dicionário para esta palavra como sendo “aparência, sinal, traço, vestígio” que eu consigo hoje significar por meio das diversas lentes teóricas com que olho, hoje, para meu percurso formativo e de pesquisa, para o campo e o *corpus* desta investigação em desenvolvimento.

Minha relação com o ensinar se confunde com a trajetória estudantil, uma vez que “brincar de ser professora” era comum entre mim e meus dois irmãos mais novos. Meus pais faziam nosso horário de estudo e os mais velhos deveriam ajudar os mais novos. Sou a quarta filha de um total de seis. Meus irmãos mais velhos saíram logo de casa e eu me tornei a mais velha desse lar! Esse hábito ocorreu em toda minha formação básica, saindo das estruturas da minha casa para a vida na escola com meus colegas. Ensinava o que sabia e aprendia com o outro o que não entendia.

Entretanto, prestar vestibular para ser professora não foi algo que me deslumbrou ou motivou-me. Estudar foi um hábito construído no seio familiar: ver meu pai lendo diversos livros - ainda que não fossem acadêmicos - e socializando a leitura, indicando alguns para minha faixa etária, permitindo que eu os indicasse para que também lesse outras, me motivaram a estar atenta a diversas questões, mas não em pensar na possibilidade de ser professora!

Quando ingressei no curso de licenciatura em biologia, queria ser pesquisadora nessa área. Tinha o pensamento de que pesquisar era dentro de um

laboratório, vestir um jaleco branco e ficar durante horas naquele ambiente testando protocolos, adequando-os a experimentos, produzindo análises.... Mesmo tendo entrado em contato com as disciplinas ditas pedagógicas desde meu primeiro semestre de curso e ter a possibilidade de pesquisar na área do ensino, não enveredei por esse caminho. Hoje percebo que esse processo de alguma forma não me afetou.

Com o hábito de estudar, tenho a característica de gostar e me permitir conhecer diversas coisas, o que me possibilitou “circular” nos diferentes espaços do curso de graduação. Como estudava à noite, utilizei os dois outros turnos para fazer estágios. Particpei da seleção para entrar no laboratório de genética da Embrapa, onde fui bolsista do CNPq até o final do curso; minhas manhãs todas foram utilizadas para esse fim. À tarde, fazia os estágios de docência (tanto de observação, quanto de regência).

Retomando esse percurso, hoje, percebo que mesmo depois de cumprida a carga horária de regência exigida pelo curso, continuei a ministrar aulas de ciências e biologia. Essas oportunidades foram surgindo e passei, então, a fazê-las em escolas particulares de pequeno porte em Belém. Não fiquei longe desse ambiente. Lembro do barulho, da correria dos estudantes indo para suas salas de aula ao nos ver andando pelo corredor!

Terminei a Graduação e engajei logo no mestrado em Melhoramento Genético Animal na UFPA. Era bolsista do CNPq na Embrapa Amazônia Oriental e fui convidada a terminar o projeto que estava executando. Aceitei! Minhas publicações durante minha experiência acadêmica foram variadas, mas sempre seguindo a área dos projetos com os quais me envolvi na Embrapa, utilizando diferentes espécies como: açaí, mandiocaba, avestruz, pimenta e dendê.

Como expliquei anteriormente, continuei participando do ambiente de docência paralelo à pesquisa no laboratório. Depois do mestrado, esse fato ficou mais evidenciado, uma vez que tomei posse no cargo de professora da educação básica da Secretaria de Estado de Educação do Estado do Pará (SEDUC).

Resolvi me inserir no ambiente escolar, como se diz, “de corpo e alma”. Nesse período, participei de Feiras de Ciências, tanto com apresentação de trabalhos, quanto na elaboração de minicurso de práticas de laboratório em Biologia. Ensaiei-me na participação de eventos científicos em Educação em Ciências/Biologia, como, por exemplo, apresentando artigo completo em eventos como o III ENEBIO-Encontro

Nacional de Ensino de Biologia IV EREBIO/Regional. Tive aprovado projeto submetido à Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA).

Percebi que precisava de mais, conhecer novas possibilidades de pensar o ensino, ampliar meu olhar sobre ele. Desde que me engajei no trabalho docente, o compromisso em “levar” os conhecimentos científicos para a sala de aula era (é) muito forte na minha profissão. Hoje, revisitando o artigo e o projeto aprovados, vejo o quanto eu “exagerei” em fazê-los. Trazem forte rigor científico, que para aqueles estudantes não precisava ser tão aprofundado, isolado, descontextualizado e não problematizador da realidade em que eles vivem.

Durante muito tempo, andei de “mãos dadas” com Descartes, minha visão compartimentalizada, onde a biologia e conceitos biológicos estavam no centro, com os conteúdos (ainda que exemplificados) divididos, separados ou dissociados da realidade.

Gallo (2008) lembra que

Todo o conhecimento construído na história da humanidade, desde a tecnologia escrita, se fundamenta no processo de interpretação da realidade, e é norteado por uma busca incessante pela verdade. Esse acúmulo de saberes que se iniciou com a atividade interpretativa humana foi se ramificando ao longo do tempo dando origem à metáfora arborescente do saber, em que há uma hierarquização de todo conteúdo acumulado, que se origina a partir de um único e robusto tronco, de forma a revelar a grande árvore do conhecimento.

Obviamente (o que para mim não o era) cansei da repetição, mecanização do pensamento, da rotina sem renovação. Posso dizer que assim como os cardumes, percebi que “a temperatura da água e do ar tinha esquentado e o nível do rio subido e que era hora de enfrentar a correnteza para reproduzir e contribuir para o aumento do estoque”! Precisava dizer **não** à reprodução caracterizada como replicação, imitação e **sim** à biologia, que possibilita a recombinação e mutação.

Fazer com prazer, para mim já não era mais somente “repassar” os conteúdos de ciências e biologia. Entrei no jogo, assumi a postura de buscar ser diferente, fazendo igual. Hoje, olhando para o passado, enxergo isso. Para mim, não fiz diferente do usual, do rotineiro.

Querendo me afastar e percebendo que dessa forma não seria possível continuar com meu trabalho docente por muito tempo, tentei inserir em minhas aulas

as controvérsias sociocientíficas por me possibilitarem discussão de questões sociais suscitadas por propostas científicas e tecnológicas.

Hoje percebo que elas possibilitam desenvolver, simultaneamente, capacidades de raciocínio lógico e uma compreensão mais profunda de aspectos importantes da natureza da ciência. Tem-se destacado a importância da discussão dessas questões na construção de uma imagem mais real e humana do empreendimento científico e na promoção da literária científica indispensável a uma cidadania responsável (REIS, 2004, 2006).

Ao refletir sobre essas questões, vejo que minha preocupação com o conteúdo, na verdade, poderia ser uma visão confusa e equivocada do letramento ou alfabetização científica que Chassot (2003) e Santos (2007) trazem: Pensar a escola como instituição que traz o ensino formal, mas que esse deve estar conectado à realidade do aluno. Considero como “marca” minha (talvez por ser bióloga e viver na Amazônia) o ensino inicial dos conteúdos vinculados a questões que nos influenciam de forma direta (micro ou local) para depois ampliá-las (macro ou global).

Por hora, corroboro com Santos (2007) quando ele não adota letramento científico como sinônimo de alfabetização científica. Para ele:

...adota-se a diferenciação entre alfabetização e letramento, pois na tradição escolar a alfabetização científica tem sido considerada na acepção do domínio da linguagem científica, enquanto o letramento científico, no sentido do uso da prática social, parece ser um mito distante da prática de sala de aula. Ao empregar o termo letramento, busca-se enfatizar a função social da educação científica contrapondo-se ao restrito significado de alfabetização escolar (SANTOS, 2007, P. 479).

Nesse sentido, entendo que eu era alfabetizada e não letrada cientificamente, uma vez que minhas práticas em sala de aula não tinham ênfase em questões sociais. Talvez porque mesmo tendo lido textos de Chassot no meu curso de formação inicial eu não compreendia que deveria utilizar minhas abordagens biológicas “como o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem” (CHASSOT, 2011, p. 62). Hoje eu entendo que essa sentença indica que a ciência deva ser ensinada não para formar cientistas, mas para que os alunos e alunas se transformem em homens e mulheres mais críticos e se tornem agentes de transformação do mundo, que sejam cidadãos.

Destaco como fato importante para que eu chegasse até este momento de minha formação acadêmica, um episódio ocorrido na escola em que estava trabalhando. Vi um carro parado desembarcando caixas. Eu estava chegando e o diretor da escola disse: *professora, chegaram muitos livros! Estão disponíveis para vocês escolherem os que quiserem*. Meu olhar foi direto em um livro com capa verde, detalhe branco, onde o nome de um dos autores chamou-me atenção por ser diferente - *Demétrio Delizoicov*. Quando o abri, a coordenação do livro foi realizada por outro sobrenome: Pimenta (eu lembro que disse: esse sobrenome eu conheço!).

Fiquei com o livro. O sobrenome Pimenta ativou um encontro que tive na minha formação inicial³. Foi então que procurei o Instituto – que para mim, ainda era o núcleo. Movimento que considero hoje como o trecho do poema de Fabricio Carrijo (2005)

Incessantemente move seu corpo
 Nada contra a correnteza
 Que se esforça para levá-lo rio abaixo.
 Nada... mas tão forte é a corrente
 Avança alguns metros
 Logo é conduzido para traz
 Torna-se estático... nada...
 Olha ao redor
 Muitos companheiros não estão mais lá
 Uns não tiveram força para subir
 Outros escolheram a inércia à luta
 Nada... o peixe... nada...

Entre o cansaço de fazer igual querendo ser diferente, nessa decisão que tomei em continuar “nadando”, surgiu a oportunidade de participar de um curso de formação continuada que eu considerarei diferente e que naquele momento lembrava-me de um capítulo do “livro de capa verde” que abordava diferentes possibilidades de pesquisas no ensino de ciências, uma dessas, era a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Essa formação teve como título “coletivo de estudos referente a questões ambientais”. Nela aproximei-me de diversas abordagens que envolviam não somente questões científicas, mas também econômicas, sociais, políticas, entre outras.

Nessa busca, minha prática em sala de aula começou a “ganhar” uma nova roupagem! Ao conhecer a abordagem de ensino em Ciência-Tecnologia-Sociedade e

³ as aulas ditas pedagógicas que ocorreram em espaço onde funcionava o clube de ciências e que era o Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação Matemática e Científica (NPADC).

Ambiente (CTSA), em 2011, e começar a participar do grupo que tem o mesmo nome no IEMCI a partir de 2012, me aproximei de autores como Wildson Santos, Décio Auller, Pedro Reis, dentre outros (desconhecidos para mim até então), o que transformou a prática docente que vinha assumindo desde a formação inicial, passando a me aproximar da prática reflexiva, analisando, pensando e indagando minha própria postura, atitudes e (des) motivações na minha docência.

Como diz Nascimento (2010),

O exercício crítico-reflexivo da docência requer que [os professores] tenham uma sólida formação que os leve a refletir constantemente sobre os significados político, social e educativo do ensino que desenvolvem. Considerando as articulações entre a educação e o contexto sócio-político-econômico, é imprescindível que assumam um compromisso claro com a educação e com a sociedade e se tornem agentes de mudanças.

Assumi esse compromisso. Se ser professor não é só apresentar/ explicar conceitos prontos aos alunos, então esse profissional deve apresentá-los como uma das possibilidades, um olhar possível e, a partir dele, considerar outros olhares e constituir novos conceitos. Hoje, essas reflexões me remetem a Morin (2005), quando considera que todo conhecimento é tradução e reconstrução. Então, nós professores e formadores de professores, devemos fazê-lo e possibilitar que nossos pares o façam também.

Destaco, nas palavras de Josso (2010, p. 27), a busca que se manifesta nessa caminhada, como esforço:

[...] de cada um viver como sujeito de sua formação, em outras palavras, de fazer tomadas de consciência não somente para a reivindicação de ser sujeito, mas para sua realização, por mais difícil e frágil que possa ser.

Assim, enxergo em mim essa necessidade de buscar compreender os sujeitos nos contextos em que situam e se formam, ou são formados. Concordo com Nóvoa (2012), quando diz que não há aprendizagem sem experiência e sem uma reflexão pessoal e autobiográfica sobre ela. Assim, concluo que a realidade vivida, é realidade sentida, pensada e interpretada. Na busca de viver novas realidades de docência, busquei o doutorado na área de Ensino de Ciências.

Ao entrar no Programa de doutorado Educação em Ciências e Matemáticas, ofertado pelo IEMCI, meu olhar ampliou-se (e esse movimento continua)

em diversos aspectos, como a incerteza das minhas certezas, o meu desconforto confortável e estimulador em busca de autores, parceiros que me ajudam a “limpar” esse olhar embaçado, limitado, próprio da minha inquietude e complexidade como professora-formadora-ser humano-biológico-social-ambiental. Inquietude e busca constantes!

Nesse ambiente doutoral, entrei em contato com a Licenciatura Integrada no meu estágio de docência. Esse curso forma professores para a docência nos anos escolares iniciais do ensino fundamental da educação básica.

Algumas indagações me ocorreram como: **em que termos os saberes docentes são mobilizados em um curso que tem uma proposta pedagógica diferenciada? Como os saberes serão expressos e argumentados em diferentes momentos do curso? Que relações podem ser identificadas entre saberes docentes e o exercício da simetria invertida, um dos princípios formativos do curso?**

Nesse contexto, minha proposta surgiu numa aspiração em particular, dentre algumas que me inquietam, sobre a formação inicial do professor que ensinará ciências nos anos escolares iniciais, uma vez que esses futuros docentes não têm aprofundamento teórico disciplinar em biologia, ou física, ou química, mas lidam com aspectos interdisciplinares e transdisciplinares, além da necessidade da contextualização da ciência com a sociedade.

Como o curso de Licenciatura Integrada da UFPA agrega em sua proposta pedagógica a simetria invertida (ou seja, o futuro docente vivencia, como aluno – o *modus operandi* com o qual ele deverá ensinar a seus futuros alunos), considero nesta pesquisa a possibilidade de ampliar a mobilização de saberes docentes por meio da discussão de questões sociocientíficas, com potencial controverso, uma vez que professores e alunos estão inseridos em uma sociedade repleta de informações.

Na seção a seguir, discuto os aspectos metodológicos da pesquisa.

O INÍCIO DA JORNADA RIO ACIMA

Nesta seção, discorro sobre opções metodológicas, tanto de pesquisa quanto de formação, escolhidas por mim e planejadas para realização da proposta de pesquisa-formação (JOSSO, 2004), que assumo como processos indissociáveis. Em *É TEMPO DE PIRACEMA*, ocupo-me em contextualizar o ambiente natural que nos envolveu durante a pesquisa; explico outra experiência proporcionada nessa construção em *COMPONDO UM CARDUME* no qual discorro sobre a escolha dos Temas e a parceria docente que me envolveu neste processo; em *A SAÍDA PARA DESOVA* dou a conhecer os caminhos metodológicos em que destaco a pesquisa narrativa e a pesquisa-formação. Ainda nesta seção, discuto e explico a pesquisa-formação, apresento os sujeitos que me ajudam nesta tessitura e dou a conhecer os núcleos analíticos constituídos a partir da análise textual discursiva na subseção denominada *AMPLITUDE MIGRATÓRIA: A PESQUISA-FORMAÇÃO*.

É TEMPO DE PIRACEMA: CONHECENDO O AMBIENTE DA PESQUISA

A palavra piracema vem da língua tupi e significa “saída de peixes”, como os índios descreviam esse fenômeno que ocorre com milhares de espécies no mundo inteiro. Na maior parte do Brasil, a piracema coincide com o período das chuvas de verão, em geral no período de enchente, mas com ligeiras variações entre estados e regiões, já que as oscilações dos níveis dos rios variam temporal e espacialmente (SANTOS, 2005).

Em outras palavras, as chuvas de verão que ocasionam as enchentes representam as vivências formativas que experimentei no meu percurso doutoral e ao conhecer o curso de Licenciatura Integrada, me inundeiei de novas ideias.

Desta forma, a pesquisa-formação ocorre no contexto do curso de Licenciatura Integrada. Esse curso foi criado em abril de 2009, a partir do qual ocorre a criação do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), por transformação do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação Matemática e Científica (NPADC), conforme prevê o estatuto e o regimento geral da UFPA, que também foi oriundo do Clube de Ciências da referida instituição, criado em 1979 (GONÇALVES, 2012).

Segundo a resolução nº. 676 CONSUN, de 18.06.2009, o IEMCI deve fomentar a pesquisa, desenvolvimento e inovação, integrando a tríade ensino-pesquisa-extensão, tanto na licenciatura, quanto no mestrado e doutorado, contribuindo para a formação de professores, na área de Ensino de Ciências e Matemática⁴.

Conforme site do IEMCI⁵, a Licenciatura Integrada aparece como o primeiro curso no Brasil que se propõe a formar professores que atuarão nos anos iniciais do ensino fundamental e em turmas de Educação de Jovens e Adultos (EJA) voltados para a Educação em Ciências e Matemática integrada à Linguagem e aos Estudos Sociais.

Outra peculiaridade do curso é que a estrutura curricular está organizada em Eixos Temáticos e não em disciplinas como em outros cursos de licenciatura. Tais Eixos se articulam em Temas e assuntos que são desenvolvidos por meio de amplas atividades didático-pedagógicas, envolvendo teoria e prática a partir de exposições, palestras, estudos de casos, seminários, oficinas e outros, além de possibilitar a integração de docentes em um único Tema ou o desenvolvimento integrado de ações entre docentes de vários Temas em certo período letivo. Fraiha-Martins (2014) traz um esquema em que conseguimos perceber essa dinâmica (Figura 1).

⁴ Acessar <http://ufpa.br/iemci/downloads/regimento.pdf>

⁵ www.iemci.ufpa.br/ensino/graduacao/licenciaturaintegrada



Fonte: Adaptado de Fraiha-Martins (2014).

Essa dinâmica estrutural do curso me deixava confusa no início, mas comecei a compreendê-la lendo o Projeto Pedagógico do Curso (PPC), conversando com os formadores, direção, alunos do Instituto e autores, como Morin (2005). Entendi que a proposta desse curso dialoga de forma direta com os Sete saberes propostos por esse autor, em diversos aspectos. Quando ele trata do conhecimento e do ensino dele não como verdade inquestionável, quando diz, por exemplo: “É necessário também ensinar que o conhecimento comporta riscos de erros e ilusões, e tentar mostrar quais são as raízes e causas” (MORIN, 2005, p. 83). Que a ciência não é

detentora desse conhecimento e que ele deve ser pertinente, ou seja, está num contexto local e global; que nós, formadores de professores e de cidadãos do mundo, devemos entender que ensinamos e vivenciamos a condição humana - que é extremamente complexa. Assim se refere o autor

O ser humano sempre foi concebido de modo mutilado. Diz-se *Homo sapiens*, dotado de razão, mas o homem é também delirante. Castoriadis adora dizer que o homem é este animal louco, cuja loucura criou a razão. Homo é sapiens e demens.... (MORIN, 2005, p. 89).

É diante desse pensamento complexo e da proposta da Licenciatura Integrada, para mim encantadora e desafiadora, que assumo a condição de formadora desse curso (ainda que temporariamente), não por imposição e, sim, por opção de experienciar o ensino em outro nível dele mesmo, já que sou professora e não estou professora!

Meu primeiro contato com a Licenciatura Integrada ocorreu em minha tentativa de estágio de docência por conta do doutorado no IEMCI – digo isso, pois o estágio teve que ser interrompido e adiado por conta de uma greve de servidores da universidade – e, por isso, entrei em contato com uma das turmas nesse mesmo semestre.

Segundo o projeto pedagógico do curso, a organização curricular do curso apresenta a proposta curricular diversificada, com a finalidade de proporcionar a consolidação dessa proposição; está organizado em três pontos principais que no projeto são chamados de componentes curriculares de formação, a saber:

- Componentes curriculares de formação Geral: abordam questões desejáveis para a formação de professores, presentes nos documentos oficiais, de forma interdisciplinar, objetivando, principalmente, a formação cidadã e ampliação cultural do futuro professor;
- Componentes curriculares de formação básica para a docência: tratam da integração durante todo o curso e pode ser trabalhado em todos os temas e assuntos integrando teoria e prática, professores e alunos, no que o PPC denomina de IR- E-VIR, sem ser unidirecional e temporal, possibilitando a integração e não fragmentação desses conhecimentos. Assim registra o PPP:

Nessa perspectiva, estes componentes possibilitam a aquisição do conhecimento teórico e iniciam o tratamento da relação *teoria e prática* que fundamenta a profissão. São **aspectos teórico-metodológicos**

considerados fundamentais das ações da docência (PPC, 2009, P36)

- Componentes curriculares de formação específica: que tratam de vários conteúdos específicos necessários à formação de professores das séries iniciais. Servindo como base da escolaridade, trazida no referido documento como alfabetização em língua materna, científica, matemática e digital.

Assim sendo, o curso compõe-se por seis eixos temáticos integradores, a saber: 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.

Considero importante ressaltar que cada eixo é composto por vários Temas, e estes, por assuntos a serem tratados de forma interdisciplinar, relacionados, considerando os múltiplos aspectos que os envolvem. Entendo que esta proposta corrobora com Nóvoa (2016), quando ressaltava a importância na formação de professores do conhecimento pertinente, de que Morin (2005) refere; não se trata de qualquer conhecimento e, sim, o que o primeiro autor chama de intermediário, ou seja, o científico e o não científico.

Assim, é desejável que esses Temas considerem os múltiplos saberes que existem em nossa sociedade, o que me remete a Shulman (1986), quando considera que a transformação do conhecimento acontece na resignificação dele pelos professores na própria atuação profissional.

Na Licenciatura Integrada, a prática da docência é estimulada desde o início do curso também pelo princípio da simetria invertida e, como o nome sugere, propõe-se a integrar os conhecimentos, centrando-se em problematizações nas quais os graduandos vivenciam, na condição de discentes, aquilo que poderão realizar com seus futuros alunos dos anos escolares iniciais. Essa prática possibilita a vivência da sala de aula, já com o exercício de ambiência e situações desde a materialização do planejamento realizado por eles, sob orientação docente, até questões de possíveis conflitos entre e dentro da turma.

Essa prática de simetria invertida me remete a Morin (2005), quando trata da incerteza – e eu acrescento – que acontece em nosso trabalho docente e que o autor dá importância para que possamos tratá-la na formação de professores

É preciso ensinar também que sabemos hoje que a aventura humana é desconhecida e que dispomos apenas de dois instrumentos para enfrentar o inesperado: o primeiro é a consciência do risco e da chance. E o segundo instrumento é o da estratégia e isso implica ser capaz de modificar o comportamento em função das informações e dos conhecimentos novos que o desenvolvimento da ação nos propicia (MORIN, 2005, p 97).

Um dos princípios da simetria invertida vai ao encontro do pensamento de Morin (2005), acima expresso, uma vez que proporciona ao futuro professor experienciar, como aluno, durante a formação, “as atitudes, os modelos didáticos, capacidades e modos de organização que se pretende venham a ser concretizados nas suas práticas pedagógicas” (BRASIL, 2002, p. 39).

Segundo a resolução CNE/CP2 (BRASIL, 2015), que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena - no capítulo 2 - o artigo 5º trata sobre as dinâmicas pedagógicas que devem contribuir para o exercício e o desenvolvimento do profissional do magistério por meio de visão ampla do processo formativo, seus diferentes ritmos, tempos e espaços como possibilidade para o exercício do pensamento crítico, o trabalho coletivo e interdisciplinar, entre outros aspectos. Tal consideração me remete ao conceito de simetria invertida, que diz respeito ao preparo do professor, por ocorrer em lugar similar àquele em que vai atuar, demanda consistência entre o que faz na formação e o que dele se espera (FRAIHA-MARTINS, 2014).

Zabalza (2007) afirma que mais importante que ensinar conteúdos, dar explicações, é o que os estudantes veem nos docentes ao agirem como profissionais. É imprescindível, ao falar de formação de professores, trazer o conceito de simetria invertida, pois, o aprender a ser professor está relacionado com toda a trajetória do sujeito, tudo que este viveu antes de ingressar na universidade e o que ainda vivenciará. Todas as experiências que o acadêmico de licenciatura já teve como estudante o faz refletir a respeito da prática docente, especialmente se é mobilizado a isto pela dinâmica dos professores no curso de graduação.

Destaco, nesse momento, que vejo na simetria invertida o exercício de praticar a estratégia de agir e reagir mediante o inesperado no desenvolvimento da prática, ou seja, no contexto da ação, de que Morin (2005) trata no excerto acima. E é nesse contexto que, acredito, a formação proposta pela Licenciatura Integrada traz à academia uma conformação de exercício da experiência que é um dos saberes

docentes que Tardif (2014) trata como os do dia a dia, o saber-fazer e saber ser. Isto me ajuda a construir e defender nesta feitura a **tese** de que **a discussão de temas potencialmente controversos, associada à prática da simetria invertida, possibilita aos estudantes da docência mobilizar, articular, construir e comunicar, de forma progressivamente mais clara, saberes científicos e pedagógicos de conteúdo, evidenciando maior complexidade compreensiva à medida que avançam em seu percurso formativo.**

Nesse sentido, decidi trabalhar com temas potencialmente controversos por concordar que a reflexão do caráter controverso das QSC e suas implicações éticas e sociais reforçam a importância de seu tratamento no trabalho do professor em sala de aula e, também, na formação inicial (STRIEDER, 2008). Concordo com Cárnio (2011), quando destaca a importância e necessidade da realização de pesquisas futuras na área, que levantem elementos para compreender a potencialidade do tratamento das QSC no ensino de ciências e, mais especificamente, seu papel desempenhado na formação de professores.

Minha decisão vai de encontro ao movimento Escola Sem Partido⁶ por pensar que é necessária a consolidação de uma sociedade democrática, sendo necessário que os cidadãos possuam conhecimentos básicos sobre o funcionamento da Ciência (estruturas conceituais e metodológicas), além de estruturar critérios de julgamento moral e ético para avaliação pública das controvérsias científicas e tecnológicas, que se apresentam na sociedade atual. É a partir deste julgamento que os estudantes poderão fazer escolhas de acordo com seus interesses, direitos e deveres (PÉREZ, 2011).

⁶ Projeto de lei 193/2016, que inclui a proposta de ser afixado na parede das salas de aula de todas as escolas do país um cartaz, onde estarão escritos os deveres do professor. Esses deveres são: 1 - O Professor não se aproveitará da audiência cativa dos alunos, para promover os seus próprios interesses, opiniões, concepções ou preferências ideológicas, religiosas, morais, políticas e partidárias. 2 - O Professor não favorecerá, não prejudicará e não constrangerá os alunos em razão de suas convicções políticas, ideológicas, morais ou religiosas, ou da falta delas. 3 - O Professor não fará propaganda político-partidária em sala de aula nem incitará seus alunos a participar de manifestações, atos públicos e passeatas. 4 - Ao tratar de questões políticas, socioculturais e econômicas, o professor apresentará aos alunos, de forma justa – isto é, com a mesma profundidade e seriedade –, as principais versões, teorias, opiniões e perspectivas concorrentes a respeito. 5 - O Professor respeitará o direito dos pais a que seus filhos recebam a educação moral que esteja de acordo com suas próprias convicções. 6 - O Professor não permitirá que os direitos assegurados nos itens anteriores sejam violados pela ação de estudantes ou terceiros, dentro da sala de aula.

É neste contexto que a presente pesquisa-formação acontece. Assim como no fenômeno da piracema os períodos de enchentes variam, esta pesquisa, realizada com professorandos⁷, ocorreu em três momentos formativos diferentes, expressando eixos temáticos distintos previstos no curso, assim denominados: Eixos Temáticos 4 - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente e Eixo Temático 5 (Construção de Conceitos e Uso de Linguagens em Ciências e Matemáticas). O primeiro trata das Bases Históricas e Epistemológicas das Ciências e das Linguagens, das relações entre ciência, sociedade, cidadania e ambiente e dos recursos tecnológicos e pedagógicos necessários ao professor dos anos escolares iniciais e da educação de jovens e adultos.

O segundo eixo constitui-se no tratamento da alfabetização e letramento em Ciências e Matemática, com vista à compreensão de seus códigos e regras para poder comunicar as ideias advindas dessa compreensão, a conexão deste com os demais eixos temáticos, além do domínio de linguagens como campo de conhecimento científico, artístico e cultural para fins de leitura, escrita e interpretação de textos em diversas áreas, contemplando códigos de linguagens coerentes a pessoas com necessidades educativas especiais.

Faz-se necessário dizer que não é intenção realizar quaisquer tipos de comparações e julgamentos de valor entre as construções dos professorandos, uma vez que tenho como objetivo geral **compreender movimentos formativos de construção de saberes científicos e pedagógicos de conteúdos expressos pelos sujeitos em diferentes momentos de sua formação inicial por meio de discussão de temas potencialmente controversos associada à prática da simetria invertida.**

Como objetivos específicos, pretendo compreender critérios e negociações pelos quais os professorandos elencam os conteúdos de ciências nessas atividades; que saberes científicos e pedagógicos de conteúdo são mobilizados e expressos a partir de temas sociocientíficos (controversas ou não) pelos professorandos em diferentes momentos de seu percurso formativo e como vivem a experiência de pensar como professores, projetando-se para a futura docência.

⁷ Denominação utilizada por Tardif (2014) para os futuros professores e que eu assumo nesta pesquisa.

COMPONDO UM CARDUME

Quando os peixes realizam a piracema, geralmente sobem a correnteza em cardumes, o que aumenta a proteção do grupo contra as intempéries ambientais. Eu também decidi trabalhar com grupos de professorandos⁸. Desta forma, sabia que não estaria sozinha. Nessa perspectiva, escolhi os eixos e Temas pelas ementas propostas que favorecessem discutir temáticas potencialmente controversas. Meu propósito era estabelecer parceria com um professor formador mais experiente, o professor da turma. Obtive, na coordenação do curso, o horário das aulas daquele semestre das turmas em andamento, a fim de que eu pudesse organizar e contatar os professores que ministrariam os Temas.

Assim o fiz: conversei com três professores que iriam desenvolver os Temas escolhidos, expliquei, de forma ampla o que pretendia realizar na pesquisa. Eles foram receptivos e logo marcamos encontro para discussão do planejamento do semestre.

A parceria docente fez-se de fato. Não fui a estagiária ou a pesquisadora que realizaria uma coleta de informações na/da turma. Meus parceiros foram fundamentais no processo de minha inserção como professora formadora das turmas! Deixaram-me à vontade para planejar cada aula e intervir junto com eles nas discussões dos Temas. Eles me ouviram, realmente, como formadora e parceira do tema, consideraram meus saberes e proposta investigativa; por outro lado eu fiquei com o olhar atento e mente aberta ao que meus parceiros mais experientes consideravam, observavam e exemplificavam. Alçamos juntos na formação dos professorandos e em nosso próprio desenvolvimento profissional!

Lembro que não conhecia um dos professores. Fui apresentada a ele e lhe disse de minhas intenções de pesquisa e ele disse: *olha, vamos fazer assim: iniciamos nosso planejamento do semestre incluindo tua pesquisa – que acho melhor ser na metade – para você se sentir à vontade com a turma e aí sim, você começa sua coleta.* E eu disse:

Então posso ser professora formadora também? Naquele momento ele sorriu e eu entendi que estava autorizada a ser professora. Assim aconteceu e desde o início fui professora com ele! Com as duas outras professoras formadoras, ainda

⁸ Considero compondo o cardume todos nós (professores formadores e professorandos), entretanto, destacarei neste momento a aproximação e escolha dos meus parceiros docentes.

que os diálogos tenham sido diferentes em negociação e interação inicial (já que eu as conhecia anteriormente), elas se dispuseram a me acolher e me possibilitaram vivenciar essa dimensão da minha própria construção dos saberes e da prática como professora formadora.

Com uma das professoras, estava dando continuidade ao meu estágio de docência que fora interrompido pela greve, como referi anteriormente. Mesmo assim, apresentei minha intenção de pesquisa e realizamos nosso planejamento do tema. Nossos encontros foram semanais para dialogarmos sobre o tema. E ela me dizia: *olha, parceria docente é assim, a gente tem que dialogar muito*. De fato, isso aconteceu.

Além desses diálogos, outros foram me dando a segurança e o sentimento de sentir-me parte daquele contexto de formação, como formadora e não somente como pesquisadora (já que minha experiência profissional é na educação básica). Aquele contexto não me era tão estranho quanto eu havia imaginado.

Dessa forma, quando começou nossa convivência em sala de aula - tendo em vista a construção de dados para esta pesquisa – meus parceiros docentes ficavam preocupados e faziam observações, tais como: *olha, eu interfiro muito, mas é para contribuir, é para mobilizá-los a pensar*. Ou então: *o que eu faço? Posso falar? E aí, está servindo para o teu trabalho?*

Enfatizo a parceria com os professores formadores dos Temas escolhidos para realização desta pesquisa, porque atribuo em grande parte à qualidade dessa parceria minha aproximação com os professorandos (haja vista que fui apresentada no início do semestre como professora do tema⁹). Portanto, por vezes, utilizo o **nós** por entender que o planejamento ocorreu entre mim e o outro professor de cada Tema; dialogamos, discordamos, ponderamos, concordamos e desenvolvemos nossa proposta formativa. Assim, minhas falas se misturam às falas dos meus parceiros (e vice-versa).

O estranhamento entre nós, a dupla de formadores, e os professorandos ocorreu no início do semestre de forma natural, mas quando falamos propriamente da pesquisa com eles, os estranhamentos foram os corriqueiros em relação a fazer parte dela e não em termos do relacionamento entre professorandos e pesquisadora.

⁹ Como já destaquei anteriormente, é usual na Licenciatura Integrada a parceria docente sempre que possível. Por isso, não houve estranhamento dos professorandos por ter uma dupla de docentes em sala.

Parecíamos ter construído uma relação de confiança mútua, como dizem Gonçalves (2000), Connelly e Clandinin (1995) e Clandinin e Connelly (2011), tão necessária para à pesquisa narrativa. Estava, assim, construída a ambiência necessária para realizar a pesquisa-formação a que me propunha: os cardumes estavam organizados, prontos para seguir a novas aventuras e aceitar desafios, visando à viagem rio acima para desova, cujo processo passo a narrar a seguir.

A SAÍDA PARA DESOVA

Quando os peixes detectam que o ambiente está favorável, com condições abióticas boas para a reprodução estes iniciam o processo de deslocamento nos rios buscando áreas de desova (HILSDORF, 2008, p.4).

Na busca por áreas de desova, procurei, encontrei e construí opções para desenvolver esta pesquisa-formação e “liberar” nessas áreas – assim como os peixes – as células reprodutivas (atividades formativas, construindo caminhos metodológicos).

Assim, assumo a pesquisa qualitativa que, segundo Denzin e Lincoln (2006), “*envolve uma abordagem interpretativa para o mundo*”. Isso, para mim, significa a busca pelo entendimento, compreensão e interpretação de parte do contexto da pesquisa. Utilizo-me das palavras de Minayo (2010), para expressar minha compreensão a respeito, quando ela diz que a pesquisa qualitativa

é o que se aplica ao estudo da história, das relações, das representações, das crenças, das percepções e das opiniões, produtos das interpretações que os humanos fazem a respeito de como vivem, constroem seus artefatos e a si mesmos, sentem e pensam (p. 57).

Assumo a abordagem da pesquisa-formação (JOSSO, 2004), na modalidade narrativa, por entender que a pesquisa-formação envolve a complexidade do conceito de experiência. Nesse sentido, a pesquisa-formação compõe a dimensão formativa como elemento potencial e primeiro da investigação, da qual cada etapa é

uma experiência a ser elaborada para que quem nela estiver empenhado possa participar de uma reflexão teórica sobre a formação e os processos por meio dos quais ela se dá a conhecer (JOSSO, 2004, p. 113).

A autora diz, ainda, que:

a formação é experiencial, ou então, não é formação. É um movimento consciente do sujeito em processo de aprendizagem, pois, para que uma experiência seja considerada formadora, é necessário falarmos sob o ângulo da aprendizagem; em outras palavras, essa experiência simboliza atitudes, comportamentos, pensamentos, saber-fazer, sentimentos... (JOSSO, 2004, p. 47).

Nesse ponto de vista, Clandinin e Connelly (2011) dizem que, ao vivenciarmos uma experiência, a pesquisa narrativa busca entender a composição de sentidos dela. Os autores ainda dizem que é a capacidade de reproduzir as experiências da vida, tanto pessoais como sociais, de forma relevante e plenas de sentido. Entendo que esta pesquisa é um estudo da forma como nós, seres humanos, experimentamos o mundo. Para os autores:

[...] a pesquisa narrativa é relacional. Eles devem tornar-se completamente envolvidos, devem “apaixonar-se” por seus participantes, e devem também dar um passo atrás e olhar suas próprias histórias na pesquisa, as histórias dos participantes, assim como a mais ampla paisagem a qual todos eles vivenciam. [...] Estas são uma mistura de “você e eu”, do participante e do pesquisador – são notas sobre o que você fez, sobre o que eu fiz com você, sobre o que estava ao nosso redor, sobre o lugar onde estávamos, sobre os sentimentos, sobre eventos correntes e sobre lembranças de fatos passados (CLANDININ; CONNELLY 2011, p. 121 - 122).

Apoiada nos autores referidos, considero manifestações dos estudantes que expressam sentimentos, interações sociais em contexto de aprendizagem, construindo e descrevendo a paisagem¹⁰ em que a pesquisa-formação se realiza como ambiente propício à dita desova.

Para me ajudar a construir esta pesquisa-formação, dela participaram os professorandos do curso de Licenciatura Integrada, em diferentes períodos de formação. O trabalho de campo foi realizado durante os meses de janeiro de 2016 a maio do mesmo ano em três momentos do curso que correspondem ao 2.º, 6.º e 8.º semestres nos eixos e temas anteriormente referidos.

Clandinin e Connelly (2011) dizem que aprendemos sobre educação pensando sobre a vida, e aprendemos sobre a vida pensando em educação, pois a vida é preenchida de fragmentos narrativos, marcados em momentos históricos de tempo e espaço. Pensando nisso, decidi discutir com os professorandos três temas

¹⁰ Termo utilizado por Clandinin e Connelly (2011) para incluir outros aspectos da experiência, considerando as múltiplas relações que nela se processam.

(nos anexos) potencialmente controversos. Considero a potencialidade de cada tema gerar controvérsias ou não, por pensar que para um tema ser controverso, é necessário que o grupo que o discute potencialize-o como tal, ou seja, se o tema toca o grupo, gerando interpretações polêmicas e posicionamentos distintos entre os participantes.

Para Clandinin e Connelly (2011), quanto mais diversificados forem os textos de campo utilizados na metodologia de pesquisa narrativa, maiores serão as chances de o pesquisador captar essa experiência. Assim, os instrumentos para a construção desta pesquisa foram os seguintes: questionário inicial de caracterização dos participantes da pesquisa, gravações em áudio e vídeo dos encontros realizados, bem como a utilização de diário de campo de cada professorando entregue desde o início deste trabalho e meu “diário de campo”, no qual escrevi a sinopse de cada aula, minhas impressões, elementos da paisagem, dentre outros aspectos que considerei relevante registrar.

AMPLITUDE MIGRATÓRIA: A PESQUISA-FORMAÇÃO

Para que os peixes realizem a piracema, eles precisam de um determinado espaço para percorrer. Durante o cumprimento dessa distância, os organismos dos animais têm possibilidade de mudanças fisiológicas que irão propiciar a maturação dos gametas que serão liberados no ambiente e, fecundados, concorrerão para a reprodução da espécie.

De forma similar, nossos três grupos investigativos tiveram espaços para amadurecimento e (trans) formações construídas coletivamente e de modo interativo, resultando em discussões e aprendizagens fecundas. Explico a partir deste ponto como ocorreram nossos encontros, explicitando os momentos de formação de modo geral, para depois especificar por turmas na tentativa de mostrar as possibilidades que essa formação movimentou.

O Planejamento Geral dos encontros com os professorandos

Como a construção dos dados desta pesquisa se daria em turmas diferentes, realizamos um planejamento geral da formação. Assim sendo, precisaria de pelo menos nove encontros que trataria de três temas potencialmente controversos e duas atividades. Sendo eles:

tema 1- envolveu Baleias e Japão a partir das reportagens: “Por que a caça à baleia ainda é permitida”, publicada em 15 de Dezembro de 2015 no site http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/12/151214_vert_earth_caca_baleias_1_ab e “Japão retoma caça a baleias contradizendo a Comissão Baleeira”, publicada em 28 de Janeiro de 2016 no site <http://www.anda.jor.br/28/01/2016/japao-retoma-caca-baleias-contradizendo-comissao-baleeira>.

tema 2- foi sobre Mosquito transgênico a partir das reportagens “Piracicaba solta 100 mil mosquitos anti-dengue”, publicada em 30 de Abril de 2015 no site <http://g1.globo.com/sp/piracicaba-regiao/noticia/2016/01/mosquito-alterado-reduziu-populacao-de-aedes-em-teste-em-sp.html> e “Celeridade x regulação: o que é prioridade no uso de novas tecnologias em saúde”, publicada 28 de Agosto de 2015 no site <http://analisepoliticaemsaude.org/oaps/noticias/?id=4f6a28493fe5040d7501f34c5791a55a> e “Em nota, Anvisa informa que regulamentação de mosquito transgênico está sob análise”, publicada no site <http://analisepoliticaemsaude.org/oaps/noticias/?id=4e2e1328a44ca3b4a3973a6cb3602d78>.

tema 3 - tratou sobre o direito ao aborto e Zika vírus no Brasil, envolvendo as reportagens “Juiz defende direito a aborto em casos de microcefalia com risco comprovado de morte”, publicada em 26 de Janeiro de 2016 no site http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2016/01/160121_microcefalia_aborto_zika_r_s_e_os_comentarios_sobre_a_mesma.

A partir de cada tema, apresentava atividades, como segue:

Atividade A- vocês conseguem perceber a discussão central das reportagens? O que vocês pensam sobre isto? Se você tivesse que trabalhar a partir deste tema, que questões você buscaria saber como professor? Você pensa em outras articulações? Quais? Pense como professor da Escola Integrada Liberdade, como trabalharia com seus alunos o tema? Justifique.

Atividade B- Vocês são o corpo docente da Escola Integrada Liberdade. Como é início de ano letivo, a equipe deve elaborar o planejamento de ensino integrado para cada tema discutido, elencando atividades, conteúdos (justificando-os), avaliação, entre outros.

Vale ressaltar que a pesquisa-formação, que compõe esta tese, foi realizada no meio do semestre para as três turmas de professorandos (ainda que eu tenha participado de todo o semestre como formadora). Para os nove encontros formativos referentes à composição desta paisagem, destaco



01- Apresentando a pesquisa

Apresentamos a proposta geral de pesquisa, lemos (todos) o termo de livre esclarecimento e o entendimento deles sobre esse termo e a importância dele para a pesquisa. Entregamos os diários (que eu chamo de formação), mas que para eles dissemos que eles o denominariam como preferissem e dariam a "cara" própria. Falamos que gostaríamos que eles não o utilizassem apenas como relatório de aula, e sim que colocassem suas impressões, sentimentos concordâncias, discordâncias, enfim, o que eles quisessem colocar.

02- Apresentação da potencial controvérsia: Baleia e Japão

Neste momento formativo, os professorandos leram as reportagens referentes ao tema 1 (ver página 40), para depois realizar para a socialização. Ao final do encontro, solicitamos que eles realizassem a Atividade A (ver página 41).

03 - Apresentação da potencial controvérsia: Dengue e Mosquito transgênico

Neste momento formativo, os professorandos leram as reportagens referentes ao tema 2 (ver página 40), para depois socializarem. Ao final do encontro, solicitamos que eles realizassem a Atividade A (ver página 41).

04- Retomamos o assunto sobre transgenia, com o vídeo

Foi utilizado o vídeo: Transgenia-Como produzir um organismo transgênico? Disponível no endereço: <https://www.youtube.com/watch?v=xklPrOIQIG4> e o questionário (Anexo). Discutimos sobre ele. Pedimos que eles revissem no diário deles sobre as questões que envolviam esse assunto, para, se achassem necessário, refizê-las.

05 – Apresentação da potencial controvérsia: Zika vírus e Aborto

Neste momento formativo, os professorandos leram as reportagens referentes ao tema 3 (ver página 41), para depois socializarem. Ao final do encontro, solicitamos que eles realizassem a Atividade A (ver página 41).

06-Encontros formativos 06,07 e 08: Planejamentos coletivos

Nos três encontros formativos seguintes, a turma foi solicitada para agruparem-se em cinco membros, para que eles realizassem a Atividade B (ver página 41). Foi solicitado que cada grupo gravasse o áudio dessa discussão e nos enviasse via aplicativos de telefone durante esses momentos permaneceram no ambiente de trabalho para mediar o processo. O início do encontro subsequente foi destinado às socializações das atividades dos subgrupos, do modo como cada equipe preferisse socializar. Nesse momento cada equipe nos entregou um documento de ensino integrado, elencando os objetivos, possíveis assuntos a serem trabalhados, atividades a serem realizadas, explicando-as.

09- Encerrando a construção de textos de campo nessa turma

Para finalizar a fase de interação, a professora Antônia sugeriu o texto: Despertando responsabilidade social através de temas controversos, onde discutimos as questões estudadas até o momento.

A partir daqui, sigo com as características que considere peculiares nas respectivas turmas, considerando aspectos de docência e pesquisa. Para tanto, trato-as neste texto, atribuindo-lhes nomes de ordens taxonômicas que realizam a piracema quais sejam: Characiformes, Gymnotiformes e Siluriformes.

Os Characiformes são da turma formada por professorandos que estavam no início do curso, por isso tivemos que dialogar mais sobre o que eles conheciam (e se conheciam) sobre a tríade que o curso propõe em relação ao ensino-pesquisa entre a pós-graduação e a graduação, para que pudéssemos convidá-los a participar da pesquisa.

Realizamos com eles 16 encontros formativos durante todo o semestre. A ementa desenvolvida com esta turma foi: Abordagem CTSA na educação em ciências, matemática e linguagem; Sistemas Econômicos e Relações de Produção e Consumo; Responsabilidades Sociais e Ambientais do Estado, Setor Privado e do Cidadão; Relações entre tecnologia e sociedade; Educação Ambiental.

Diferente do que eu esperava, os professorandos não se mostraram incomodados pelo convite, talvez porque já tínhamos formado laços que diminuíram nosso estranhamento. Nesse diálogo, alguns disseram: *professora, pensei que a senhora já fosse professora daqui! Porque a senhora fica tão à vontade, já tem postura de professora* (Mas já sou professora!). Então, a professora Antônia disse: *é porque ela assumiu o que nós chamamos de parceria docente. Está disposta a contribuir com a formação*. Na verdade, eu queria aprender e apreender tudo o que eu pudesse, visto que decidi escrever em meu diário só depois dos nossos encontros.

A turma dos Gymnotiformes estava num momento do curso que compreende a metade dele. Minha relação com eles estabeleceu-se durante o Tema. Fiquei 03 encontros antes de começar realmente este processo de construção de dados, entretanto, participei de todas as atividades desde o primeiro dia de aula. Com esta turma foram contabilizados 14 encontros durante todo o semestre, mas para esta pesquisa, destaco oito encontros.

A dinâmica desse Tema ocorreu de forma diferenciada dos outros dois em relação à negociação dos temas potencialmente controversos, já que nele houve a negociação de um dos três temas propostos. Quando nós apresentamos o primeiro tema aos professorandos, eles se manifestaram, dizendo que estava muito distante da nossa realidade amazônica e que não tinham interesse em aprofundar as demais discussões.

Achamos pertinente dialogar com eles e pedir outros argumentos e proposição para substituir o outro tema. A turma dialogou, argumentando sobre outras possibilidades e fizeram suas propostas, eles mesmos escolheram o tema para nova discussão. Obviamente, consideramos esse diálogo como momento formativo!

Com a turma dos Siluriformes foram contabilizados 15 encontros durante todo o semestre, mas para esta pesquisa, destaco oito encontros. Digo isso porque a apresentação da pesquisa, a discussão sobre o entendimento dela foi dialogada aos poucos com os professorandos, diluídas nos encontros anteriores.

O professor Ataíde me apresentou como parceira do Tema e disse que em algum momento iríamos conversar sobre uma pesquisa que eu pretendia realizar com eles. Fiquei atônita e reagi: *olha, não vai ser agora e pode nem ser com vocês. Vamos pensar no tema e minhas contribuições ocorrerão pensando nele*. Na verdade, minha reação foi por conta do receio de que os professorandos estranhassem e achassem que eu estava lá para “pegar dados”, ou só pensando na pesquisa que eu teria que desenvolver.

Bastou isso para que, discretamente, os professorandos me acionassem sobre a possível pesquisa. Durante algumas aulas ouvi perguntas como: *professora, sobre o que é sua pesquisa? A senhora já decidiu se vai fazê-la conosco?* E eu aproveitava esse tipo de oportunidade para falar da pesquisa e como eu gostaria de fazê-la, da importância deles e retrucava: *não sei ainda. Mas vocês se importariam em participar? Seria estranho para vocês isso?* Foram esses momentos que eu aproveitei para a ambiência da pesquisa na turma.

A relação estabeleceu-se bem dessa forma, tal que no final da primeira atividade eles já perguntavam se a pesquisa seria na segunda ou terceira atividade. Nesses encontros, fui explicando como ocorreriam nossa interação, sobre os diários deles, as filmagens de imagem e de voz. Fui entregando os diários e disse que eles já poderiam ir colocando, utilizando-os. O professor Ataíde me disse: *olha, nesse primeiro momento eu ficarei calado. Só vou contribuir na hora das socializações coletivas*.

Esclarecidos os demais procedimentos, defini alguns critérios para **selecionar os professorandos que participam desta pesquisa como sujeitos** dela. Desta forma, foram escolhidos os professorandos que participaram de todos os encontros formativos referentes à construção do corpus desta pesquisa propriamente dita. Ainda que para esta tessitura eu tenha nomeado as turmas envolvidas por ordens

taxonômicas que realizam a piracema, decido manter os nomes fictícios elencados anteriormente por mim para tal feitura.

A partir dessa decisão, passaram a participar, efetivamente, desta pesquisa-formação treze professorandos, sendo eles: Saulo, Igor, Anna, Laura e Eduarda (turma Characiformes); Carla, Ema, Pedro e Ricardo (Turma Gymnotiformes); e Carolina, Flávia, Luiza e Riana (Turma Siluriformes). Vale ressaltar que todos os nomes são fictícios para preservar a respectiva identidade. No início do trabalho, pedi que eles se apresentassem para que eu pudesse conhecê-los e lembrar de cada um durante minha leitura dos respectivos diários. Segue a apresentação:

Saulo é um jovem que está no segundo semestre do curso, trabalha em outra área, mas entrou no curso porque quer ser professor.

Igor cursa o 2.º semestre. Não se diz muito jovem e se declara com muitas responsabilidades, pois já é pai de duas filhas, razão pela qual trabalha durante o dia e estuda à noite! Pensou que o curso fosse para formar professores de matemática, mas agora que já está aqui será professor de todos os conteúdos para estudantes dos anos escolares iniciais.

Anna é uma jovem que está no segundo semestre do curso. Trabalha, ministrando aulas de reforço, e quer ser professora.

Laura é uma jovem que estudou em escola da rede particular de ensino. Diz não saber o que quer da vida, mas que vai terminar o curso. Ela está no segundo semestre letivo, não trabalha e por isso já está se engajando em atividades do Instituto.

Eduarda é uma jovem que está no segundo semestre do curso, trabalha como professora dos anos iniciais e entrou no curso porque quer ser graduada.

Ema se caracteriza como não tão jovem assim, está no sexto semestre do curso, entrou no curso porque quer ser professora. Por não ser tão jovem, insere-se em tudo que é possível (cursos, minicursos, oficina, estágios) que o Instituto oferece, ela já trabalha como professora, emprego que conseguiu a partir do estágio.

Carla é uma jovem que está no sexto semestre do curso, não trabalha e entrou no curso porque quer ser professora.

Pedro é um jovem que está no sexto semestre do curso, trabalha em outra área, mas entrou no curso porque quer ser professor.

Ricardo não disse como se considera em relação à idade. Está no sexto semestre do curso, trabalha em outra área, entrou no curso porque quer ter nível superior.

Carolina é uma jovem que está no oitavo semestre do curso, trabalha em outra área desde o início do curso, mas quer ser professora.

Flávia é uma jovem que está no oitavo semestre do curso, não trabalha e entrou no curso porque quer ser professora.

Luiza é uma jovem que está no oitavo semestre do curso, veio de outro curso de graduação, mas entrou no curso porque quer ser professora.

Riana é uma jovem que está no oitavo semestre do curso, é colaboradora em uma escola, mas entrou no curso porque pensava que fosse ser professora de matemática.

Apresentados, sucintamente, os sujeitos que me ajudam a construir a trama deste texto buscam identificar as múltiplas (re) combinações que nos envolveram na formação. Retomo, assim, o ambiente propício a desova, tento identificar, para compreender, as possibilidades ocorridas a partir da “liberação dos gametas”.

Utilizo para tal feitura, **a análise textual discursiva (ATD)**, segundo Moraes e Galiazzi (2011), considerando a construção das narrativas dos estudantes e as minhas próprias a partir dos textos de campo¹¹, anteriormente referidos. Essas produções constituem o *corpus* da pesquisa para produção do metatexto ou texto de pesquisa.

Segundo os autores, a ATD é uma metodologia de análise de informações de natureza qualitativa, na qual as ideias da pesquisadora se reconstróem em relação ao *corpus* por ela estudado, à medida que a análise vai ocorrendo. Assim, novos sentidos vão sendo concebidos a partir do ir e vir aos materiais de campo. A ATD é organizada em torno de quatro processos principais: unitarização, categorização, produção de metatextos e comunicação. A unitarização caracteriza-se pela desconstrução dos textos de campo, para identificar e isolar ideias com significado próprio. Desse processo de desmontagem, originam-se as unidades de sentido, que são elementos referentes ao fenômeno que está sendo investigado.

¹¹ Compõem a construção dos dados por meio das manifestações dos professorandos durante a pesquisa-formação registradas pelos diversos instrumentos. O texto de pesquisa é construído pelo pesquisador a partir de compreensões próprias proporcionadas pela imersão dele nos textos de campo.

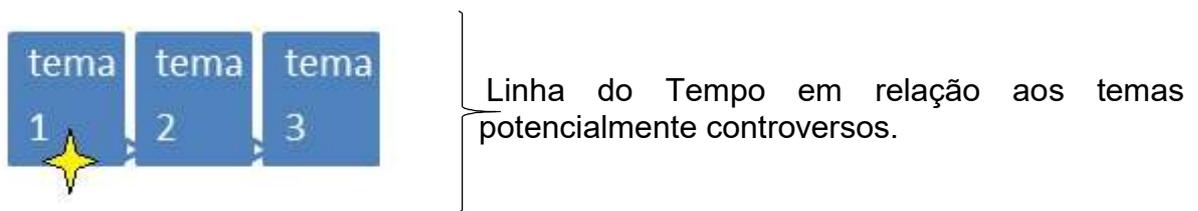
A categorização é uma etapa em que as unidades de sentido são reunidas em categorias por meio de critérios, estabelecidos pelo pesquisador, capazes de estabelecer relações entre as ideias fragmentadas, em termos de convergência ou dissonância. As primeiras categorias, em geral, em grande número, podem ser reunidas constituindo categorias intermediárias, as quais podem ser novamente agrupadas para elaboração de categorias finais.

A produção de metatextos consiste na elaboração de textos descritivos e, gradualmente, interpretativos para cada categoria em um processo rigoroso de análise. Para a produção dos metatextos é importante o diálogo com autores e teorias, as quais permitem iluminar o objeto de análise, conduzindo a uma nova organização do conjunto de textos analisados. A comunicação é a etapa da análise na qual são explicitados os argumentos construídos ao longo do processo de análise por meio de artigos, os quais passam a ser validados em novos contextos.

Assim, examinando em detalhes – em movimentos de ir e vir - os materiais que compuseram o *corpus* desta pesquisa, identifiquei como unidades emergentes de análises: *pesquisar, aprender e ensinar*, as quais originaram categorias de análises por recorrências e singularidades, constituídas de modo indutivo e intuitivo (MORAES E GALIAZZI, 2011).

Para proporcionar melhor entendimento sobre a construção das seções emergentes (eixos temáticos), debruço-me sobre as produções coletivas dos professorandos desde as discussões de socialização dos planejamentos individuais, os diálogos para a produção do planejamento coletivo, o planejamento final, além dos diários de campo deles e meu. Sistematizo, ainda em *quadros de leituras* que consistem em anotações provenientes dos diferentes instrumentos de coleta e diálogos que destaco para que possamos realizar a tessitura do texto em múltiplas vozes junto aos demais licenciandos da teia discursiva que darei a conhecer.

Outra opção que faço ao longo dos eixos temáticos de análise é organizar as falas dos professorandos pelo momento de vivência da formação (2º, 6º e 8º semestres) e identificar, em forma de imagem, o *tempo* das manifestações dos sujeitos envolvidos na pesquisa apresentadas nos *quadros de leituras*. Com isso, pretendo situar o leitor em que momento ocorreu a manifestação do licenciando, tendo em vista os três temas potencialmente controversos. Abaixo, indico a imagem e respectiva leitura.



✦- Indica a manifestação do professorando, situando a fala dele ao momento do tema discutido (posição variável).

Os retângulos indicam o tema em discussão e serão preenchidos com cores diferentes para cada grupo de sujeitos a saber:

	Characiformes (2.º semestre)
	Gymnotiformes (6.º semestre)
	Siluriformes (8.º semestre)

Nos quadros de leitura, as linhas do tempo estarão posicionadas abaixo dos excertos a que se referem.

Impregnada pelos diversos materiais já descritos, destaco e comunico o novo emergente (os quais denomino de núcleo de análises). Neles concluo com novas interpretações a partir do que emergiu à luz dos referenciais teóricos que assumo, de acordo com os objetivos desta pesquisa-formação. Desta forma, chego aos seguintes núcleos analíticos: **POR ENQUANTO, NADANDO CONTRA A CORRENTE...; É PROIBIDO PESCAR!** e **SISTEMAS DE TRANSPOSIÇÃO.**

POR ENQUANTO, NADANDO CONTRA A CORRENTE...

Neste núcleo analítico, considero as vozes dos professorandos para me auxiliar a compreender as (des) construções e intenções de escolha dos conteúdos científicos que eles realizaram a partir do processo desta formação. A respeito delas, os professorandos elencaram em falas, anotações em diários e planejamentos a partir dos temas potencialmente controversos, principalmente alfabetização científica e formação cidadã percebidos por mim.

Refletindo sobre alfabetização científica e letramento, em termos conceituais, corroboro com Chassot (2010), que conceitua

alfabetização científica como um conjunto de conhecimentos que facilita aos homens e mulheres fazerem uma leitura do mundo onde vivem Chassot (2010, p.38).

Nesse aspecto, entendo que Santos (2007), ao expressar compreensão de letramento como a educação tal que propicie uso social de conhecimentos científicos, se aproxima da perspectiva de alfabetização científica de Chassot, englobando-a, pois ninguém poderia ser letrado cientificamente, se não for alfabetizado do mesmo modo, pois não chegaria a ver o mundo de tal modo que pudesse contribuir para modificá-lo “para melhor”, como diz o autor.

Nesse processo, penso que nós, professores de ciências (em quaisquer níveis de ensino), podemos contribuir para a mudança do nosso mundo, desde o aspecto micro: a sala de aula, a partir de nossos pensamentos, objetivos e atitudes, até aspectos macro, considerando o anunciado por Maturana (1998). Para esse autor os sistemas são organizados por meio de relações existentes entre os componentes do ambiente, que determinam as características essenciais de sua (des) organização. Essa configuração se dá por meio de **relações** e não de estruturas fixas, que conferem a um sistema suas características essenciais, ou seja, um padrão de organização.

Nesse sentido, o curso de Licenciatura Integrada possibilita que os professorandos atuem nela e se projetem como futuros professores dos anos escolares iniciais, por meio da elaboração de propostas que prevejam mudanças para melhoria do mundo em que vivem, impactando nas (des) construções de um sistema de formação posto.

Busco dar evidenciar, neste núcleo de análise emergente, que **os professorandos desenvolvem durante a formação inicial seu letramento científico, que são expressos de forma progressiva à medida que avançam no percurso formativo e manifestam intencionalidade de iniciar a alfabetização de seus futuros alunos, letrando-os cientificamente.**

A partir de agora, apresento o *quadro de leituras* que sistematizo de Saulo. O que nos conta Saulo?

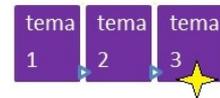
No segundo momento [de estudos], ocorreu a socialização dos textos e da matéria do Jornal e meus amigos e eu levantamos alguns pontos como questão de esclarecimento da população do bairro amostrado na matéria: se aquelas pessoas sabiam o que eram mosquitos modificados geneticamente que estavam se proliferando naquele bairro. E se elas tinham noção do que era isso. Outro ponto está em relação à diferença entre zika, dengue e febre chikungunya. Terceiro ponto é sobre termos científicos que estão presentes no texto como inoculação e transgênicos e muitas pessoas não sabem os significados dessas palavras; o quarto ponto, que concordamos com a nossa amiga, é que precisamos pesquisar a fundo sobre os assuntos, no caso do mosquito que transmite essas doenças, e desses termos para trabalhar com nossos educandos.

Questionei a partir da discussão “o que é ser transgênico”? “A questão transgenia é ideal para o controle das pragas?” e foram colocados os pontos positivos e negativos do uso dos transgênicos na agricultura. Sinceramente, eu nem sabia o que era transgênico, só ouvi falar algumas vezes. E ainda mais quando li no texto que a professora trouxe sobre estarem criando carapanã (mosquito) transgênico. Tive que ir atrás porque eu teria que me posicionar.



Esta abordagem, além de ser mais interessante para mim porque tenho que expandir para ações como professor e possibilitar isso aos meus alunos. Abre um enorme leque de possibilidades para trabalhar temas transversais e atender as demandas dos PCN e direitos de aprendizagem que estamos estudando em outro Tema. Além disso, preciso integrar os conteúdos dentro do que proponho

(mesmo sendo muito difícil para mim), posso pensar na distribuição do mosquito...



Quando o professorando Saulo diz que *levantamos alguns pontos como questão de esclarecimento da população do bairro amostrado na matéria: se aquelas pessoas sabiam o que eram mosquitos modificados geneticamente que estavam se proliferando naquele bairro. E se elas tinham noção do que era isso, ele evidencia preocupar-se em relação ao esclarecimento da população sobre aspectos importantes relativos ao controle da população do Aedes aegypti. O professorando continua evidenciando isso em outro trecho, ao dizer: Terceiro ponto é sobre termos científicos que estão presentes no texto como inoculação e transgênicos e muitas pessoas não sabem os significados dessas palavras.*

Da mesma maneira que Saulo, os outros professorandos dos diferentes momentos do curso manifestaram-se em relação aos esclarecimentos prestados à população da cidade de Piracicaba, onde ocorreu o evento analisado, concordando com a necessidade de mais informação a esses cidadãos. Carla destaca que

a reportagem conta que os pesquisadores foram mostrar o Aedes para a população, pediam para eles colocarem as mãos dentro do recipiente cheio de mosquito, que aquele não fazia mal, mas não explicaram o porquê.



Flávia vai ao encontro da ideia de Saulo e Carla ao colocar em seu diário que

Seria necessário que os cientistas explicassem melhor o processo de transgenia à população, não a níveis acadêmicos e de laboratório, mas penso que se a população da cidade vai ser colocada junto com determinado produto de pesquisa (que no

caso é o mosquito transgênico), seria importante eles terem a devida noção do processo...



Saulo, Carla e Flávia me fazem refletir sobre suas anotações em relação à necessidade das atividades científicas com impactos diretos à população, como foi o caso do mosquito transgênico em Piracicaba (SP), serem esclarecidas para que a população possa entender do que se trata. Não é o caso de explicar o procedimento científico que ocorreu no laboratório e nem dos protocolos acadêmicos a serem seguidos e, sim, de esclarecer à população sobre o que ocorrerá naquele local. Flávia destaca que *do jeito que eles falaram na reportagem, parece que o Aedes nativo é mau e que o transgênico é bom [...] e em relação à pesquisa, eles não quiseram nem saber da população.*

Ao analisar os excertos dos professorandos, me reporto a autores como Santos (2003) e Mortimer (2009) que enfatizam a potencialidade da abordagem de temas sociocientíficos no ensino de ciências e na formação de professores, com objetivo de desenvolver atitudes em uma perspectiva humanística, na qual o outro é considerado.

Concordando com Saulo, ao declarar sentir que precisa **pesquisar a fundo sobre os assuntos, no caso do mosquito que transmite essas doenças, e desses termos para trabalhar com os educandos**, trago a fala de Igor que destaca

não se trata de ser a favor ou contra essa ou aquela técnica. Acho que é necessário conhecê-las, mesmo porque já ouvimos falar sempre em transgenia e como professores temos que buscar isso.

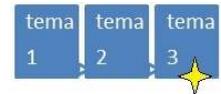


Além de Saulo e Igor, Laura também destaca a importância de estudar esses termos porque lembrou *que nos rótulos de alimentos que compramos no supermercado, vem o símbolo para os que têm origem transgênica e isso faz parte do dia a dia das crianças.* Em relação a esse comentário, Anna e Eduarda destacam que os professores trabalham a questão de alimentos industrializados e o que vem nos rótulos dos alimentos de forma geral. Por meio desse relato os professorandos me

fazem inferir que buscaram compreender conteúdos a partir da **pesquisa** que eles consideraram fazer parte do cotidiano.

Já Ema, Pedro, Carla e Ricardo mostram-me a intenção em potencializar essa formação, o ensino de ciências e o respectivo letramento científico quando questionaram e propuseram mudar um dos temas: o da caça predatória às baleias pelo da balsa que encalhou com bois em um rio do estado do Pará¹² ¹³. Lembro que ao término de nosso último encontro sobre o zika e direito de aborto, eu anunciei que nossa próxima discussão seria o caso da baleia. Então, fui surpreendida com a proposição de Ema

professora, gostaríamos de lhe fazer uma proposta. Gostaríamos de trocar esse tema porque queremos discutir algo relevante para nossa região. Concordando com Ema, Pedro destacou que já que a partir de um tema iremos desdobrar em outras possibilidades de aprendizado, então seria melhor discutirmos a partir de um tema local, mais próximo do cotidiano.



Minha parceira pediu que eles continuassem a expor suas intenções para mudança de tema. Ricardo continuou, dizendo que a partir de discussões da temática proposta pela colega, seria mais relevante para eles, pois, por fazer parte da realidade local eles poderiam estudar vários assuntos que fizessem sentido, não só para o momento de formação pelo qual estavam passando, mas, também, para a futura docência.

Aceitamos a justificativa e o desafio, por objetivarmos nessa pesquisa-formação o que Imbernón (2010) trata como profissional que se pretende obter após a formação inicial, dizendo que ele deve ser agente de mudança individual e/ou coletiva e, além de saber o que deve fazer e como, deve saber por que fazê-lo. Penso

¹² Nessa turma, começamos pelo tema da dengue, pois quando entramos em sala, os professorandos estavam discutindo a propaganda da televisão em que dizia que o mosquito era mau. Minha parceira docente, virou-se para mim e disse: *Silvaney, vamos aproveitar o calor da discussão deles e começar pelos mosquitos transgênicos?* Obviamente que eu aceitei e assim o fizemos! Então a discussão referente ao primeiro tema potencialmente controverso, foi o terceiro a ser desenvolvido nessa turma.

¹³ Para ver a reportagem, acessar o link: <http://g1.globo.com/pa/para/noticia/2015/10/moradores-de-barcarena-fazem-manifestacao-em-frente-cdp.html>

que a formação é constante e inacabada. Entendo o que o autor propõe como profissionalização do professor a partir da formação inicial, como sujeito que não promove a educação por acaso, acidentalmente. Ele deve ter intenção e propor meios para alcançar o seu objetivo.

Assim como os professorandos do segundo e do sexto semestre, Carolina (8.º semestre) me faz inferir que a formação proporcionada pela Licenciatura Integrada propicia a construção do conhecimento científico e sua produção a partir dessa realidade mais próxima, além da necessidade de torná-lo público, ou seja, incorporá-lo a sua prática como professores. Essa professoranda conta que, ao *Pesquisar as características gerais da dengue e zika, formas de combate ao mosquito, busco agregar isso na minha docência e na formação cidadã.*

Por meio de tais manifestações, considero, com Chassot (2003) como necessária a formação de professores de ciências que privilegie a alfabetização científica como possibilidade de valorizar os conhecimentos dos fazeres cotidianos da ciência, da linguagem científica e da decodificação das crenças aderidas a ela. O mesmo autor vai além e diz que esse ensino deve “[...] contribuir para a compreensão de conhecimentos, de procedimentos e de valores que permitam aos estudantes tomar decisões [...]” (CHASSOT, 2010, p. 46). Isso foi possibilitado, incentivado e mediado por nós nessa formação.

Quando Saulo diz: *Questionei a partir da discussão “o que é ser transgênico?” “A questão transgenia é ideal para o controle das pragas?” e foram colocados os pontos positivos e negativos do uso dos transgênicos na agricultura. Sinceramente, eu nem sabia o que era transgênico, só ouvi falar algumas vezes. E ainda mais quando li no texto que a professora trouxe sobre estarem criando carapanã (mosquito) transgênico... Tive que ir atrás porque eu teria que me posicionar, o professorando aponta que as diferentes abordagens e perspectivas realizadas nos temas foram relevantes para que eles também pudessem realizar seus planejamentos, pensando como professores que ensinarão para os anos iniciais, com o intuito de implementar ações educativas que contribuam para a formação do cidadão, na tomada de decisões e na compreensão da ciência, da tecnologia e da sociedade em que os estudantes estão inseridos.*

Quando discutimos esses temas na formação e os professorandos dizem as possibilidades e inspirações para reelaborá-los voltados à educação cidadã, Ricardo se expressa do seguinte modo

O processo de transgenia que eu pensava era bem diferente do que eu vi no vídeo e que nós discutimos em sala. E olha que eu estou no meio do curso! Assim, eu entendi que a transgenia é um processo tecnológico porque, incorporar parte do DNA de um ser no outro para obter uma característica [determinada] exige técnicas e muita tecnologia.



Por meio de tal manifestação de Ricardo, suponho que esse professorando construiu um novo entendimento sobre o processo de transgenia, ao ir em busca de novas informações a partir do vídeo apresentado e das discussões realizadas em aula. Buscar aprofundar-se no assunto e não decidir colocá-lo em seu planejamento, dá indícios de que ele diferencia e escolhe os conceitos que pretende trabalhar com seus estudantes. Sua reflexão e tomada de decisão me remetem a Chassot (2011), quando diz que temos que construir um ensino de ciências com uma linguagem que facilite o entendimento do mundo pelos estudantes.

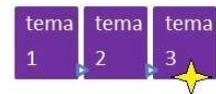
Desta forma, a formação inicial proporciona a compreensão de conceitos, termos e conhecimentos científicos básicos, bem como o entendimento de práticas científicas, com suas normas e métodos próprios de que o professorando necessita (VIECHENESKI, 2015).

Sob meu ponto de vista, nossas discussões partem de temas sociais que possibilitam o debate de vários aspectos necessários à educação neste século, nos dias de hoje e no futuro. Entre eles, discutimos aspectos equivocados da Ciência, tais como adjetivos usuais de que ela é boa, humanitária, maravilhosa e que ela traz todos os benefícios da tecnologia.

Nessa perspectiva, Chassot (2003) discute o fato da ciência nem sempre ser um exemplo positivo, desconstruindo a ideia anterior, o que é importante ser tratado na formação de professores, uma vez que nós formadores de professores temos que estar atentos a isso. Anna indica essa questão no momento de socialização (discussão) e em seu diário de campo ao dizer que

A visão de assuntos discutidos me fez enxergar que qualquer situação sempre apresenta dois lados, e em muitos desses

casos não precisa chegar à conclusão de certo e errado, mas entender ambos e respeitar cada um deles.



Os estudos e discussões proporcionam a Anna enxergar os diferentes aspectos relativos à ciência, o que atende ao desejo de que a alfabetização científica de nossos estudantes inclua a visão de que a Ciência não é pronta, acabada e dogmática. Ao invés disso, compreende que superar o dogmatismo é uma das necessidades do ensino das Ciências (CHASSOT, 2010).

Laura coloca-se de modo diferente de Saulo, mas semelhante a Anna, ao relatar a sua (des) construção em relação à finalidade da ciência, quando revela

Eu era uma moça que pensava que a ciência só fazia o bem para a sociedade e quando entrei na academia percebi que meus conhecimentos empíricos devem ser valorizados no ensino de ciências e que a ciência não é neutra. Desta forma, as leituras que eu realizei durante o curso sobre ensino de ciências me deram um empoderamento como ensinante de ciências dos anos iniciais, [para] prezar pela alfabetização científica no sentido de levar os sujeitos a refletir sobre sua realidade e discutir a ciência como uma construção humana, social.



Por meio da manifestação de Riana, ao referir que as discussões sobre os temas sociocientíficos [...] *levam-nos a ter atitudes, não só como professores, mas como cidadãos*, compreendo, em diálogo com autores, tais como Bencze & Carter (2011) e Reis (2013) que o posicionamento sobre controvérsias sociocientíficas tem o poder de aumentar o conhecimento acerca destas questões, as suas competências de investigação e de cidadania.

Percebo importantes implicações para o ensino de ciências e para o trabalho docente, sobretudo, no que diz respeito à indispensável mediação para o desenvolvimento de entendimento crítico e ético, necessários à análise e compreensão dos avanços e implicações dos impactos socioambientais decorrentes do desenvolvimento da ciência e da tecnologia (DELIZOICOV, ANGOTTI,

PERNAMBUCO, 2009). Nessa perspectiva, os professorandos se manifestam sobre os objetivos e aplicações científicas. Luiza assim se refere:

O Aedes quando estava transmitindo doenças apenas nos países subdesenvolvidos não era vista essa problemática. No entanto, assim que essas doenças chegam aos países desenvolvidos surgiram mais investimentos para conter o mosquito.



Da mesma forma, Carolina posiciona-se, dizendo que *devido a esse aumento das doenças, várias atitudes têm sido tomadas para a exterminação desse mosquito. E uma delas é a criação de mosquito transgênico.*

Saulo focaliza sua manifestação na dinâmica de estudos empregada em aula, ao dizer: *Esta abordagem, além de ser mais interessante ao professor e ao aluno, porque tenho que me expandir para ações como professor, integrando os assuntos e possibilitar isso aos meus alunos, abre um enorme leque de possibilidades para trabalhar temas transversais e atender as demandas dos PCN.*

Silva e colaboradores (2011) discutem questões que favorecem a formação inicial dos docentes. Eles dizem que essa formação deve proporcionar mudanças que passem pela superação do distanciamento entre diferentes áreas do conhecimento, cristalizadas historicamente nas grades curriculares dos cursos de graduação; a fragmentação do conhecimento e o seu distanciamento em relação à realidade concreta.

Para isso, é desejável que o estudante consiga fazer relações entre os conhecimentos científicos, para além da sala de aula, buscando compreender a dimensão social da ciência e da tecnologia (VIEIRA e MARTINS, 2009). O que percebo é que o curso de Licenciatura Integrada já possibilita tais mudanças sugeridas pelo autor e que minha proposta de pesquisa-formação coloca em prática tal modelo de formação, por meio de discussões e elaboração de planejamentos integrados (individuais e coletivos), a partir de temas potencialmente controversos que foram construídos pelos professorandos.

Sob meu ponto de vista, a educação científica deve envolver um domínio básico da linguagem científica que compreende o estudo de diversos conceitos, dinâmicas naturais e processos científicos pertinentes para o ensino.

Sincronicamente, há necessidade de ensinar não apenas os conteúdos científicos, mas também outras possibilidades de organizar ideias com relação a temas das ciências, integrados com aspectos sociais e tecnológicos, buscando estabelecer múltiplas relações no contexto local e global, pois, como diz Santos (2007), todo conhecimento local é também global. Pensar em termos globais auxilia na construção de posicionamento frente a questões cotidianas que englobam nossa vida e nosso contato com adventos científicos e tecnológicos (BRASIL, 2012).

Nos elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1.º, 2.º e 3.º anos) do ensino fundamental, o ensino das ciências da natureza tem dupla função: abordar temas e características próprios deste campo de conhecimento e auxiliar para que os estudantes possam ser autores de resultados e relatos de suas investigações e leitores de textos sobre assuntos os mais diversificados (BRASIL, 2012).

Pontes (2014) afirma que a formação de professores que atuarão no ensino de ciências na educação fundamental deve ir para além da mera aplicação prática de estratégias de ensino e transmissão de conteúdos escolares. Ela deve promover a participação ativa dos alunos (para esta formação, professorandos) no processo de aprendizagem por meio de uma prática didático-pedagógica problematizadora que privilegie a pesquisa e constantes desafios a eles para que possam se desenvolver em todas as suas potencialidades, o que a abordagem ora utilizada dá conta de proporcionar!

Assim como Saulo, Ema considera que

Estamos acostumados a ouvir em nossas aulas que devemos nos tornar professores que busquem desenvolver em nossos alunos o pensamento crítico, a autonomia e a capacidade de se posicionar sobre diferentes assuntos. Mas o que tenho visto no curso é que para eu alcançar esse objetivo, tenho que desenvolver em mim essas características. E elaborar meus planejamentos a partir dessas discussões tem sido isso para mim.



Com base nos relatos, entendo que os objetivos almejados pelos professorandos da Licenciatura Integrada, quando eles mostram em seus planejamentos a Alfabetização Científica, sejam, dentre outros, vislumbrar as ciências sem esquecer as relações existentes entre seus conhecimentos, os adventos tecnológicos e seus efeitos para a sociedade e para o ambiente.

Concordo com Viecheneski (2012) que essa proposta de ensino requer que o professor (nessa pesquisa, professorando) assuma o seu papel de mediador entre o conhecimento científico e os estudantes, consolidando sua prática na relação dialógica, na valorização dos conhecimentos prévios dos alunos e na busca constante da inter-relação entre os conteúdos escolares e o cotidiano dos estudantes, o que pude perceber por meio da proposta que orienta o referido curso. Penso ser este um desafio para os formadores de professores da Licenciatura Integrada (no meu caso, formadora temporária) que, de algum modo, parece estar sendo alcançado, pelo que tem sido evidenciado pelos professorandos em seus registros reflexivos.

Gonçalves (2012) diz que esse desafio se insere na projeção da Educação em Ciências e Matemática "...com visão ampliada, com visão planetária, percebendo as múltiplas relações presentes em um fenômeno ou problema" (p 12). A autora ainda diz:

A Licenciatura Integrada fundamenta-se e se norteia por princípios para a realização da docência qualificada de futuros professores dos anos iniciais do ensino fundamental. (GONÇALVES, 2012, p. 13)

Concordo com a autora quando dialoga com Edgar Morin, dizendo que é necessária a reforma do pensamento. Penso que significa (re) construir a formação de professores e acredito que a partir disso ocorre a educação não para o futuro, mas de um presente urgente. Digo isto porque vivenciei, como formadora nesse curso, a experiência de possibilitar, junto com meus parceiros docentes, possibilidades necessárias de letramento científico por meio de temas controversos.

Destaco ainda Auler (2007), quando refere que a educação em ciências deve contemplar como ponto de partida para o processo de ensino-aprendizagem, a realidade social dos professorandos e considero que o trabalho pedagógico proporcionado nessa formação pela simetria invertida, longe de constituir-se uma

espécie de preparação para o futuro, se efetive como formação capaz de fornecer subsídios para um pensar e agir com autonomia e responsabilidade no espaço-tempo presente.

Nesse ponto de vista, concordo com Reis (2013) quando diz que as controvérsias possibilitam que os alunos (no caso, professorandos) se empoderem de conhecimentos, deixando de ser somente consumidores dele e eles desenvolveram progressivamente à medida com que avançam no curso, o letramento científico no sentido da prática de leitura e proposições de planejamentos integrados. Assim, os professorandos não apenas leram e escreveram sobre ciências, eles propuseram práticas sociais para sua formação e intencionam propor práticas similares aos seus futuros alunos, o que expressam nos planejamentos por eles elaborados, como evidenciado anteriormente.

Outro ponto que destaco nessa tessitura é o de que **os professorandos propõem alfabetizar seus futuros alunos, letrando-os cientificamente**. Para essa discussão, início com o quadro de leituras de Anna.

O que conta Anna?

Estou aprendendo que não precisamos utilizar palavras difíceis e diferentes logo de cara. Tanto aqui na universidade quanto na escola. Posso buscar o que [os alunos] já conhecem e introduzir aquele significado a um conceito que eu tenha planejado que meus alunos aprendam. Fica mais fácil associar e aprender!

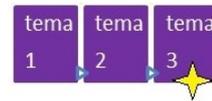
Ao pedir que eles pintem a área negativa de vermelho e de verde tudo o que for bom na natureza, o intuito é de despertar neles seus conhecimentos sobre o que é bom e o que é ruim para a conservação do planeta.

Como professor, ao apresentar esse tema aos alunos, é que muitas dúvidas sejam esclarecidas por mim e por eles também. Porque muitos já trazem alguma coisa de casa (na maioria das vezes eles sabem de alguma coisa).



Ao realizar uma atividade extraclasse, levando os alunos para o pátio da escola, meu intuito seria de despertar neles a ideia de que se cada um fizer a sua parte

no combate às doenças causadas pelo mosquito *Aedes aegypti*, muita coisa pode ser mudada e até mesmo um surto de doenças pode ser evitado em uma região. E, também, para que eles coloquem em prática tudo o que aprenderam e tiveram conhecimento nas aulas.

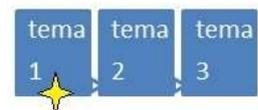


Considerando a fala de Anna ao dizer: *Estou aprendendo que não precisamos utilizar palavras difíceis e diferentes logo de cara. Tanto aqui na universidade quanto na escola. Posso buscar o que já conhecem e introduzir aquele significado a um conceito que eu tenha planejado que meus alunos aprendam. Fica mais fácil associar e aprender!*, parece-me que essa professoranda expressa clareza nos planejamentos por ela elaborados, quanto ao uso da linguagem simples e acessível, bem como a valorização de conhecimentos prévios para que o estudante possa ser alfabetizado em língua materna no âmbito do letramento científico.

Assim como Anna, Igor destaca isso em suas anotações, dizendo que *não é necessário utilizar palavras complicadas nem pra lá, nem pra cá. As crianças estão aprendendo a ler e a escrever e o professor tem que saber lidar com isso...*

Nessa perspectiva, Ricardo se manifesta do seguinte modo

Quando eu escolhi esse vídeo, mesmo sabendo que ele tem alguns equívocos que irei trabalhar com as crianças, fiz isso por ter uma linguagem acessível para a criança e ter o conceito que eu gostaria sobre transgenia (se eu usar), não perdendo o seu caráter científico.

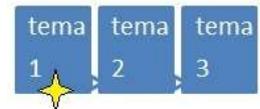


Ricardo expressa, em seu diário, novamente a preocupação com o que ele objetiva que seu futuro aluno aprenda em relação ao conteúdo e à escolha da linguagem para se comunicar com a faixa etária que atenderá em suas aulas. Um

cuidado que todos nós, professores e formadores de professores, deveríamos ter ao elaborar nossos planejamentos.

Percebo indícios de que os professorandos relacionam a pesquisa-formação a outros conhecimentos e vivências no curso associada a conhecimentos científicos e de língua materna no excerto de Ema

E para o término deste plano de aula, eu proponho, para culminância, que os alunos façam uma paródia sobre o que eles tinham aprendido nos encontros.



Ema propõe o que Viecheneski (2012) defende, ao dizer que trabalho docente no ensino de ciências precisa ser articulado ao processo de aquisição da língua materna, possibilitando o desenvolvimento da comunicação do estudante, ao tempo em que ocorre desfragmentação dos conteúdos e contextualizações da aprendizagem, o que se torna muito mais rico de sentidos e significados para os alunos.

Essa tarefa solicita iniciativas docentes para o uso sistemático de diferentes gêneros textuais em sala de aula. Luiza evidencia, também, escolher em sua proposta essa articulação, ao dizer

Compreender a importância de alguns mamíferos aquáticos da Amazônia [é o tema em discussão]. Envolverei conteúdos de Ciências e Língua Portuguesa. Os alunos pesquisarão alguns mamíferos da região, escolherão um para ampliar seus conhecimentos sobre ele. Teremos o momento de socialização. A partir daí, teremos encontros para trabalhar o gênero textual narrativo, para que eles possam criar uma [história]



Para realizar o que as professorandas Flávia e Luiza propõem, corroboro com Viecheneski (2012), quando diz que para essa ação do professor, ele deve ser um leitor mais experiente. O curso de Licenciatura Integrada proporciona essa compreensão aos estudantes, na medida em que possibilita aos seus formadores

(ainda que temporários, como eu) inserir os professorandos nesse tipo de formação ora construída, intimamente relacionada com a alfabetização na língua materna.

Essas práticas sociais de leitura e escrita favorecem a aprendizagem gradativa das crianças, tanto no que se refere à aprendizagem da língua materna, quanto em relação às questões subjacentes ao ensino de ciências e alfabetização científica (VIECHENESKI, 2012) e, até mesmo, à alfabetização matemática, conforme Fraiha-Martins (2014) defende em sua tese de doutorado ao investigar sua própria prática formadora no âmbito da Licenciatura Integrada.

Carolina, assim como Anna e Ricardo, destaca que *é importante pensar na abordagem que queremos como professores realizar. Penso que deve começar por algo lúdico como histórias em quadrinho, roda de conversa, propostas que tem objetivo de introduzir conceitos, ampliando e construindo o vocabulário científico e em língua materna do aluno, utilizando a linguagem cotidiana.* Parece que Carolina amplia o entendimento de conceitos, termos e conhecimentos científicos para além da língua materna, manifestando intencionalidade docente de, a partir dela, *introduzir conceitos, ampliando e construindo o vocabulário científico e em língua materna do aluno.*

Entendo, apoiada em Araújo (2014), quando diz que indivíduo alfabetizado cientificamente é aquele que associa o assunto para além do domínio da leitura e da escrita em língua materna, o que não considero como menos importante, dizendo que nós, professores de ciências e formadores desses, temos que ir para além disso. Podemos possibilitar alfabetização e letramento científicos associados à aquisição de desenvolvimento da língua materna, mas considero necessário ir muito além dos conteúdos científicos, promovendo o desenvolvimento integral da criança como cidadão crítico, sensível e responsável.

Percebo, nas intencionalidades expressas pelos professorandos, o que Chassot (2011) preconiza sobre a necessidade dos novos tempos, ao dizer que os professores têm que deixar de ser *informadores* para serem *formadores*. A meu ver, a formação proposta no PPC da Licenciatura Integrada está alcançando a formação de professores formadores, o que tem ficado evidenciado pelos professorandos em seus registros reflexivos, ao projetar sua futura docência, como venho destacando ao longo deste texto.

Quando Anna explica a atividade que ele propôs e ao expressar-se, dizendo: *Ao pedir que eles pintem a área negativa de vermelho e de verde tudo o que for bom na natureza, o intuito é o de despertar neles seus conhecimentos sobre o que*

é bom e o que é ruim para a conservação do planeta parece que, no início desta pesquisa-formação, esse professorando já tinha a ideia de que precisava despertar e compreender o que o seu futuro estudante previamente conhecia a respeito do assunto.

Entretanto, Anna esclarece melhor para mim essa necessidade de buscar os conhecimentos prévios dos estudantes num outro momento da formação, quando ela diz: *Como professora, ao apresentar esse tema aos alunos, [meu intuito] é de que muitas dúvidas sejam esclarecidas por mim e por eles também. Porque muitos já trazem alguma coisa de casa (na maioria das vezes eles sabem de alguma coisa).*

Pedro diz que *fará primeiro uma roda de conversa com os alunos, sobre o que eles conhecem sobre o Aedes aegypti, o mosquito causador da dengue*. Pedro, assim como Anna, enfatiza em seus planejamentos individuais a importância de investigar os conhecimentos prévios de seus futuros alunos. Em relação a isso, assim se refere Luiza

Primeiro preciso expor aos alunos sobre o que é extinção de espécies (e se eles sabem o conceito de espécie) e possam opinar sobre o que já sabem em relação ao assunto, resgatando assim os conhecimentos prévios.



Compreendo que a professoranda quer que seus futuros alunos expressem o que conhecem sobre o referido assunto e não se refere a um posicionamento ou tomada de decisão deles. Entendo, portanto, que ela se refere aos conhecimentos prévios que os alunos possuem. Por meio dos relatos de Luiza, Anna, e Pedro infiro que eles expressam a preocupação em trabalhar os conhecimentos prévios de seus alunos, conforme tratam Sasseron e Carvalho (2011). Parece que Anna também tem clareza sobre a necessidade de desenvolver conteúdos novos a partir do que os estudantes já sabem.

Ainda sobre os registros de Anna, destaco: *...o intuito é de despertar neles seus conhecimentos sobre o que é bom e o que é ruim para a conservação do planeta*. Parece-me que a professoranda indica, embora de forma tímida, que deseja conduzir o desenvolvimento de assuntos a partir dos conhecimentos prévios de seus futuros

estudantes, ao dizer que *o intuito é de despertar neles seus conhecimentos*, ou seja, aqueles que eles já possuem.

Diferente de Anna, Laura diz que propôs desenvolver

um plano de aula objetivando instigar o discente a empenhar-se na busca de animais que estejam em extinção na Amazônia. Objetivo, com isso, que o aluno compreenda o conceito de habitat e nicho ecológico.



Parece que Laura ao dizer que *instigar discente a empenhar-se na busca de animais que estejam em extinção na Amazônia*, manifesta pretender que seus alunos aprendam a partir de um contexto local, próximo a eles, contribuindo para uma formação cidadã, ou seja, que seus alunos percebam sua responsabilidade também para com o ambiente.

De modo similar a Laura, Pedro diz que seu *planejamento partiu de tentar relacionar/contextualizar para nossa região, como, por exemplo, a caça ao boto na Amazônia, sua comercialização, valores culturais, lendas, região geográfica, etc. Poderia relacionar com outros pescados da Amazônia e falar da importância do período de desova e para que ela serve e qual a sua finalidade para a natureza.*

Esses professorandos também propõem a necessidade de iniciar a alfabetização científica de seus futuros alunos a partir de uma realidade local. A fim de que esse ensino seja significativo, eles tratam em seus planejamentos individuais questões sociais e ações que objetivam a aquisição, pelos seus futuros alunos, de conhecimentos conceituais, atitudinais e procedimentais que vivem em sua formação e planejam, com as devidas diferenças e necessários ajustes.

Flávia, numa opinião mais madura e com experiência por conta dos estágios diz: *Passarei primeiramente o filme “Outras ondas”, com o objetivo de trabalhar os conhecimentos prévios dos alunos. A partir daí, [vou] eleger os conceitos que precisarei aprofundar, ou introduzir já que esses alunos são das séries iniciais.*

Concordando com Flávia, Riana expressa essa ideia ao dizer que [...] *a proposta de trabalhar tais ações cotidianas é de formar as futuras gerações mais conscientes, críticas e ativas na sociedade [...] ela se propõe a realizar a inclusão desses estudantes na educação cidadã, por pensar que através destas práticas, as*

crianças e os jovens são considerados como “cidadãos” e não como “futuros cidadãos” (CHASSOT, 2011).

Reis (2013) reforça a ideia de Chassot (2010), quando diz que a alfabetização científica deve incluir o desenvolvimento da capacidade e do comprometimento dos estudantes (nesse caso, professorandos) para tomarem decisões apropriadas, responsáveis e eficazes sobre questões de interesse social e econômico. Nessa perspectiva, Flávia assim se manifesta:

questionar primeiro sobre algumas perguntas envolvendo zika, dengue e chikungunya. Depois, discutiríamos sobre o porquê devemos evitar a proliferação do vírus (ou melhor, dos vírus), a sensibilização das pessoas e o cuidado ao meio ambiente. Poderia também incluir a Matemática e construir uma tabela com dados conseguidos a partir dos jornais que indicassem o número de pessoas que ficaram doentes, além de propor que as crianças fizessem mutirões nas proximidades da escola para encontrar possíveis focos e combater as larvas.



Flávia, assim como Laura e Pedro, evidencia a intencionalidade docente de problematizar o assunto, o que é evidenciado pela expressão: *questionar primeiro*. Parece evidenciar, também, atitude interdisciplinar, ao deixar clara a possibilidade de trabalhar com seus alunos a construção de conceitos de ciências e matemática, ao mesmo tempo em que propõe a ação cidadã e a iniciação dos estudantes a uma realidade mais abrangente, ao se propor a contribuir para a *sensibilização das pessoas e o cuidado ao meio ambiente*.

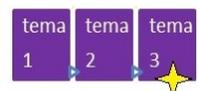
Quando os professorandos propõem em seus planejamentos a introdução de conceitos, vejo que eles têm clareza quanto à necessidade de considerar os conhecimentos prévios e enfatizam a importância de iniciar a alfabetização científica já nas séries iniciais do ensino fundamental, o que Chassot (2011) e Vieira (2011) dizem ser o momento adequado, como exigência para a formação cidadã. Para Chassot:

A nossa responsabilidade maior em ensinar Ciência: procurar que nossos alunos e alunas se tornem, com o ensino que fazemos,

homens e mulheres mais críticos. ...estudantes possam tornar-se agentes de transformações – para melhor – no mundo em que vivemos. (CHASSOT, 2011, p. 52)

Anna, ao expressar sua intencionalidade docente, vai ao encontro do que Chassot propõe na citação acima. Assim se manifesta a professoranda:

*realizar uma atividade extraclasse, levando os alunos para o pátio da escola, meu intuito seria de despertar neles a ideia de que se cada um fizer a sua parte no combate às doenças causadas pelo mosquito *Aedes aegypti*, muita coisa pode ser mudada e até mesmo um surto de doenças pode ser evitado em uma região. E, também, para que eles coloquem em prática tudo o que aprenderam e tiveram conhecimento nas aulas.*



Nesse trecho, expresso por Anna, vejo a proposição de assumir a responsabilidade que o atual ensino de ciências pede: a alfabetização no âmbito do letramento científico, proporcionado pelo professorando pelas múltiplas abordagens e possibilidades, culminando com a tomada de decisão e mobilização de ação cidadã tanto do futuro professor, quanto do suposto futuro aluno.

Eduarda enfatiza o que Anna destacou ao dizer que *devido ao grande aumento da doença, é importante e necessária uma campanha nas escolas e comunidades para ajudar na prevenção dessa doença tão terrível.*

Os professorandos Ema e Ricardo (ambos do 6.º semestre), assim como Anna e Eduarda (2º semestre), dão importância à alfabetização científica de seus futuros alunos. Entretanto, suas ideias projetivas diferem das segundas, ao considerarem a ação cidadã a partir da reflexão sobre os temas discutidos na formação.

Por seu turno, Carla diz: *depois de tudo o que vi nas aulas, [compreendo] que é fundamental para as escolas de hoje, pois é a melhor maneira de promover a alfabetização em ciências numa perspectiva cidadã, além de promover a prática da ciência no dia-a-dia.*

O que Carla diz me remete a refletir sobre a formação cidadã, um dos princípios do Projeto Pedagógico do Curso, indo ao encontro dos Direitos de

Aprendizagem, quando trata dos objetivos de aprendizagens comuns relativos aos quatro eixos que o compõem, prevendo que o estudante possa “utilizar a aprendizagem de ciências para informar, explicar, argumentar e se posicionar no dia-a-dia” (BRASIL, 2015, p. 107).

Ricardo diz que *utilizar essa proposta que considero importante e interessante, pois abordar sobre o assunto que vem ocasionando problemas contra a saúde pública, desde cedo ajudará no futuro esses cidadãos mais conscientes em cuidar não só do seu [interesse], mas pensar no seu próximo.*

As diretrizes curriculares nacionais da educação básica tratam da questão levantada por Ricardo e por outros professorandos, colaboradores desta pesquisa, quanto à reinvenção do conhecimento. “Quando o professor propõe um tema para estudo, o aluno aprende, também, diferentes maneiras de raciocinar; é sensibilizado por algum aspecto do tema tratado...” (BRASIL, 2013, p. 116).

A professoranda Carolina vai ao encontro do que esse documento, ao projetar em seu planejamento a intencionalidade de proporcionar o *pensar de maneira crítica, sobre temas que envolvem a ciência e a sociedade, discutindo sobre suas tendências e influências no cotidiano dos indivíduos.* Compreendo que a professoranda, de algum modo, faz relação com os Direitos de Aprendizagem da Área de Ciências da Natureza, cujo documento indica que nos ciclos iniciais do ensino fundamental esse ensino deve ser apresentado de forma que os diferentes conhecimentos possam ser oriundos de diversas áreas “contribuindo para a compreensão progressiva das inter-relações entre a natureza e a sociedade e o indivíduo” (BRASIL, 2015, P.104).

Assim, entendo que quando os professorandos propõem esse tipo de ensino eles propiciam aos seus estudantes “o encontro com um mundo que é diferente, mais amplo e diverso do que o seu....” (BRASIL, 2013). Nessa perspectiva, Luiza diz ser importante extrapolar o *conteúdo da escola [para] a comunidade*, o que considera importante para a formação da cidadania de seus futuros alunos. Entendo que ela está se projetando como uma professora formadora, ao se dispor a formar cidadãos de senso crítico.

Esses professorandos também atendem ao que os direitos de aprendizagem e desenvolvimento para o Ciclo de Alfabetização (1.º, 2.º, 3.º Anos) do Ensino Fundamental da área das Ciências da Natureza traz como um conjunto de objetivos de aprendizagem e desenvolvimento que são comuns aos quatro eixos (Vida

nos Ambientes; Ser Humano e Saúde; Materiais e Transformações, Sistema Sol e Terra) dessa área de ensino e estão relacionados: Criar uma atenção informada com o cuidado pessoal, coletivo e ambiental (BRASIL, 2012).

Viecheneski (2015) identificou diversas contribuições da alfabetização científica para a educação em ciências nos anos iniciais, dentre elas, é que esse processo favorece o crescimento e a formação do pensamento crítico, autônomo e a tomada de decisão, fatores importantes na formação do cidadão, além de apresentar a possibilidade de desenvolvimento a partir do contexto social à aprendizagem de conceitos científicos integrados e importantes à realidade em que vivem.

Ao se projetar à futura docência, problematizando a temática que pretende desenvolver com os estudantes, é importante que o aluno tenha oportunidades de envolver-se em situações investigativas, de experimentar, testar hipóteses, questionar, dizer seus entendimentos e confrontá-los com os de outros (MONNEY, 2016). Assim, quando os professorandos expressam intencionalidade docente de proporcionar essas vivências a seus futuros alunos, eles se constituem agentes que possibilitam esse espaço formativo, o que a meu ver as professorandas sinalizam nos planejamentos e diários de formação.

Nesses termos, os professorandos me ajudaram a **inferir que a formação de professores desta licenciatura permite formar pessoas capazes de organizar seus conhecimentos em vez de armazená-los, constituindo-se, à medida que avançam no percurso formativo, como professores letrados cientificamente e que têm a intenção de possibilitar a alfabetização em nível de letramento de seus futuros alunos.**

Atrevo-me a dizer que este núcleo de análise me possibilitou atender, juntamente com as falas dos professorandos, aos objetivos de aprendizagem do ciclo de alfabetização na área de ciências da natureza tratados nos direitos de aprendizagem. Nesse documento, fica expresso nos incisos I, II e V que o ensino de ciências deve proporcionar aos educandos – que nesta pesquisa-formação incluo os professorandos e nós, professores formadores:

- I. Encantar-se com o mundo e com suas transformações, bem como com as potencialidades humanas de interagir com o mundo e de produzir conhecimento e outros modos de vida mais humanizados. II. Ter acesso a informações pertinentes à Ciência e conhecê-la como processo que envolve curiosidade, busca de explicações por meio de observação, experimentação, registro e comunicação de ideias. V.

Conhecer ações relacionadas ao cuidado – para consigo mesmo, com a sociedade, com o consumo, com a natureza, com outras espécies - como um modo de proteger a vida, a segurança, a dignidade, a integridade física, moral, intelectual e ambiental. (BRASIL, 2015, p.106).

Concluo também que esse ***Encantar-se com o mundo e com suas transformações, de interagir com o mundo e de produzir conhecimento*** me possibilitam discutir o próximo núcleo analítico sob a ótica da formação e mobilização de saberes de conteúdo e pedagógicos de conteúdo, bem como a associação desses com outros saberes manifestados pelos professorandos.

É PROIBIDO PESCAR!

§ 4º Fica proibido pescar no período em que ocorre a piracema, de 1º de outubro a 30 de janeiro, nos cursos d'água ou em água parada ou mar territorial, no período em que tem lugar a desova e/ou a reprodução dos peixes (LEI 7Nº 7.653/1988).

Assim como na Piracema está proibida a captura, o transporte e/ou o armazenamento de espécies nativas, nesta pesquisa-formação decidi **não capturar, aprisionar ou apreender as manifestações, mobilizações e quaisquer outras possibilidades de saberes científicos e pedagógicos de conteúdo vivenciadas.**

Não pretendo, com isso, dizer que um saber é mais importante que quaisquer outros. Entretanto, penso que o momento formativo que esses professorandos vivem (que é a formação inicial) me proporciona tal experiência. Tardif (2014) diz que o professor é um profissional e, como tal, necessita de conhecimentos, saberes e competências necessárias ao exercício da docência. Tais saberes se constituem em diferentes momentos da vida pessoal e profissional do professor e são eles que alicerçam a prática docente.

Por entender que **o saber docente se compõe de vários saberes** vivenciados pelos professores, concordo com Tardif (2014), quando afirma que o saber é sempre o de alguém que trabalha alguma coisa com o intuito de realizar um objetivo qualquer. Isso implica que o saber por si só não é uma categoria autônoma, isolada das realidades sociais em que nós, professores, nos encontramos. Assumo que a construção de saberes no âmbito desta formação inicial de professores é uma construção coletiva, portanto, social.

Considero que a Licenciatura Integrada tem possibilitado esta formação de diferentes modos e, na proposta de pesquisa-formação desta tese, quando os professorandos realizam o exercício da simetria invertida para elaborar os planejamentos integrados a partir das discussões dos temas potencialmente controversos.

Obviamente que esse conhecimento ou saber não se refere exclusivamente ao conteúdo específico e tampouco ao conhecimento pedagógico, mas promove a construção de um novo tipo de conhecimento que, segundo Shulman

(2004), pode ser categorizado de **conhecimento sobre o ensino de conteúdo**. Mussi (2013) concorda com essa questão ao dizer que:

[...] o **conhecimento pedagógico do conteúdo** [destaque meu] é apontado por Shulman et al. (1987), como um novo tipo de conhecimento que se destaca por ser específico da docência e por ser desenvolvido pelo professor, ao tentar ensinar um tópico em particular a seus alunos. É considerado um novo conhecimento porque é revisto e melhorado pelo docente – que faz uso de outros tipos de conhecimento (dos alunos, de outros conteúdos específicos, do currículo, etc.) – de modo que o conteúdo seja de fato compreendido pelos alunos. Pressupõe uma elaboração pessoal do professor quando se confronta com o processo de transformar em ensino o conhecimento que possui do conteúdo, por meio de formas de atuação pedagogicamente eficazes e adaptáveis às variadas habilidades e aos vários repertórios apresentados pelos alunos. Portanto, nesse tipo de conhecimento incluem-se todas as formas de que o professor faz uso para transformar um conteúdo específico em aprendizagem, como analogias, construção de metáforas, demonstrações, situações-problemas, experimentações, explicações, exemplo, representações gráficas ou visuais, entre outros (MUSSI, 2013, p.196).

O autor se baseia em dois princípios: a literatura e estudos acumulados nas disciplinas (na Licenciatura Integrada, nos eixos temáticos, Temas e assuntos) e o conhecimento acadêmico histórico e filosófico sobre a natureza do conhecimento nessas áreas de estudo. Esta imagem do ensino envolve a troca de ideias (SHULMAN, 2004). Entendo que, ao discutirmos os temas potencialmente controversos, os professorandos, objetivando elaborar planejamentos voltados ao ensino integrado para os anos escolares iniciais, obtêm a ideia geral sobre os assuntos a abordar, que é apreendida, investigada e compreendida por eles. Ao discutirem essas possibilidades, refletem e escolhem novamente os conteúdos, reelaborando-os.

Dou ênfase neste núcleo de análise às (des) construções de alguns conteúdos evidenciados pelos sujeitos que estiveram nesta pesquisa-formação e que me ajudam a discuti-los. Para melhor fazê-lo, assumo a construção desta seção por três características que Shulman (2004) traz como importantes para a elaboração do saber de conteúdo e pedagógicos de conteúdos (sem separá-los ou distingui-los) a saber: **compreensão, transformação e ensino** (destaque meu).

Deixo claro que não analisarei a desmontagem analítica dos componentes envolvidos no conhecimento do professorando (conhecimento do conteúdo, conhecimento do currículo, conhecimento dos alunos, conhecimento pedagógico do

conteúdo e conhecimento pedagógico) e sim pelos saberes expressos dos professorandos por entender que se centra na construção do conhecimento profissional como processo de elaboração reflexiva a partir dessa prática em ação proporcionada pela simetria invertida.

Os processos de produção, pesquisa, socialização e negociação, mobilizados nos encontros formativos e construção dos planejamentos coletivos, me permitem discutir a formação e mobilização de saberes de conteúdos e pedagógicos de conteúdos, bem como a associação desses com outros saberes. Começo pela **compreensão** introduzida pelo quadro de leituras que sistematizo de Eduarda.

O que diz Eduarda?

Vamos matar as baleias porque elas comem peixes”. Foi uma justificativa que um islandês deu. Expressando minha opinião a respeito dessa justificativa, é algo sem nexos. Não é válido afirmar isso generalizando as baleias, o que se deve pensar é: mas eu sei que não são só as baleias que comem peixe. Eu também como e outros animais também!

Na socialização, hoje, dos planejamentos, vi que eu e meus colegas fomos em busca desses animais, que são vertebrados (por possuírem coluna vertebral). E que aqueles outros animais, na verdade podem ser divididos em classes e que esses seres também se alimentam de peixes: aves, mamíferos, alguns répteis e até outros peixes.



Consigo perceber que algumas coisas que aprendi lá na discussão das baleias, posso ampliar ou trazer nas discussões do mosquito que transmite a dengue, zika e chikungunya. Por exemplo, todos os seres vivos precisam de um lugar para viver. E que lá se alimentam, buscam nutrientes e têm hábitos em relação à sua alimentação, reprodução, além da função na cadeia alimentar, alguns como produtores, outros como consumidores! E que todos nós temos um ciclo de vida e para que ele aconteça temos que nos alimentar.



Quando Eduarda diz: *Não é válido afirmar isso generalizando as baleias, o que se deve pensar é: mas eu sei que não são só as baleias que comem peixe. Eu também como e outros animais, também!* Parece-me que essa professoranda faz suas primeiras relações com a cadeia alimentar, sem, entretanto, utilizar esse termo.

Vivenciando o mesmo momento formativo e concordando com Eduarda, Igor destaca que acha complexo acusar um único ser vivo por falta de peixe, se muitos outros o comem. Ela ainda disse: *a alimentação é muito variada. Tem baleias que são herbívoras!*

Diante desse diálogo, perguntei à turma sobre a expressão “até outros peixes” para entender se ela estava se referindo à baleia ou ao fato de que alguns peixes se alimentam de outros peixes. Eduarda expressou que sabia que as baleias são mamíferos! Percebi que Eduarda compreendia as características gerais sobre essa classe. A discussão entre nós continuou no sentido de distinguir essas características gerais das classes de vertebrados citadas na fala de Eduarda.

Saulo registra em seu diário que *descobrir e entender que os peixes não se diferenciam apenas pelo tamanho e tipo de alimentação, mas também pelas escamas, foi importante para compreender a diversidade dentro da própria classe, o que me faz inferir que esse professorando ampliou o que já compreendia sobre o assunto, a partir da formação vivenciada por nós.*

Diferente de Saulo e Eduarda, Laura destaca: *para mim, as baleias eram peixes e não mamíferos! Mas, agora, entendi que um ser não é classificado como peixe só porque nada e vive na água. Ao estudar as características gerais dessas classes vejo outras características necessárias para pertencer a esta ou àquela classificação.*

A professoranda fez as anotações quando estava no momento formativo de apresentação e socialização das aulas elaboradas por eles. Essa colocação de Laura se refere à apresentação do grupo de Anna que optou por compreender as diferenças morfológicas entre dois seres vivos em risco de extinção da Amazônia: o pirarucu e o boto.

Assim como Laura, e diferentemente de Eduarda, Saulo (em relação à classificação biológica) diz: *era muito complicado dizer por que o boto não era peixe. Porque para mim, até o girino era peixe! Hoje compreendo que indivíduos de diferentes classes podem viver num mesmo ambiente. Nesse caso, aquático.*

A partir dos relatos e vivências na formação, percebo um movimento de busca dos professorandos que vai constituindo a construção da sua autonomia profissional. Quando os professorandos buscam aprender pela pesquisa, quer na busca de novas informações, quer na socialização do que conseguiram construir, objetivando ensinar. Novamente, concordo com Freire (2011, p.30), ao que “se ensina e se aprende o conhecimento já existente e o em que se trabalha a produção do conhecimento ainda não existente.”

Quando Eduarda dizer: *Consigo perceber que algumas coisas que aprendi lá na discussão das baleias, posso ampliar ou trazer nas discussões do mosquito que transmite a dengue, zika e chikungunya...* parece-me que ela compreende não a aplicação de conceitos biológicos e sim a complexidade e interação que os seres vivos têm entre eles e o meio e que ela, como futura professora, já faz essas construções! Assim como Eduarda, Saulo diz

Tive que ir atrás do conceito de dengue e lá dizia assim: uma doença febril aguda causada por um vírus, sendo um dos principais problemas de saúde pública no mundo. É transmitida pelo mosquito Aedes aegypti, que se desenvolve em áreas tropicais e subtropicais



Por meio de tal manifestação de Saulo, assim como outros professorandos, vejo a busca o entendimento de conceitos, eles evidenciam que levam a sério esse momento formativo, estudam, se esforçam nessa busca, o que me faz refletir com Freire (2011) ao afirmar:

Me movo como educador porque, primeiro, me movo como gente. (...) Por isso, tanto posso saber o que ainda não sei como posso saber melhor o que já sei. E saberei tão melhor e mais autenticamente quanto mais eficazmente construa minha autonomia em respeito a dos outros (FREIRE, 2011, p.92)

No momento em que Eduarda diz: *Por exemplo, todos os seres vivos precisam de um lugar para viver. E que lá se alimentam, buscam nutrientes e têm hábitos em relação à sua alimentação, reprodução, além da função na cadeia alimentar, alguns como produtores, outros como consumidores! E que todos nós temos um ciclo de vida e para que ele aconteça temos que nos alimentar.*

Parece-me que Eduarda e Saulo compreendem os conceitos de habitat e nicho ecológico, que também foram expressos na fala de Igor ao dizer que *o Aedes vive em diferentes locais, então em cada fase do ciclo de vida esse invertebrado tem um habitat e em cada uma delas, ele exerce funções específicas.*

Sobre a dinâmica de ensino-aprendizagem, Igor deixa sua impressão antes de começar a socializar o planejamento: *socialização em sala de aula com os colegas para compartilhar e aumentar a rede de informações entre os discentes e as professoras.* Fica evidente em sua fala a interação em aula e a ampliação de aprendizagens.

Quando Igor escreve em seu diário sua visão sobre nossos encontros formativos, ele evidencia que percebe a complexidade e construção de conteúdos científicos e pedagógicos de conteúdos, a partir dos professorandos e voltados para eles! Para mim, esse excerto mostra que ocorreu o envolvimento por parte dos professorandos em todo o processo formativo. Anna reflete esse processo quando diz:

Percebi que eu não estava muito equivocada sobre transgênia, mas não tinha usado termos corretos. Achava que transgênicos eram uma nova espécie...



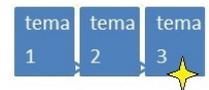
Os professorandos que cursavam o sexto semestre, assim como Eduarda, Igor, Saulo, Anna e Laura procuraram **compreender** de conteúdos como: Habitat e nicho ecológico, mas ampliaram para outras características biológicas como os conceitos sobre as doenças transmitidas pelo Aedes (zika dengue e chikungunya). Eles buscam também compreender os diferentes tipos de vírus para auxiliá-los na elaboração e discussão dos planejamentos. Têm outras curiosidades, como é possível perceber no diálogo de Ema e Pedro a seguir

- *Eras, carapanã tem sexo, Ema!*
- *Como assim, Pedro?*
- *Tem macho e fêmea, Ema!*
- *Pesquisei. São dióicos, Pedro!*



Tiramos dúvida se o mosquito adoece e se toda pessoa que é picada pelo *Aedes* fica doente (Ema).

Depois que descobrimos que esses mosquitos são dióicos, fomos ver se o macho e a fêmea abrigam o vírus. Vimos que eles se alimentam de forma diferente. Na verdade, o sangue nem é para alimentar a fêmea, e sim para proporcionar a maturação dos ovos dela (Pedro).

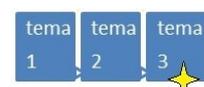


Carla vai ao encontro dos conceitos discutidos por Ema e Pedro, ao colocar em seu diário o termo que ela encontra sobre dióicos: *estudamos e vimos que dióicos são seres que têm sexos separados, ou seja, macho e fêmea. Mas que o vírus não é dióico. Aliás nem têm essas estruturas...*

Ricardo, assim como Pedro, Ema e Carla, destaca que essas características o fazem considerar que é *muito importante o entendimento do ciclo de vida do mosquito para entender os diferentes habitats e estruturas para a importância do combate.*

Pedro, também, apresentou ao grupo características que ele achou importante sobre a diversidade de vírus. Ele registra que, além do conceito da doença:

o vírus da dengue possui quatro variações: DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4. Todos os tipos de dengue causam os mesmos sintomas. Caso ocorra um segundo ou terceiro episódio da dengue, há risco aumentado para formas mais graves da dengue, como a dengue hemorrágica e síndrome do choque da dengue.



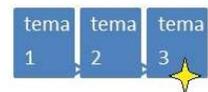
Sobre a observação de Pedro, vi em meu diário que Carla questiona: *Nossa! Tudo isso de vírus! Será que o mosquito adoece?* Eles foram até a biblioteca e pesquisaram. Vi os professorandos lembrarem o conceito de hospedeiro intermediário e definitivo (Meu diário).

Nesse processo, eles pediram para irmos realizar a atividade no laboratório de informática e se eles poderiam ir à biblioteca para realizar as pesquisas desses conceitos que eles precisavam revisar e/ou aprender para elaborarem a atividade de planejamento para as séries iniciais. Destaco a seguir um diálogo de Ricardo comigo

-Professora não tem como ficar aqui dentro discutindo sobre o que temos que aprofundar. (Ricardo)

-E o que vocês sugerem? (Eu, discussão, formadora)

-À medida que for necessário teremos que ir aos espaços como biblioteca e laboratório de informática (Ricardo).



Para os professorandos do oitavo semestre, os temas proporcionam ampliar seu repertório de conhecimento, além deles associarem a outras doenças como a febre amarela. Para realizar essa discussão, trago o *quadro de leituras* de Riana que sistematizo a seguir

O que diz Riana?

Lembro que habitat é o local onde o ser vivo pode ser encontrado. Que nesse local ele pode ter hábito em relação à alimentação, reprodução, etc. e que isso caracteriza o nicho ecológico (disso não lembrava).



Os mosquitos se multiplicam rapidamente e são causadores de várias doenças, mas no momento está em evidência e diz que é o responsável pela dengue e por várias outras doenças. Esse mosquito pica uma pessoa infectada e o espalha para outras pessoas ao picarem elas também.

Devido a esse aumento das doenças, várias atitudes têm sido tomadas para a extermínio desse mosquito. Mas o que eu acho impressionante é que nós

influenciamos no nicho e habitat desses animais, quando invadimos a floresta desmatando-a, por exemplo.



Quando você fala em conhecer os múltiplos aspectos que eles envolvem. Por exemplo, quando queremos falar de pesca predatória, temos que buscar entendimento sobre a biologia do ser vivo, os aspectos econômicos, sociais, culturais. Acho que sobre o aborto também deveria ser assim.



Quando Riana lembra o conceito de habitat (que é semelhante ao de Eduarda) ela atende a uma das características da compreensão sobre determinado conteúdo que diz respeito a lembrá-lo, para depois aprofundá-lo e fazer outras (novas) associações.

Assim como Riana, Flávia lembra e amplia o conceito de habitat, trazendo para o grupo: *o habitat não é só o natural, esse que vocês estão destacando. Acho importante dizer que ainda temos o habitat construído como as cidades, cativeiros, zoológicos, laboratórios, etc.* Ao dizer isso, Flávia lembra o lado mais urbanizado da Amazônia (talvez por fazer parte da realidade da maioria dos professorandos), trazendo para a discussão a imagem idealizada por muitos de que a Amazônia é feita só por floresta. De certa forma, posso inferir que talvez essa discussão tenha emergido pelo fato de a maioria deles viverem na região metropolitana de Belém.

Concordando com Riana e Flávia, Luiza destaca: *por isso que, realizando essas considerações que a Riana destacou, acabamos realizando determinada pressão sobre as populações, conseqüentemente sobre seus habitats e hábitos!* [Luiza refere-se ao trecho de Riana: *influenciamos no nicho e habitat desses animais, quando invadimos a floresta desmatando-a, por exemplo*].

Quando Riana aponta *conhecer os múltiplos aspectos que eles envolvem, por exemplo, quando queremos falar de pesca predatória, temos que buscar entendimento sobre a biologia do ser vivo, os aspectos econômicos, sociais, culturais* lembro de Saulo, que destaca a importância de considerarmos a cultura da população

e discuti-la em relação a alguns impactos que ela pode causar sobre o número de indivíduos de outras populações, ao tratar das crenças da população amazônica em relação ao boto e as partes que o compõem, que servem de maneira geral como amuletos.

Para os professorandos do oitavo semestre a **compreensão** também se dá a partir do conceito e tipos da doença, além do formato do mosquito e tipos de doenças virais de que ele é vetor de transmissão. Além de habitat, nicho ecológico, ecossistema e interações ambientais. Eles priorizam o ambiente amazônico, ainda que o urbano.

O curso de Licenciatura Integrada, em seu PPC, possibilita tornar evidente o que Morin (2005) trata como conhecimento permanente: o contexto, o global, o multidimensional e o complexo, quando eles realizam o planejamento a partir da realidade escolar, ou de um problema (dengue) para desenvolver a aprendizagem de diferentes conceitos. O conhecimento das informações ou dos dados isolados é insuficiente, é preciso situar as informações e os dados em seus contextos para que adquiram sentido (Morin, 2005).

Mauro (2007) traz a importância do conteúdo no ensino que relaciona de modo intencional o saber, nesse caso científico, aos saberes didático-pedagógicos, levando em conta o sentido formativo que está subjacente à prática escolar, ao ensinar e aprender esses conteúdos.

Todo conhecimento é uma tradução a partir dos estímulos que recebemos do mundo exterior e, ao mesmo tempo, reconstrução mental, primeiramente sob forma perceptiva e depois por palavras, ideias e teorias (MORIN, 2010). Assim, o ensino começa, necessariamente, em uma circunstância em que o professorando compreenda o que foi discutido e comece a pensar em possibilidades para ser ensinado. Dessa forma, começa o início da **transformação**.

Durante todo o processo desta pesquisa-formação meus parceiros docentes e eu atuamos como mediadores, questionadores, tentando possibilitar várias situações de aprendizagem para os professorandos, apoiá-los em suas dificuldades, estimular capacidades e reconhecer limites.

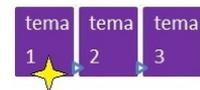
A partir de agora dou ênfase ao processo que os professorandos construíram por meio das compreensões sobre os assuntos supracitados e destacados anteriormente. Para começar, trago o quadro de anotações de Laura, depois de Pedro e por fim de Carolina para me ajudarem na tessitura analítica.

O que diz Laura?

Agora surgiu um novo desafio, discutir os planos de aula elaborados nas discussões e eleger um plano, agora em grupo. Mas as professoras querem que nós possamos colocar os assuntos e o que abordaremos deles!

Foi uma estratégia excelente por parte das professoras pois, além de conhecer um pouco do trabalho dos outros e dos diferentes assuntos, em grupo as ideias fluem melhor, já que cinco cabeças pensam melhor do que uma.

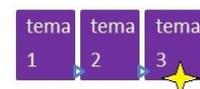
Dessa forma, o nosso grupo chegou à conclusão que nenhum dos trabalhos individuais seria utilizado e trabalhamos um novo tema, abordando o habitat, nicho ecológico e distribuição do peixe-boi.



No segundo, o tema foi discutido com o grupo, embora fosse possível falar de outro animal, o grupo concordou que poderíamos utilizar o exemplo do próprio *Aedes aegypti* para falar sobre temas como clima e habitat. Eleito o tema (não seria assunto ou temática?) novamente o restante foi resolvido rapidamente e apresentado conforme decidido.



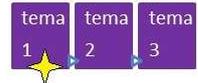
Sobre o aborto é muito complicado. Decidimos dialogar, transformar o tema polêmico em tópicos para pensar nos planejamentos. Decidimos elaborar subtemas necessários, então vamos escolher assuntos que abordem o *Aedes* como no da Dengue.



Do relato de Laura, ao destacar que *surgiu um novo desafio, discutir os planos de aula elaborados nas discussões e eleger um plano, agora em grupo [...]* Foi uma estratégia excelente por parte das professoras pois, além de conhecer um pouco do trabalho dos outros e dos diferentes assuntos, em grupo as ideias fluem melhor, já

que cinco cabeças pensam melhor do que uma. Trago também Eduarda que destacou a importância da elaboração do planejamento coletivo, dizendo:

é muito difícil elaborar um planejamento coletivo. Mas ao mesmo tempo, é muito aprendizado! Agora temos que pensar nos assuntos como professores, porque precisamos readequar, reorganizar o que queremos desenvolver com eles.



Nos trechos de Laura e Eduarda vejo, além da possibilidade de aprendizado de conteúdo com o outro professorando, também o que Shulman considera como cerne do processo de transformação: começar a mobilizar conteúdos compreendidos e reelaborá-los pensando no ensino.

Quando Laura diz: *nosso grupo chegou à conclusão que nenhum dos trabalhos individuais seria utilizado e trabalhamos um novo tema, abordando o habitat, nicho ecológico e distribuição do peixe-boi*, avalia que a discussão no grupo atenderia a introdução de assuntos (conceitos), mas nenhum dos trabalhos individuais estava atendendo mais às suas expectativas e o grupo resolve mudar o ser vivo que iria trabalhar, seguindo o mesmo raciocínio da baleia – a maioria pensa que é peixe porque vive na água.

Para Oliveira (2010), este tipo de atividade parece ser significativa para professores (nesse caso, professorandos) e estudantes já que, o conhecimento baseado na sua vivência, mobiliza as estruturas cognitivas, levando-os a compreender os fenômenos que surgem no seu contexto.

Assim como Laura, Anna destacou a possibilidade de trabalhar o habitat de diferentes seres vivos. Ela disse: *penso em trabalhar a diversidade que temos. Gostaria de trabalhar com o 2.º ano, então poderíamos introduzir esse conceito para as crianças não construírem a história de que determinado ser vivo é mau ou bom.*

Saulo aproxima-se de Anna e Laura, ao dizer que:

De acordo com as indagações dos alunos, iria apresentar um texto informativo científico, sobre o mosquito Aedes aegypti, no qual este inseto sofreu algumas mudanças no seu código genético e, por isso, está mais resistente ao combate e dura um longo tempo. Nesse texto, viria explicando sobre as formas de

prevenção do mosquito, o combate, as características desse mosquito, enfim, o que fosse necessário para levar o conhecimento para os alunos.



Perguntei a Saulo onde ele tinha obtido a informação de que *este inseto sofreu algumas mudanças no seu código genético e, por isso, ele está mais resistente ao combate e dura um longo tempo*. Ele disse que não sabia, mas achava que era isso porque agora se ouvia falar mais nas doenças. Pedi que ele pesquisasse mais para que pudéssemos conversar no encontro seguinte, para que pudéssemos discutir, juntamente com os outros professorandos sobre essa questão.

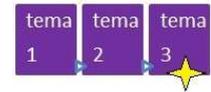
Isso ocorreu. Saulo trouxe a reportagem que havia lido para discutirmos sobre o assunto, não apenas para dialogarmos sobre a veracidade da informação, nem somente os conceitos que eles identificaram como explícitos e implícitos, mas também sobre a nossa constituição como professores e o que devemos (podemos) perceber e pesquisar para elaboração do planejamento das nossas aulas. Busquei em toda essa pesquisa-formação, desenvolver em mim a capacidade de dominar, articular e mobilizar as diversas formas de conhecimento e saberes existentes na hora de exercer minha prática de ensino como formadora de professores que ensinarão nos anos escolares iniciais (MONNEY, 2016).

Parece-me que esse movimento de busca ocorreu, também, entre esses professorandos quando expressaram em seus excertos aqui destacados sobre o planejamento e quando eles buscam mais informações para discutir, aprender e transformar o que compreende.

Eduarda pensa em várias possibilidades de transformar, como, por exemplo, conhecer as formas de transmissão das doenças e quais os nomes e o porquê delas serem nomeadas como dengue chikungunya e zika e seus respectivos sintomas; instigar o aluno explicar sobre os métodos de prevenção que estão sendo utilizados por ele e por sua família; elaborar com os alunos uma aula prática de combate ao mosquito.

Nesse processo de **transformação** busco identificar o que os professorandos mobilizam, ou articulam juntamente com os conceitos construídos ao longo da pesquisa-formação. Assim como Laura e Eduarda, Igor diz

... a partir da identificação do problema epidêmico, fomos atrás das características do Mosquito, que é vetor das doenças zika, dengue e chikungunya. Temos que achar a linguagem apropriada para possibilitar o que queremos que nosso aluno aprenda.



No excerto acima, Igor relata que o grupo de professorandos foi em busca de novas informações sobre o mosquito e as outras doenças virais (não só a dengue). Com isso, posso inferir que esta formação permite desenvolver, além do saber de conteúdos e pedagógicos de conteúdos, sua recombinação entre si e não de uma abordagem enciclopédica (MORIN, 2010) onde os conhecimentos são empilhados e armazenados sem relações quaisquer.

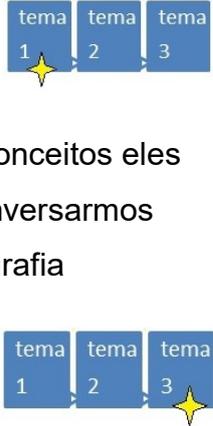
Diferente deles, Laura conta: *Acho que além de levantar as características que a televisão está trazendo, poderíamos trabalhar com transgênicos e o processo, tivemos que ir pesquisar sobre os processos para discutir e sistematizar a ideia...*

Laura considera necessário discutir e relacionar mais do que o conceito sobre transgenia. Ao dizer que *tivemos que ir pesquisar sobre os processos para discutir*, ela evidencia o movimento de busca para relacionar, de pesquisar mais sobre o assunto para poder discuti-lo melhor. Nessa perspectiva, o professor deixa de ser um técnico que reproduz e transmite saberes para adotar uma postura reflexiva e crítica diante dos seus próprios saberes, de sua prática e das condições em que ela acontece, tendo como referência os saberes da profissão (PONTES, 2014).

Assim como os professorandos do segundo semestre, Pedro (6º semestre) destacou vários pontos que esquematizo no quadro de leituras para discuti-lo a partir de agora.

O que diz Pedro?

Poderíamos trabalhar esses conceitos a partir do tema dengue. A ideia de trabalhar seres vivos e ambiente, a partir do tema dengue, foi bem complicada para mim. Mas posso concluir que aprendi muitas coisas e conceitos como nicho ecológico, ecossistema, da interação que é gerada principalmente pelo alimento e reprodução, etc.



Conversamos sobre diversos vídeos e tiramos dúvidas sobre que conceitos eles tratavam e foi esclarecido isso durante a elaboração das aulas. Conversaremos sobre o tratamento de informação que relaciona matemática e geografia

Quando Pedro diz que *Poderíamos trabalhar esses conceitos a partir do tema dengue. A ideia de trabalhar seres vivos e ambiente a partir do tema dengue, foi bem complicada para mim.* Ele cita uma decisão do grupo em trabalhar os conceitos e exemplos de como *nicho ecológico, ecossistema, da interação que é gerada principalmente pelo alimento e reprodução* a partir do tema dengue. Por meio de tal manifestação infiro que o grupo ao qual ele pertence elabora o planejamento, **transforma** conteúdos isolados e desconectados em complexos e integrados.

Sobre o destaque acima de Pedro, posso pontuar o que Ema diz: *para trabalhar dessa forma, pensei em perguntas que pudessem nortear nosso planejamento: - existem outros tipos de mosquito? - que doenças esse mosquito transmite? - quem fica doente é o macho ou a fêmea? - Qual a relação desses seres vivos com o meio onde vivem? - onde o mosquito se reproduz? Utilizamos também texto sobre o processo de transgenia do mosquito.*

Ao problematizar o estudo dos professorandos a partir dessas questões, Ema também contribui para o aprendizado de Carla que diz: *Com todas essas perguntas, vimos a importância da problematização, porque dessa forma construirá ideias importantes para aquisição de outras ainda mais complexas.*

Os professorandos do oitavo semestre fazem relação do conteúdo com outros que não foram veiculados nas discussões dos temas potencialmente controversos, ampliando-a para temas mais regionais, como Riana evidencia

Em relação às colocações da professora, tentei relacionar/ contextualizar para nossa região, como, por exemplo, a caça do boto na Amazônia, sua comercialização, valores culturais, lendas, região geográfica e etc.



Luiza também realiza esse apontamento ao dizer: *Para a construção do plano, utilizamos o computador/internet para pesquisar assuntos relacionados ao contexto da nossa região como o peixe-boi, boto cor de rosa, etc.*

Entendo que os relatos desses professorandos atendem o que Morin (2005) traz sobre o conhecimento pertinente, caracterizando-se como aquele que é importante para determinada realidade. Nesse caso, a Amazônia!

Eles também não simplificam os conteúdos, isolando-os. Vejo isso a partir do relato de Flávia, ao dizer: *Não podemos deixar de falar que além da dengue, o mosquito Aedes também transmite zika e febre chikungunya, entre tantas outras [doenças].* Riana aponta isso ao dizer que *poderia também interdisciplinarizar com a matemática e constituir uma tabela/gráfico de dados/regiões com grande número de registros da doença (mês, ano, etc).*

Entendo que esse movimento profissional reflexivo sobre a interdisciplinaridade, a integração de conhecimentos é muito importante desde a formação inicial dos professores que atuarão nos anos iniciais do Ensino Fundamental, cujo professor se caracteriza por ser polivalente. Tem-se, então, a expectativa do desenvolvimento de temáticas integradas com os estudantes, sem fragmentação dos conteúdos. É importante que os cursos de formação proporcionem aos futuros professores o desenvolvimento de habilidades de busca de novos conhecimentos e metodologias de áreas específicas do conhecimento, uma vez que devem ministrar todas as disciplinas que constituem o currículo desse nível de ensino (LIBÂNEO, 2002), sem equívocos conceituais.

Entretanto, concordo com Lima e Maués (2006, p 172) quando afirmam

não se espera que os docentes dos anos iniciais sejam especialistas em cada uma das áreas do conhecimento, mas que adquiram a “capacidade de situar cada disciplina, cada noção, cada conteúdo [...] ensinado de modo a promover e intensificar o desenvolvimento da criança” (LIMA; MAUÉS, 2006, p.172).

É nesse aspecto que a Licenciatura Integrada proporciona o aprofundamento necessário à formação dos professorandos. Gonçalves (2012) analisa os princípios formativos dessa licenciatura, contrapondo-os aos desafios para

este século XXI. Entre eles, destaco para a **transformação profissional que venho discutindo**, o princípio da construção da autonomia, cuja autora assim se refere:

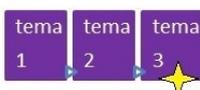
O princípio da autonomia compreende processo de **autoconhecimento progressivo** do sujeito em formação, de autoria de suas práticas e tomadas de decisão. É estar continuamente em processo de construção de autonomia, de reconhecer-se como sujeito e não como objeto, é reconhecer-se como sujeito capaz de se propor inovações, de se desafiar (GONÇALVES, 2012, p. 12).

É a partir desse processo de desenvolver-se coletivamente e ao mesmo tempo, individualmente, proporcionado pelo exercício da simetria invertida que os professorandos ampliam e criam conhecimentos, saberes da docência e autonomia profissional de forma progressiva. Eles **compreendem** o conteúdo, articulam possibilidades na **transformação** dele e, ao realizarem os planejamentos, pensam no que querem para o seu futuro **ensino**.

Entendo que essa formação permite e compreende que o saber é adquirido e precisa ser assimilado e integrado. Percebo isso quando os professorandos têm que **compreender** o conteúdo, pensando como professores e, a partir disso, eles (re) elaboram – **transformando-o** – e discutem possibilidades para o **ensino** e elaboram os planejamentos coletivos e individuais. Para iniciar a proposição, passo a analisar o que diz Saulo no quadro de leituras do professorando

O que diz Saulo?

Minha equipe foi a primeira a apresentar, focando na busca de soluções socioculturais para o problema epidêmico causado pelo vetor. As etapas da aula foram organizadas da seguinte forma: diálogo com os alunos sobre o que sabem do mosquito; introdução sobre o vetor (historicidade, características, sintomas das doenças e a vida do mosquito); apresentação de um vídeo com um exemplo de vírus transmitido pelo Aedes, a dengue; proposta de investigação sobre possíveis focos do mosquito encontrados nas casas dos alunos; produção de um texto narrativo sobre o que os alunos encontraram em suas casas e a socialização com a turma abordando soluções para o problema epidêmico.



A meu ver, o planejamento de Saulo propõe o **ensino** na perspectiva que Shulman (2004) o apresenta: eles se tornam professores capazes de compreender a temática por si, elucidando-a de novas formas, reorganizando, promovendo atividades e emoções, utilizando metáforas, exercícios, exemplos e demonstrações, de modo que o conteúdo possa ser aprendido pelos alunos.

Morin (2010, p. 56) diz que “se quisermos um conhecimento pertinente, precisamos reunir, contextualizar nossas informações e nossos saberes, buscar um pensamento complexo”. Percebo isso nas produções e diálogos desta formação.

Nos dias atuais, penso que a contextualização não trata apenas de exemplificar determinada situação mas, sim, de discutir com os estudantes ou professorandos a realidade concreta. Então, quando discutimos temas potencialmente controversos a partir de reportagens de jornais e outros meios de comunicação, estamos possibilitando uma formação que também respeita outros saberes que os estudantes trazem consigo.

Assim como Saulo, Laura pensa no ensino em relação sua intencionalidade docente, expressando-a do seguinte modo: *a aula será iniciada sobre o questionamento “quais as doenças transmitidas pelo mosquito Aedes aegypti? A partir disso, será obtido o conhecimento prévio dos alunos, que é muito importante para o professor. Logo em seguida, será apresentado o assunto com a utilização de slides, dando ênfase para as ideias dos discentes que ainda não estão claras. Em seguida, será reproduzido o vídeo para ajudar o aprendizado. Por fim, o jogo será uma forma de entretenimento e avaliação dos alunos*

Diferentemente de Saulo e Laura, Anna relata a perspectiva de um ensino mais expositivo, ao explicitar em seu planejamento as etapas previstas. *Etapa 1: expor ao aluno uma imagem do mosquito Aedes aegypti e instigá-los sobre o que este mosquito pode causar para o ser humano. Logo após, explanar sobre a proliferação de doenças transmitidas por ele no Brasil e no mundo. Em seguida, questioná-los a respeito das medidas preventivas utilizadas pelo aluno e sua família. Etapa 2: solicitar que os alunos realizem uma pesquisa sobre o nome das doenças e o porque elas possuem este nome e quais os sintomas de cada uma delas.*

A partir do que os professorandos constroem, compreendo com Shulman (2004) que o **ensino** é um processo de raciocínio pedagógico em que os professorandos aprendem a pensar pedagogicamente sobre o conteúdo a partir da prática (nesse caso, proporcionada pela simetria invertida). Assim, ele começa com

um ato da razão, continua com um processo de raciocínio, culmina com o desempenho e, então, reflete sobre ele, até que todo o processo inicie novamente, já que ele tem um objetivo.

Por meio de tal manifestação, penso que Anna se desenvolve dessa maneira também. E é também por isso que, de certo modo, os professorandos do sexto semestre propõem um ensino mais integrado. Como aponta Carla no excerto a seguir

Fizemos esqueleto de três dias de trabalho de atividades, tiramos dúvidas sobre o mosquito, introduziremos o conceito de vetor. Achei muito importante estudar os seres vivos e ecossistemas nessa perspectiva, pois podemos trabalhar além da escrita em língua materna, a distribuição geográfica e pensar em realizar um levantamento dos diferentes tipos de fases do mosquito na escola.

O relato de Carla me lembra que a intenção dos PCN (1998) quando propõem ao professor utilizar os eixos temáticos e os Temas Transversais é articular os diferentes saberes a partir de um ponto de vista mais reflexivo. Se a escola estiver pronta para incluí-los no seu espaço irá protagonizar um novo ensino, um ensino focado não só na aprendizagem, mas na ação pedagógica inovadora e reflexiva.

A partir do tema dengue, esses professorandos se propuseram a trabalhar com os estudantes do 4.º ano dos anos escolares iniciais assuntos como ecossistema, população, habitat natural e construído, nicho ecológico, noção de espaço, ciclo de vida. Ricardo sugeriu que os estudantes realizassem o desenho da escola, realizassem um levantamento de quantas pessoas já haviam ficado doentes e, a partir disso elaborassem um gráfico. Além de os alunos terem que reconhecer os diferentes espaços escolares, deveriam propor formas de combate e prevenção contra o desenvolvimento do mosquito.

Desde a publicação dos PCN, autores de livros didáticos que atendem os alunos da educação básica vêm demonstrando que certos conteúdos podem ser ensinados por meio de temas. Oliveira; Fields (2010) demonstram essa possibilidade quando empregam o tema “Oceano” para trabalhar de forma integrada conceitos relacionados com o ensino de Química, Geografia e Biologia.

Ema já estava atuando em uma escola da rede particular de Belém e trouxe para suas anotações: *Quando escolhemos o tema dengue coincidiu com o período da culminância da escola onde eu trabalho e era o mesmo tema. Nessa atividade, que seria uma peça teatral, cada professora representava um mosquito com uma das doenças (dengue, chikungunya), mas durante nossas atividades e pesquisas aqui com as professoras, eu percebi que estávamos passando uma ideia equivocada para os estudantes, pois a fala de uma professora durante a apresentação da peça tende a induzir a criança ao erro. No início, fiquei calada, mas isso me incomodou muito. Depois, a situação foi contornada porque com jeito pude sugerir que a fala fosse mudada.*

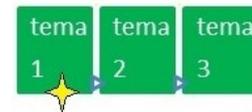
Por meio de tal manifestação, Ema me reporta a Pimenta (2009) que indica três conjuntos de saberes que são mobilizados na prática docente: os saberes da experiência, o conhecimento e os saberes pedagógicos. Do relato de Ema, posso inferir que esta pesquisa-formação possibilitou que a professoranda pensasse o **ensino** e o relacionasse com a experiência dela já em sala de aula como professora.

Pimenta (2009) diz, ainda, que os saberes da experiência podem ser construídos antes e/ou durante a atuação docente. Antes, porque quando um aluno entra num curso de formação de professor na universidade ele traz consigo uma definição do que é ser professor, de todo o seu período escolar, durante o qual conviveu com muitos professores. Na atuação docente, um conjunto de situações vai emergindo e, neste momento, o professor mobiliza saberes para responder às situações postas. A partir destas vivências e da reflexão sobre sua ação na sala de aula, os resultados obtidos, as dificuldades encontradas, a forma como alunos e colegas posicionam-se frente as suas ações, é que vai se construindo um novo saber, originário da experiência.

Os professorandos do oitavo semestre também evidenciam aprendizagens dessa natureza. Flávia diz isso ao se expressar do seguinte modo

Nosso título foi sobre a “extinção dos animais marinhos da fauna amazônica”. Nosso plano foi organizado para realidades da nossa região. O animal que estudaríamos seria o peixe-boi. Os objetivos do plano é identificar os animais da fauna amazônica (marinhos), discutir sobre os aspectos de extinção e identificar características do peixe-boi.

Em uma visita ao museu paraense Emílio Goeldi, solicitaríamos a observação de animais marinhos que se encontram lá. Depois discutiríamos aspectos desses animais e comentaríamos sobre o peixe boi, seu habitat, reprodução, alimentação, etc.



Para propormos trabalhar com as crianças a forma de combate do mosquito, vamos ter que pesquisar sobre o mosquito e sobre o vírus que causa a doença.



Para elaboração de um plano de aula questionaria os alunos com algumas perguntas voltadas sobre o zika, a dengue e chikungunya, para depois discutirmos sobre porque devemos evitar a proliferação do vírus, [estimular] a sensibilização das pessoas e o cuidado ao meio ambiente, não esquecendo da Saúde.



Diante da apresentação de Flávia sobre o planejamento do grupo, ao dizer que *Nosso título foi sobre a “extinção dos animais marinhos da fauna amazônica”*. *Nosso plano foi organizado para realidades da nossa região. O animal que estudaríamos seria o peixe-boi. Os objetivos do plano são identificar os animais da fauna amazônica (marinhos), discutir sobre os aspectos de extinção e identificar características do peixe-boi.*

Em uma visita ao museu paraense Emílio Goeldi, solicitaríamos a observação de animais marinhos que se encontram lá. Depois discutiríamos aspectos desses animais e comentaríamos sobre o peixe boi, seu habitat, reprodução, alimentação, etc. Discutimos e ponderamos sobre algumas questões em relação a características entre ambientes aquáticos e marinhos. Em qual desses ambientes há

ocorrência de peixe-boi e se o referido museu apresentava indivíduos desses dois tipos de ambientes.

Acho importante destacar que mesmo na fase de propor o ensino (socialização do planejamento coletivo) também é o momento que nós professores temos em observar as coerências das nossas propostas, cuidando do que nos propomos a realizar e que o momento de aprendizagem e estudo é constante.

Assim como Flávia, Riana destacou a importância de ensinar e *poderia também relacionar a outros pescados da Amazônia e falar da importância do período de desova e para que ela serve e qual sua finalidade para a natureza. Falar da extinção das espécies e esse descontrole da caça é fundamental para o foco da atividade.*

Carolina, concordando com Flávia e Riana diz: *A princípio o professor pode levar algumas imagens de animais em extinção e falar sobre suas principais características e porque estão em extinção e logo em seguida pedir que os alunos pesquisem na biblioteca ou no laboratório de informática outros animais que também estejam em extinção. Nesta pesquisa, o aluno vai tomar nota de algumas informações importantes, como o nome do animal, local onde ele vive, do que ele se alimenta e seus hábitos.*

Flávia e Carolina propõem *desenvolver a linguagem oral, a leitura e a escrita dentro do contexto atual, através da socialização e aula passeio e conhecer as causas e consequências da dengue; relacionar a dengue com a falta de higiene ambiental; promover a mudança de comportamento da comunidade, levando-a a tomar atitudes concretas no combate a doenças.* Percebo na sua atitude a construção de entendimento que os elementos constitutivos que fundamentaram as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica propõem, onde o docente deve ir para além do conhecimento específico, ampliando sua atuação como formador de cidadãos em atividades de integração à comunidade (BRASIL, 2013).

Quando Flávia diz *para propormos trabalhar com as crianças a forma de combate ao mosquito, vamos ter que pesquisar sobre o mosquito e sobre o vírus que causa a doença*, parece-me que ela indica que precisa pesquisar mais, pensando no planejamento voltado ao **ensino**. Os professorandos me dizem que sabem que nós professores precisamos de conhecimentos, do saber-fazer, de competências e habilidades que servem de base para nossa profissão (TARDIF, 2014), a fim de cumprirmos nossa tarefa.

Assim como Flávia, Carolina conta também que *Não podemos deixar de falar que além da dengue, o mosquito é hospedeiro também de outros vírus como o da zika e chikungunya*. Dessa forma, o contexto educacional e a própria natureza da ação docente exigem, cada vez mais, que os professores possuam um corpo de conhecimentos e saberes na sua atuação profissional, os quais precisam mobilizar para desenvolver a ação didático-pedagógica desde a formação inicial, proposta pelo curso de Licenciatura Integrada.

Assim como os professorandos do sexto semestre, Luiza buscou integrar no planejamento de Língua Portuguesa, Matemática e Ciências. Luiza conta: *Além de elegermos o tema transversal, pensamos também no tema mais geral que é a dengue e de que forma poderíamos articular os temas transversais (Meio ambiente, saúde e Tratamento da Informação) com esse tema. Diante dessa problemática, pensamos em trabalhar primeiramente o que é a Dengue, a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, para depois introduzirmos os conceitos científicos referentes à doença e, a partir daí, articular com as outras áreas do conhecimento*.

Além dessa integração dos conteúdos das diferentes disciplinas, os professorandos colocaram como tempo estimado para realização de todo o planejamento um mês, o que a meu ver foi proporcionado pela vivência na escola e pelo exercício da simetria invertida. Eles dão o tempo da aprendizagem, desenvolvimento das atividades, entre outros.

Nesse segmento, o curso de Licenciatura Integrada propõe a articulação e integração de saberes dos futuros docentes. Pesquisas de FRAIHA-MARTINS (2014) e NUNES (2015) podem ser exemplo disso. A primeira autora diz em seu texto que

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 (FRAIHA-MARTINS, 2014, p. 38).

Nunes (2015) realizou a pesquisa com temáticas em abordagem CTSA, a fim de que os professorandos problematizassem os conhecimentos, tomada de consciência e desdobramentos dessas relações.

Pode-se citar aqui como parte destes saberes o entendimento acerca da relação professor-aluno, da importância da motivação, das metodologias de ensino, da gestão da classe, da mediação de conflitos, dentre outros. Os saberes pedagógicos

são construídos “a partir das necessidades pedagógicas postas pelo real, para além dos sistemas apriorísticos das ciências da educação” (PIMENTA, 2009, p.25).

Dentre as categorias apresentadas por Shulman, muitos estudos têm sido desenvolvidos, visando discutir os saberes pedagógicos do conteúdo, ou seja, a forma como o professor em formação aprende o conteúdo e o relaciona com os conhecimentos pedagógicos, transformando-os em conhecimentos a serem ensinados em sala de aula. Os conhecimentos categorizados por Pimenta (2009); Shulman (2004); e Tardif (2014), apresentam similitudes e especificidades, abraçando de modo geral alguns conhecimentos básicos que encontram ressonância em estudos sobre o ensino de ciências e as necessidades formativas do professor.

Marcon (2011) define o conhecimento pedagógico do conteúdo como sendo aquele por meio do qual o professor tanto manifesta suas concepções docentes e seus princípios educacionais, quanto utiliza suas estratégias pedagógicas, planejando, organizando e gerindo as situações de ensino e aprendizagem de modo a superar o simples domínio do conhecimento do conteúdo e alcançar objetivos mais amplos relacionados à educação e à formação dos alunos. Considerando a definição desse autor, é possível observar uma ênfase no planejamento e estratégias de ensino adotadas pelo professor.

Portanto, não basta aos professores apenas o domínio dos conhecimentos científicos já que o desenvolvimento da ação pedagógica requer outras competências associadas ao saber ensinar, ou seja, outros saberes e habilidades necessárias para que consigam potencializar o processo de aprendizagem do aluno e, por conseguinte o desenvolvimento de sua intelectualidade.

Concordo com Morin (2010), quando fala sobre o pensamento complexo e considera ser necessária uma reforma, ou mesmo uma revolução, do procedimento, de conhecimento.

Penso como Almeida (2007), que reconhece os professorandos como sujeitos do conhecimento e produtores de saberes, valorizando a sua subjetividade e tentando legitimar um repertório de conhecimentos sobre o ensino a partir do que os professores são, fazem e sabem constituir como bases para a elaboração de programas de formação.

Sabemos que **ensinar** não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção (MORIN, 2010). Isto foi proposto por mim na pesquisa-formação e pelos professorandos.

Alguns estudos como os de Pimenta (2009); Shulman (2004); e Tardif (2014), apresentam importantes discussões sobre os saberes mobilizados pelos professores, para as atividades de ensino. Nesta tessitura, trago discussões referentes aos professorandos que vivenciam no curso de Licenciatura Integrada a construção de saberes e mobilização deles a partir das discussões de temas potencialmente controversos proporcionados pela simetria invertida.

A negociação e argumentação de quais assuntos abordar dentro de um tema permite que eles pensem progressivamente o **ensinar** como condição humana. Quando os professorandos articulam saber se todas as pessoas que são picadas pelo mosquito adoecem e se todos se alimentam de sangue, eles estão proporcionando um ensino das particularidades ou multiplicidades acerca do mosquito e concebendo a unidade do múltiplo. Ou seja, estão propondo a educação a partir do princípio que Morin (2005) traz em relação à unidade e diversidade não só humana. Estão propondo um ensino integrado, complexo e global.

De acordo com Zibetti e Souza (2007), as pesquisas na área de formação de professores tem demonstrado que é na sala de aula que os professores transformam as diferentes experiências vivenciadas ao longo da carreira profissional em prática pedagógica. No caso desta experiência, digo que os professorandos, ao pensar na futura sala de aula, constroem com uma ideia inicial a respeito da docência e vão se constituindo professores. **Compreendem** os diferentes conteúdos, depois os **transformam** para o **ensino**.

Nos cursos de formação de professores, é preciso que o estudante entenda a sua transformação na passagem do ser estudante para o ser professor iniciante (GUEDES PINTO, 2010). Isso pode acontecer a partir da inserção desses professores em formação em práticas de letramento acadêmico durante o curso.

O conhecimento pedagógico do conteúdo é um novo tipo de conhecimento construído pelo professor ao ensinar a matéria, sendo enriquecido e melhorado por outros tipos de conhecimento. Esse conhecimento incorpora os aspectos do conteúdo mais relevantes para serem estudados (SHULMAN, 2004).

Concordo que os saberes docentes não se circunscrevem em uma área específica de um conhecimento especializado, eles se constituem a partir de diferentes objetos, aspectos e contextos relacionados à atividade de ensino e à individualidade de cada professor. São saberes constituídos de diferentes e variados conteúdos e estão inseridos na multiplicidade e complexidade características do

trabalho dos professores, subsidiando e orientando suas ações em diferentes situações escolares (PONTES, 2014).

À medida que os professorandos avançam no período do curso, eles relacionam os saberes de conteúdo a outras vivências e conhecimentos, ativando a inteligência geral. Por isso, dá para perceber nos planejamentos e discussões em aula o estabelecimento de relações entre os diferentes conteúdos, evidenciando que os professorandos estão se constituindo professores, habilitando-se a integrar problemas e conhecimentos locais, progressivamente, numa problemática global.

Nóvoa (2008) diz que Shulman escreve o que viu numa instituição hospitalar ao refletir coletivamente sobre o seu trabalho, mobilizando conhecimentos, vontades e competências. Nesse sentido, destaco, nesta pesquisa-formação, por meio das análises realizadas das produções e reflexões dos professorandos, a partir das discussões dos temas potencialmente controversos, pensando como professores que atuarão nos anos escolares iniciais, que a dinâmica adotada sinaliza de modo significativo como contributo a sua formação docente.

Assim, a construção do desenvolvimento de saberes de conteúdos e saberes pedagógicos de conteúdos ocorreu pelos professorandos, porque eles têm objetivos de ensino, o que lhes possibilita buscar e pensar em conteúdos para a futura docência. Portanto, não foram conteúdos de ciências, de matemática e língua materna quaisquer e, sim, os que seriam significativos para ensinar a um público definido: os estudantes dos anos escolares iniciais.

Nessa perspectiva, a formação inicial que a Licenciatura Integrada propõe possibilita o desenvolvimento do pensar, refletir, construir e propor o ensino para a condição humana (MORIN, 2005). A partir dessa construção, penso que, à medida em que os professorandos desenvolvem-se durante o curso, mobilizam e constroem saberes de forma progressiva, conforme defendo nesta **tese**, que **a discussão de temas potencialmente controversos, associada à prática da simetria invertida, possibilita aos estudantes da docência mobilizar, articular, construir e comunicar, de forma progressivamente mais clara, saberes científicos e pedagógicos de conteúdo, evidenciando maior complexidade compreensiva à medida que avançam em seu percurso formativo.**

Da mesma maneira, quando decidi trabalhar nesta formação conteúdos a serem adquiridos, (re) lembrados e (re) elaborados pelos professorandos a partir dos temas potencialmente controversos, o fiz, objetivando o ensino e mediação dele a um

público específico: os professorandos que ensinarão aos alunos dos anos escolares iniciais, futuros professores deste novo/atual século proporcionado pelo exercício da simetria invertida que trato na próxima seção analítica.

SISTEMAS DE TRANSPOSIÇÃO

É obrigatória a implantação, nas barragens de cursos de água para quaisquer fins, de sistemas de transposição que possibilitem a migração dos peixes.

Barragens são barreiras que impedem o fluxo de água ou de materiais sólidos, no caso da piracema impedem que os peixes avancem em seu percurso migratório rio acima. Os sistemas de transposição são aqueles que reúnem elementos para interligar e/ou possibilitar que esses indivíduos prossigam a rota migratória. Impregnada pelo material empírico, volto ao metatexto produzido, no intento de realizar novas/outras produções, e das categorias intermediárias emerge um sistema de transposição que dou a conhecer a partir de agora.

Uma das barreiras de se aprender a ser professor é que o estudante das licenciaturas - de maneira geral – entra em sala da Educação Básica somente a partir dos estágios de docência, demorando a constituir sua identidade docente e a compor o seu repertório da própria prática.

Fraiha-Martins (2014), ao tratar do princípio da Simetria Invertida, em tese de doutoramento, indica esse processo como uma experiência formativa que pode ser vivida no curso de formação docente e que possibilita ao futuro professor mobilizar os conhecimentos adquiridos, transformando-os em ação. De outro modo, entendo que o processo de simetria invertida possibilita a ação antecipada de docência caracterizando-se como um sistema de transposição para que o professorando possa começar a sentir-se professor.

Tendo isto em vista, enfatizo nesse núcleo analítico os relatos dos professorandos em relação ao exercício da simetria invertida. **Digo que ela –simetria invertida - possibilita pensar, refletir, construir e propor o ensino para a condição humana, no sentido de ensinar a viver, construindo e mobilizando a educação para a cidadania.**

Entendo, também, que o exercício da simetria invertida possibilita aos professorandos o amadurecimento na elaboração de objetivos de ensino e aprendizagens que eles adquirem e objetivam ao futuro estudante, pois passam a

expressar intencionalidades docentes, projetando-se à situação de docência futura. É a simetria invertida que possibilita ao professorando, desde a entrada no curso de formação, pensar no planejamento para um local específico: a sala de aula, para um público também peculiar, pensando em termos de desenvolvimento dos estudantes presentes nesse espaço.

Considero, ainda, que nesta pesquisa-formação a simetria invertida entre situação de formação e de exercício docente não implicou em tornar as situações de aprendizagem vivenciadas a partir da discussão dos temas potencialmente controversos, mecanicamente análogas às situações de aprendizagem típicas.

Para compor essa tessitura, começo com o quadro de leituras de Igor¹⁴.

O que conta Igor?

Posso dizer que esse eixo temático nos permitiu colocar em prática boa parte do conhecimento adquirido no decorrer do semestre. Tendo cada vez mais a consciência de que “o olhar” mais atento, o aprimoramento é importante e que para promover a aprendizagem dos alunos, é fundamental desenvolver-se continuamente, olhar para a própria trajetória acadêmica e estudantil, perceber falhas, saber o que ainda falta aprender e assumir sempre, o desafio de melhorar a cada dia.

No início, foi bastante complicado pensar os planejamentos porque eu colocava o que era para eu aprender como estudante, mas depois vendo a nossa socialização e realizando as aulas com a turma, conseguimos entender como é que vamos nos transformando professores. Cada coisa inusitada! E assumir esse olhar que é essencial nos encaminha para realizar um trabalho bem feito.

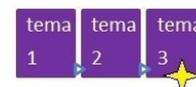
Com o exercício da simetria invertida, pensei em muitos assuntos para desenvolver a partir dos temas que discutimos, mas outra coisa que

¹⁴ Para lembrar quadro explicativo na seção **O INÍCIO DA JORNADA RIO ACIMA**, em que as cores dos retângulos correspondem a determinado momento formativo a saber:

	Characiformes (2.º semestre)
	Gymnotiformes (6.º semestre)
	Siluriformes (8.º semestre)

aprendi com ela é que percebi o quão é importante a troca de experiências com os colegas e que planejar requer avaliação constante, que o aluno pode aprender de várias formas.

Consolidei que o trabalho do professor está em mediar a construção do conhecimento e isso requer uma postura ativa de reflexão crítica, autoavaliação e estudo constante. Por isso não propus em meus planejamentos tratar desses temas. Olhando para trás, percebo que no início deles apenas troquei as espécies, mas também propus trabalhar outros conceitos. Já no mosquito transgênico tratei logo da dengue, porque é um problema que acontece todos os anos há um tempo já. E no do zika, nem pensar em trabalhar sobre aborto.



Quando Igor diz em seu memorial *que esse eixo temático permitiu aos professorandos colocar em prática boa parte do conhecimento adquirido no decorrer do semestre*, a meu ver ele desenvolveu um “olhar” mais atento, que o *aprimoramento é importante* e que *é fundamental desenvolver-se continuamente*, que esse professorando olhou *para a própria trajetória acadêmica e estudantil*, que percebeu *falhas e sabe que ainda falta aprender e assumir sempre o desafio de melhorar a cada dia*. Parece que esse professorando reconhece que a formação vivenciada proporciona a eles características desejáveis para o professor do século XXI.

Assim, os professorandos desenvolvem o entendimento de que para conhecer, é necessário constante estudo, pois o conhecimento é propenso a erros e avanços, que não devemos aceitar a hipótese de que esse conhecimento é imutável e soberano. Essas manifestações dos professorandos me fazem lembrar as palavras de Morin (2005), ao tratar do conhecimento pertinente, pois diz

que é o da necessidade de promover o conhecimento capaz de apreender problemas globais e fundamentais para neles inserir os conhecimentos parciais e locais (Morin,2005, p.14).

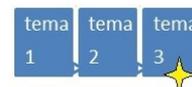
Posso inferir que os professorandos enxergam a vida (incluindo a respectiva formação) como paisagem de mundo dinâmica e constantemente mutável, em que eles parecem se disponibilizar a lidar com a diversidade de ideias e conhecimentos.

Em relação ao *olhar para a própria trajetória acadêmica e estudantil*, assim como Igor, Eduarda também coloca em suas anotações: *era uma estudante de ensino médio que não tive a oportunidade de estudar muito porque eu tinha que trabalhar em casa de família, mas que agora estou podendo me dedicar a esse curso*. Mesmo sem poder dedicar-se ao ensino médio como gostaria, Eduarda diz, expressando lembranças de sua vida estudantil pregressa: *via o professor falar em conceitos de biologia que eu decorava, agora eu construo o conceito a partir dos meus estudos e das professoras*.

Igor e Eduarda me remetem a Josso (2010), que trata da experiência formativa e discute como o indivíduo pode ser sujeito da sua própria formação, rememorando (analisando) sobre as experiências passadas, como as viveu, questionando-as, refletindo sobre ela e pensar no que está vivendo no presente, em situações similares à experiência-recordação.

Ema olha também para essa experiência vivenciada e relembra outro Tema do curso. A professoranda diz

É interessante essa vivência aqui no curso, porque em outro Tema vivenciei a simetria invertida por meio de experiência teatral! Aprendi muito em ambos, apesar de compreender que as experiências são muito diferentes. Destaco o meu desenvolvimento e aprendizagem no pensar como devo agir enquanto professora, mesmo sem ser!



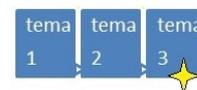
Do relato de Ema, relembro o PPC do curso e do princípio de integração nele previsto e que ocorre entre a pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemáticas, já mencionado anteriormente, e os graduandos, de diferentes modos.

Por meio desses relatos, posso inferir que esta pesquisa-formação permitiu que os professorandos realizassem relações de experiências passadas de

aprendizagem em momentos diferentes da vida de estudante e relacionassem com o modo como estavam vivendo o agora.

Igor diz *perceber falhas, saber o que ainda falta aprender e assumir sempre o desafio de melhorar a cada dia*. De forma similar, outros professorandos se autoavaliaram. Pedro, nessa perspectiva, diz

como professores em formação, temos que levar para a nossa profissão a ideia de que não sabemos tudo, mas que, quando nosso aluno pergunta, não tenhamos medo de dizer que não sabemos, mas queremos pesquisar juntos e trazer informação para turma.



Percebo que esses professorandos levam a sua formação a sério e que foi estimulada a construção da autonomia. Assim como Igor, Eduarda e Pedro é também enfatizada por Riana, que destaca

Foi de suma importância à autonomia que as professoras nos deram para construirmos planos de aula a partir dos textos trabalhados, pois tais textos são reflexos de problemas que permeiam nosso cotidiano da sociedade e, conseqüentemente, dos alunos, ocasionando um material significativo para nós, futuros professores, para trabalharmos em classe. Bem, como um material de inspiração que nos permite olhar outras questões sociais voltadas para o ensino.



Além de destacar a autonomia estimulada nesta pesquisa-formação, infiro que essa experiência de construção de planos de aula, neste caso proporcionada pela simetria invertida, é significativa também para que Riana possa projetar sua futura docência, ao me dizer que *material significativo para nós, futuros professores, para trabalharmos em classe*.

Nesse intento, os professorandos indicam que o conhecimento também é tradução e reconstrução a partir desses movimentos que eles realizaram. Que a vida profissional, assim com todo o restante dela

compreende espaços sem definição, espaços com falsas definições e, sobretudo, a ausência de um quadro geral fechado [...] Uma vez mais repetimos: o conhecimento é a navegação em um oceano de incertezas, entre arquipélagos de certezas (MORIN, 2005, p.83).

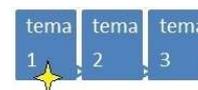
Ao dizer que *no início foi bastante complicado pensar os planejamentos porque eu colocava o que era para eu aprender como estudante, mas depois, vindo a nossa socialização e realizando as aulas com a turma, conseguimos entender como é que vamos nos transformando professores*. Parece que Igor entende que por meio da experiência formativa que vivemos eles começam a se constituir professores e a se identificar com a profissão, ainda na formação inicial.

Assim como Igor, Laura destaca a dificuldade em iniciar esse processo no seguinte excerto: *O plano de aula se baseou em conhecer o vetor, as suas características, as doenças que ele pode transmitir e estimular a criança junto com os pais em combater os possíveis focos de proliferação do mosquito em sua casa. O problema é elaborar esse planejamento como professor, se eu ainda sou aluna e acabei de entrar no curso!*

Laura destaca sua dificuldade em pensar como professora, uma vez que está no início do curso. Isso me faz lembrar meu início na docência, procurando roteiros, modelos de planejamento, o que propor para as turmas, como abordar os alunos e ouvia dos professores mais experientes que não era para eu me preocupar, pois bastava seguir o livro didático.

Os relatos acima me fazem lembrar da dificuldade que eu senti no início de minha vida profissional. Penso que isso pode ser amenizado pelo exercício da simetria invertida, já que ela permite o desenvolvimento do pensamento profissional desde o início do curso, na medida em que o licenciando é estimulado por seus formadores a projetar-se como futuro professor em atividades por eles orientadas. Ocupando outro momento formativo, Carla relata

[...] era bastante difícil pensar no planejamento no início do curso, por causa dessa prática de pensar como professora, se eu ainda era aluno. Colocava nos meus planejamentos o que eu deveria saber como professor e não o que eu achava importante o meu aluno saber [...] Mas agora não sinto tanta dificuldade.



Carla está na metade do período total do curso. Numa manifestação de autoconhecimento, ela conta sobre a dificuldade em realizar no início do curso o planejamento de atividades solicitadas pelos professores, pois *colocava nos meus planejamentos o que eu deveria saber como professora e não o que eu achava importante o meu aluno saber* no futuro. Essa fala de Carla me faz inferir que à altura em que se encontra de seu curso, ela entende que a aquisição do conteúdo do que ele precisa saber como professora não precisa ser o objetivo de ensino que ela pretende para seus futuros alunos.

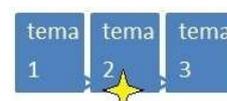
Parece-me que Luiza traz uma compreensão mais amadurecida ao expressar seu ponto de vista sobre as atividades que remetem os licenciandos a sua futura docência. Luiza, ocupando um outro lugar no curso (o oitavo semestre), conta:

Quando penso que tenho que planejar, pensando em executar o planejamento para uma turma específica, eu tenho que saber o que eu quero conseguir em relação à aprendizagem do meu aluno, pensar na quantidade de encontros, que assuntos abordar e como fazê-los. É nesse sentido que enxergo a simetria invertida, porque tenho que pensar nas possibilidades de ensino.



Luiza conta sobre a complexidade em realizar o planejamento a partir da simetria invertida. Ela enfatiza a complexidade que é a sala de aula, sem ter concluído sua formação inicial. Provavelmente, quando ela estiver realmente à frente de uma turma, não terá mais tanta dificuldade na realização do planejamento. Sobre isso, Ricardo também diz:

Elaborar os planos em grupo tem suas dificuldades e vantagens também. As dificuldades são por causa das opiniões que as vezes são contrárias e aí tem que pensar num acordo para enfim formar um conteúdo e tema para o plano.



Por meio desses relatos, fica nítido que os professorandos, ao vivenciarem essa experiência, reconhecem também a importância de realizar tarefas em grupo e têm noção das negociações que nós professores temos que efetuar em nosso fazer docente. Flávia, também pontua isso ao refletir sobre a realização do planejamento individual e depois coletivo, ao dizer:

Gostei também de, primeiro, fazer o trabalho sozinha e, depois, de fazer o mesmo trabalho em grupo. O planejamento coletivo teve muito mais ações e outras possibilidades que o meu não apresentava. Vi na prática como trabalhar em grupo enriquece os trabalhos.



Compreendo com esses diálogos que a vivência de socialização dos planejamentos a partir das discussões dos temas potencialmente controversos permite aos professorandos o exercício do diálogo e diversas negociações tão necessárias à vida humana.

Outra experiência vivenciada pelos professorandos proporcionada pela simetria invertida foi a complexidade que é o ambiente de sala de aula, da imprevisibilidade da ação de ensinar, mostrado no excerto de Carolina:

Decidimos realizar com a turma uma das ações do planejamento, que consistia em realizar o tempo de precipitação de materiais. Na teoria estava tudo tranquilo, mas na execução foi o caos. Isso porque não havíamos separado os materiais anteriormente e quando chegou na hora, tivemos que substituí-los por outros e não nos atentamos para a quantidade e volume que teriam que ser alterados. Só percebemos isso quando fomos avaliar nosso planejamento e execução.



A meu ver, a professoranda mostra, com clareza que, para ensinar, não basta ter um planejamento detalhado passo a passo, a ser seguido como um roteiro e que a execução dele deve ser de acordo com a realidade que o ambiente exige. Isso está muito próximo do que propõe Shulman (2005), ao tratar das categorias da base

do conhecimento do professor, destacando a importância do conhecimento do conteúdo da disciplina que se vai ensinar, do conhecimento didático do conteúdo, do conhecimento dos alunos e das suas características, dentre outros, como fundantes para discutirmos a docência como constitutiva do professor.

De outra maneira, é pertinente dizer que a intencionalidade em ensinar mobiliza no professor (nesse caso, no professorando) uma série de conhecimentos docentes, os quais, de acordo com Nóvoa (2006, p. 5), se fundam no conceito de compreensão, o que exige “[...] combater a ideia de que ensinar é uma tarefa fácil, ao alcance de qualquer um”.

Concluo, também, que essas experiências proporcionadas pelo exercício da simetria invertida vivenciadas nesta formação permite vivenciarmos e aumentarmos nosso repertório de saberes necessários à docência!

Concomitante a isso, concordo com Fraiha-Martins (2014), ao dizer que a vivência proporcionada pela simetria invertida forma 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 **experenciá-lo** 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 (FRAHIA-MARTINS, 2014, p.144).

A autora ainda destaca que o princípio da Simetria Invertida prevê que a experiência formativa vivida possibilita esse movimento do professorando em iniciar o processo de constituição do sentir-se professor, já que esse sujeito só o será de fato quando estiver terminado a formação inicial e estiver ministrando aulas. Que o futuro professor deve transformar, saber mobilizar os conhecimentos adquiridos e transformá-los em ação. Fraiha-Martins (2014) destaca:

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 situação, sejam eles adquiridos durante o curso ou fora dele (p. 22).

O desenvolvimento de tais competências é tratado de forma clara nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (BRASIL, 2001), penso que não se trata em criar modismos ou realizar propaganda e, sim, de evidenciar uma modalidade de organização pedagógica em espaços institucionais que favoreçam a constituição, nos professorandos, das competências docentes que serão requeridas para ensinar.

Autores como Bastos (2017) dizem que permanece a ideia de que o preparo do futuro professor deve envolver ações nos diferentes espaços escolares, em concordância com o que está prescrito no Parecer de 2001. Assim, ainda que o termo “simetria invertida”, não esteja pronunciado no documento de Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (BRASIL, 2015), o seu princípio permanece vivo com uma nova roupagem.

A partir dos relatos analisados, afirmo que os professorandos desenvolveram a transposição deliberativa (NÓVOA, 2008), à medida em que foram vivenciando esta formação por meio do processo de simetria invertida.

Nóvoa (2008) enfatiza duas características básicas para esse tipo de transposição a saber: primeiro é que o trabalho pedagógico não está apenas impregnado de “saberes” e de uma “decisão em situação, mas implica uma deliberação, ou seja, dar uma resposta após pensar, analisar ou refletir a partir de fronteiras éticas e de um esforço para enfrentar dilemas pessoais, sociais e culturais cada vez mais complexos e o segundo é que o ato de ensinar envolve sempre a integralidade da pessoa, assim implica a totalidade do ser professor e do ser aluno.

Nenhum professorando decidiu trabalhar, planejar ou desenvolver qualquer um dos temas potencialmente controversos discutidos. Portanto, **não foi realizado um espelhamento de uma experiência em lugar similar e sim a deliberação de conteúdos.**

Isso que foi evidenciado por Igor no trecho: *Consolidei que o trabalho do professor está em mediar a construção do conhecimento e isso requer uma postura ativa de reflexão crítica, autoavaliação e estudo constante. Por isso, não propus em meus planejamentos tratar desses temas.... E no do zika, nem pensar em trabalhar sobre aborto.*

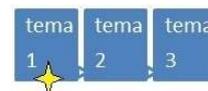
Percebi isso logo no início e, ao dialogar com os meus parceiros docentes, decidimos deixá-los livres para escolher o que planejar. Outro ponto que ratifica essa situação é que, como discutido nos núcleos analíticos anteriores, os professorandos

compreenderam diversos conteúdos, transformando-os em outros voltados para o ensino. Ainda que no início desta formação eles dessem indícios que iriam adequar - ou seja - transpor os conteúdos aos planejamentos elaborados, aos poucos foram decidindo mudar, deliberar outros conteúdos e abordagens.

Igor evidencia a superação da transposição, ao dizer: *Olhando para trás, percebo que no início deles [dos planejamentos] apenas troquei as espécies, mas também propus trabalhar outros conceitos. Já no mosquito transgênico tratei logo da dengue, porque é um problema que acontece todos os anos há um tempo já.*

Assim como Igor, Ema indica sua opção ao dizer:

Pensei em apresentar outros animais com situação análoga ao das baleias, no que diz respeito às condições de vida, se estão em ou correm risco de extinção, qual a ação do homem sobre esses animais, etc. Meu grupo resolveu trabalhar para a EJA e fizemos uma adaptação, trocamos as baleias pelos botos por ser algo mais próximo do cotidiano.



Diferente de Igor e Ema, os professorandos do oitavo semestre já tinham outra forma de pensar sobre a proposição dos planejamentos pontuados no relato de Flávia:

Pretendo propor um assunto com várias abordagens, devendo o mesmo ser adaptado à realidade do aluno, levando-se em consideração sua vivência e seus conhecimentos prévios. Assim, saberei se haverá uma melhor inserção do assunto a ser dialogado e refletido. Ampliando também o conhecimento.



Desse processo de deliberação destaco também a atitude dos professorandos em pesquisar os assuntos e conceitos científicos, matemáticos, de linguagem, entre outros já explicitados nesta tessitura. Por exemplo, a decisão dos estudantes do sexto semestre em mudar o tema a ser discutido. Desse modo, posso dizer que a Licenciatura Integrada permite proporcionar aos futuros professores

experiências de formação significativas que permitem a essas pessoas a oportunidade de desenvolvimento profissional já nos primeiros anos desse percurso.

Nessa pesquisa-formação, os professorandos contrariam a ideia de que a simetria invertida é o efeito de “espelhamento” produzido na ação docente durante a formação do professor, num processo de reflexividade em que o indivíduo enxerga a si mesmo e se constroem a partir do outro (STECANELA, 2007).

Quando os professorandos escolhem o que precisam estudar mais e a partir disso definem como realizar os planejamentos, não em lugar similar realizando um espelhamento, eles me fazem inferir que procuram um conhecimento pertinente, que não é uma mera aplicação prática de uma qualquer teoria, mas que exige sempre um esforço de reelaboração, de (re) construção de um conhecimento, daí dizer que os professorandos vivenciaram o âmago do trabalho do professor.

Em outro momento de suas anotações, Igor destacou: *com o exercício da simetria invertida, pensei em muitos assuntos para desenvolver a partir dos temas que discutimos, mas outra coisa que aprendi com ela é que percebi o quão é importante a troca de experiências com os colegas e que planejar requer avaliação constante, que o aluno pode aprender de várias formas.*

Assim como Igor, Pedro destacou: *a cada saber socializado com textos, debates, planos de aula, etc, eu crescia mais como professora. O compartilhar de saberes e experiências de vida sempre serão muito mais válidos e enriquecedores para todos nós.*

Noutro momento, Flávia destaca que *a cada aula contextualizada para ampliar a visão sobre cada assunto foi sine qua non, e espero ter a oportunidade de multiplicar esses saberes em outros futuros encontros. Nossos pares são importantíssimos para que possamos melhorar!*

Os relatos acima me conduzem a dizer que esse processo leva os professorandos a assumirem-se como professores em formação, como protagonistas da sua própria formação, e não mais como expectadores, pois são chamados a interagir com alunos reais (outros professorandos).

Fraiha-Martins (2014) diz que por meio da simetria invertida é possível que o professorando se situe no contexto do Ensino, suas experiências escolares e a vivência no curso de formação docente com o olhar de que experienciar é ter uma presença consciente e reflexiva nas ações formadoras das quais participa.

Isso porque havíamos proposto que os professorandos socializassem seus planejamentos a partir das discussões dos temas potencialmente controversos, mas os deixamos livres para escolherem a forma com que fariam. No primeiro tema, eles expuseram os planejamentos e todos opinamos sobre eles. Entretanto, para os outros dois temas, os futuros professores decidiram vivenciar os planejamentos, executando-os. Assim, eles ministraram as aulas!

Não quero dizer com isso que os professorandos infantilizaram a formação e sim que eles executaram os planejamentos parcialmente e depois implementavam -para melhor explicar- discutiam as ações que seriam específicas para o grupo dos anos iniciais a que se direcionavam as atividades planejadas pelo grupo. Essa ação dos futuros professores proporcionou, além de se colocar como professores, analisar os encaminhamentos para ensinar e refletir sobre eles a partir da vivência em que pretendia discutir.

Por meio desses relatos, faço referência a Nóvoa (2009), que destaca que o futuro professor precisa ter a oportunidade de aprender com os colegas mais experientes. Sob meu ponto de vista, os professorandos estabeleceram objetivos, analisaram as suas ações e tomaram decisões que orientaram a sua prática docente naquele momento. Quero dizer com isso que eles exerceram a docência nesta formação pelo exercício da simetria invertida, possibilitando que eles pudessem ir se constituindo professores que atuarão nos anos iniciais do ensino fundamental.

Posso dizer com isso que esta formação proporciona a constituição do professorando como indício do professor reflexivo pelo questionamento, pela problematização do que faz, do que observa no cotidiano de seu trabalho e dos colegas. Esse processo desafia o professor a produzir conhecimento, a reelaborá-lo, a fazer para além das transposições didáticas no sentido de contribuir com o processo de construção do conhecimento de seus alunos, tratando e transformando os conhecimentos produzidos pela humanidade em conhecimentos de sala de aula, tendo em vista o contexto social e cultural de seus alunos.

MIGRAÇÃO DE REFÚGIO

Após a piracema, os diversos peixes migram para áreas de alimentação, de refúgio, a fim de incorporar nutrientes para a próxima piracema.

De natureza similar, olho para a formação vivenciada por nós no processo de pesquisa-formação que resultou nesta tese, a fim de compor pontos de refúgio em que pretendo abrigar-me como professora formadora de professores.

Digo que a construção da parceria entre nós professores desenvolveu-nos, profissionalmente, por meio da construção da confiança mútua, do diálogo, das negociações e dos objetivos educacionais, já que todos estávamos comprometidos com a formação diferenciada dos professorandos. Assim, o processo se materializou com elementos que expressaram desafios e conquistas. Rompemos a rotina fragmentada, trabalhamos de modo integrado, ampliando a atuação para um processo em parceria. Isso foi possível porque tivemos o compromisso coletivo com as dinâmicas e estratégias de ensino.

Esta pesquisa-formação proporcionou a valorização dos saberes produzidos pelos professorandos, a partir dos temas controversos abordados nesse estudo, que envolveram questões sobre ciência e o seu interesse para a sociedade, uma vez que tais temas de Ciências e de Biologia, dentre outros, podem contribuir para a promoção da cidadania ativa desde a escola básica. Infiro que a discussão de temas controversos oferece um leque de possibilidades para a alfabetização científica e formação de uma cidadania ativa em nossas escolas básicas.

Destaco o enfoque interdisciplinar intencionalmente atribuído pelos formadores e reconhecidos e valorizados pelos professorandos ao manifestar que os temas foram explorados com caráter interdisciplinar, o que lhes possibilitou ir construindo conceitos numa perspectiva relacional, evidenciando-se as diferentes dimensões do conhecimento estudado.

Mediante as evidências manifestadas pelos professorandos de se letrar cientificamente e proporcionar a alfabetização científica a seus futuros estudantes, posso defender que as propostas dos seus planejamentos favorecem o desenvolvimento do pensamento crítico, autônomo e a tomada de decisão, fatores importantes na formação do cidadão e do futuro professor dos anos escolares iniciais.

Também apresenta potencial para vincular o contexto social à aprendizagem de conceitos científicos, fornecendo subsídios para a tomada de posicionamento crítico diante de outros temas.

A perspectiva de alfabetizar, letrando cientificamente os futuros estudantes dos anos escolares iniciais, rompe com um sistema posto, proporcionando (em cada nível de ensino-aprendizagem) a mudança tão urgente no ensino de ciências. Assim, esta pesquisa-formação junta-se a outras que realizam essa proposta no âmbito da formação de professores.

Enfatizo essa ruptura, ao olhar para minha formação e trajetória como docente de ciências e biologia, haja vista que associei o letramento e alfabetização científicos como equivalentes a partir da minha inserção às práticas e aproximação as questões sociais, o que os professorandos já propõem, antes mesmo de se graduarem, uma vez que propõem alfabetizar os futuros alunos, letrando-os cientificamente. Nessa proposição, infiro que o curso de Licenciatura Integrada nos permite configurar relações múltiplas em diversas áreas, dentre as quais no âmbito social.

Os professorandos importam-se em discutir, para esclarecer, os múltiplos aspectos que envolvem os assuntos elencados nos planejamentos realizados por eles, buscando que os futuros estudantes apreendam conceitos científicos a partir e dentro da realidade local (sala de aula) ampliando para o ambiente mais geral (nesse caso a comunidade).

Os professorandos propuseram ações educativas que demonstram intencionalidade de proporcionar o ensino de ciências na perspectiva de formação de cidadãos críticos, em que é desejável que tomem decisões, opiniões e atitudes em relação à compreensão da ciência, tecnologia e ambiente, dentro da sociedade em que estamos inseridos.

Com isso, esta pesquisa-formação também proporciona o desenvolvimento do professor crítico que questiona, para compreender os múltiplos aspectos que envolvem ciência e tecnologia, desmistificando determinados discursos postos sobre elas.

O letramento científico pode (deve) ser iniciado nos primeiros anos a partir de leitura de textos em língua materna, obviamente com a introdução de alguns conceitos. Nesta pesquisa-formação, alguns deles foram propostos pelos professorandos, tais como: habitat, nicho ecológico e ciclo de vida do *Aedes aegypti*.

Fica evidente que os professorandos valorizam em suas propostas de planejamento a linguagem acessível, ampliando e (re) construindo conceitos a partir dos conhecimentos prévios dos futuros alunos.

Os professorandos colocam-se como leitores mais experientes, por permitirem nesta pesquisa-formação a aprendizagem de conceitos diversos em diferentes áreas do conhecimento, propondo em seus planejamentos integrados tal dinâmica.

Por esses motivos, infiro que esta pesquisa-formação permite que os professorandos organizem seus conhecimentos em vez de armazená-los, constituindo-se professores, à medida que avançam em seu percurso formativo como professores letrados cientificamente e manifestam a intenção de possibilitar tal feita, alfabetizando seus futuros alunos.

Nesse âmbito, as controvérsias são apresentadas em situações concretas, em problemas contemporâneos e presentes na mídia, em que os diversos aspectos, protagonistas e interesses podem ser, até certo ponto, investigados, identificados e concretizados, ainda que mantendo sua natureza controversa.

Em situações dessa natureza, os aspectos sociais, econômicos, culturais, científicos e tecnológicos se entrelaçam, de forma que as questões ambientais ganham uma dimensão muito mais expressiva, tais como saberes tradicionais amazônicos, permitindo compreendê-las para além dos aspectos físicos/científicos ou ecológicos mais imediatos. Os aspectos em que estão envolvidos os conhecimentos científicos se articulam com os demais, de tal maneira que, em decorrência, fica explicitado que não são eles os conhecimentos dominantes.

Apesar de assumir os saberes docentes como diversos e como construto social, destaco as diversas manifestações de saberes de conteúdo e pedagógico de conteúdo nesta pesquisa-formação, por entender que o momento formativo é coerente para tal feita, sem, contudo, dizer que eles são mais importantes que quaisquer outros.

Alguns conteúdos foram compreendidos, transformados e propostos ao projetarem o futuro ensino pelos professorandos, utilizando a perspectiva de Shulman (2005), e evidenciados na análise dos diversos textos de campo em que os saberes foram expressos.

Pela **compreensão**, os professorandos diferenciaram as classes de peixes e mamíferos, (re) visitando as características gerais delas. E nessa busca ampliaram

e relacionaram para outros assuntos que estavam na mídia, relativos a problemas reais à sociedade como dengue, zika e chikungunya.

Essa compreensão ocorreu também ampliando os conceitos biológicos e algumas interações complexas, ficando conectados à realidade vivida. Quando eles comunicam essa compreensão, concluo que os professorandos se comprometem com a formação vivenciada por nós, já que estudam e constroem novos (outros) entendimentos acerca do assunto.

À medida que os professorandos avançam em seu percurso formativo, vejo a construção da compreensão se complexificando. Uns aprofundaram conceitos que diziam já conhecer, incluindo por exemplo no ciclo da dengue os conceitos de hospedeiro definitivo e intermediário.

Os professorandos buscaram também compreender assuntos provenientes das discussões dos temas potencialmente controversos, como foi o caso da transgenia. Dessa compreensão, eles traduzem e (re) constroem os diferentes saberes. Para essa nova (outra) interpretação origina-se a **transformação**.

Nesse processo, os professorandos mobilizam os diferentes conteúdos pensando nas possibilidades de **ensino**. Assim, eles pensam em como movimentar conteúdo, por eles compreendido com o objetivo específico de ensinar. Ao realizar essa etapa, os professorandos transformam conteúdos isolados e desconectados envolvendo múltiplos aspectos, complexificando-os e integrando-os de acordo com o que acontece na vida. Além dos licenciandos contribuírem uns com os outros na própria aprendizagem.

Ao elencar os possíveis conteúdos para o ensino, entendo que os professorandos lançam mão do conhecimento pertinente, ou seja, (re) significam-no para um público específico, seus futuros alunos. É nesse movimento de **desenvolver-se coletivamente e ao mesmo tempo, individualmente, que os professorandos manifestam diversos saberes de forma progressiva, complexificando-os**.

Assim, o *ensino* consiste na efetivação das etapas anteriores. Refere-se à organização e ao manejo da aula, incluindo os aspectos da didática, os momentos de explicação, as interações entre alunos e professores, portanto, constitui-se das atividades de ensino efetivo.

Ao socializarem os planejamentos coletivos, os professorandos expressam o que querem que seu futuro aluno aprenda, explicitando suas intencionalidades em proposição de ensino futuro. **Nessa intenção de ensinar, os professorandos**

exercem o pensar pedagogicamente sobre os diversos conteúdos compreendidos e transformados por eles, proporcionado pelo exercício da simetria invertida.

Ao compreender, transformar e pensar o ensino futuro, os professorandos propõem nos planejamentos integrados possibilidade de mediação e construção de determinados conteúdos, sem a transferência dele.

O processo de simetria invertida configura-se como essencial para a comunicação dos saberes pedagógicos de conteúdos expressos pelos professorandos, possibilitando ao professorando pensar no ambiente de docência futura, antes mesmo do estágio supervisionado.

Assim, a simetria invertida vivenciada nesta pesquisa-formação, permite que o professorando projete sua futura docência, além de possibilitar que ele olhe para as vivências anteriores a esta formação inicial.

A simetria invertida me proporciona defender a ideia de que, ao ser estimulado a olhar para sua futura sala de aula, por meio das provocações feitas pelos professores formadores em atividades e em materiais didáticos, os alunos e alunas da Licenciatura Integrada desenvolvem habilidades e adquirem competências para tornarem-se professores reflexivos.

Diante de tais considerações, posso dizer que o processo de ensino se inicia necessariamente em uma circunstância em que o professorando compreende aquilo que se tem de aprender e o transforma, para depois pensar em possibilidades de como ensinar.

Na análise e reflexões sobre o exercício da simetria invertida o professorando não é apenas aquele que entende do conteúdo que vai ensinar, havendo a necessidade de que os conhecimentos sejam compreendidos, transformados, analisados, avaliados, em um processo de raciocínio e ação pedagógica. No processo de constituição de professor para os anos escolares iniciais, na vivência de situações, o licenciando é desafiado a assumir a sala de aula, desestabilizando os conhecimentos em relação ao que pretende ensinar e, ainda, suas concepções em relação ao conteúdo e ao seu ensino.

Diante disso, interessa-nos abordar a formação inicial de professores – aqueles que, como alude Schulman (2005, p. 6, tradução nossa), estão aprendendo a ensinar. Como diz o autor, trata-se de um “processo de estudantes a professores, desde um estado de destreza como aprendizes até seu início como professores”. Esse

processo possibilita que se identifique que, para constituir-se um “professor competente”, há a necessidade de mobilizar “complexos corpos de conhecimentos e habilidades” (SHULMAN, 2005, p. 6, tradução nossa).

Dito de outra forma, pontuamos que a vivência da simetria invertida contribuiu no processo de constituição do professor dos anos escolares iniciais, no qual os professorandos são convidados à compreensão das suas vivências, não mais apenas como um ato solitário, mas em um processo de atuação no lócus profissional. Esse processo possibilita a constituição do licenciando em professor dos anos iniciais, pois precisará compreender os conceitos que irá ensinar, como precisará ensinar para que os alunos possam entender e, ainda, conseguir perceber como os alunos compreendem o que ensinou.

Outra proposição é que a compreensão isolada, individualizada não basta. Neste momento, penso que a compreensão em solitário não é suficiente. Ao socializar, discutir com o outro, a compreensão ganha proporções muito maiores e significativas. Infiro também que a finalidade desse conhecimento está em discernir e intervir. De outro modo, a compreensão é fundamental para que o professor (ou professorando) decida que abordagens possa realizar e propor o ensino.

O professor reflexivo é aquele que pensa no que faz, que é comprometido com a profissão e se sente autônomo, capaz de tomar decisões e ter opiniões. Ele é, sobretudo, uma pessoa que atende aos contextos em que trabalha, interpreta-os e adapta a própria atuação a eles. Os contextos educacionais são extremamente complexos e não há um igual a outro. O professor pode ser obrigado a, numa mesma escola e até numa mesma turma, utilizar práticas diferentes de acordo com o grupo.

A realidade concreta dos professorandos se dá na esfera escolar, nos projetos e cursos de formação que deverão ser contextualizados no espaço e no tempo, o que nos foi proporcionado nessa pesquisa-formação. **Os princípios básicos da formação docente que o conceito de simetria invertida evoca, como, planejar, analisar e participar de situações próprias da docência em sala de aula e do trabalho pedagógico na escola estão presentes nela, evidenciados pelos excertos dos professorandos.**

Ninguém facilita o desenvolvimento daquilo que não teve oportunidade de aprimorar em si mesmo. Ninguém promove a aprendizagem de conteúdos que não domina, a constituição de significados que não compreende nem a autonomia que não pôde construir. Pensando nisso, esta pesquisa-formação torna-se imprescindível para

minha caminhada (ainda pequena) para que eu pudesse iniciar meu desenvolvimento como professora formadora de professores, contribuindo com outros e aceitando a contribuição deles, pois assim como o ensino é a pesquisa: um construto coletivo e individual.

Tornar-se um professor reflexivo é uma construção individual e autônoma, mas pode ser estimulada, especialmente num curso de formação de professores, a partir das intencionalidades expressas e vivenciadas no seu projeto pedagógico e tornadas concretas no contexto de ensino pelos professores formadores.

Esta pesquisa-formação propõe uma formação mais humanística, ao ensinar aspectos que nos envolvem como seres globais, que interagem de forma ativa no planeta a partir de atitudes locais. Assim, os estudantes podem ampliar os diversos conteúdos elencados por eles a partir das discussões dos temas potencialmente controversos.

Entendo (como muitos autores) que a formação inicial e/ou continuada não esgota todas as informações e aprendizagens necessárias, por isso é necessário aprender a aprender. Nesse sentido, procurei estimular, nesta pesquisa-formação, os professorandos a buscar conhecimentos – ainda que provisórios – pela pesquisa, entendendo que assim estou contribuindo para a formação de professores pró-ativos na construção dos próprios conhecimentos e de outros como demanda necessária e urgente deste século, desenvolvendo novas/outras características do ser, fazer, compreender, interagir e (re) construir saberes para a sociedade mais justa e democrática proporcionados a partir da discussão de temas potencialmente controversos.

Assim, nessa pesquisa-formação assumo a formação de professores pautada no desenvolvimento da autonomia, da reflexão, da (re) integração de saberes provenientes das diferentes áreas de conhecimento (sejam eles científicos, pedagógicos, matemáticos e/ou em língua materna) tão necessários à educação do presente!

Possibilitamos a valorização das subjetividades, das diferentes experiências, da criatividade e da autonomia junto à integração dos diversos saberes, numa perspectiva de proporcionar aos professorandos outras/novas vivências. Nessa proposição formativa, tentamos romper (ou ao menos causar fissuras) com o modelo formativo ainda hegemônico em que há verdades únicas e que o professor repassa conhecimentos postos.

Desse modo, defendo um modelo de formação em que o professorando possa constituir-se professor pela busca e compreensão de conteúdos integrados que serão transformados (produzidos) por ele com a finalidade de ensino, por meio da discussão de temas atuais, relevantes e científicos, que fazem parte da realidade global ou local. Por meio disto, esta formação proporciona aos estudantes da Licenciatura integrada desenvolver habilidades diversas para tornar-se protagonista do seu fazer docente numa perspectiva de formação cidadã.

No que concerne ao ensino integrado, penso que ainda há muito que se fazer por parte de nós professores e formadores de professores, ainda que tenhamos trabalhado para contribuir com essa ruptura. Vejo também possibilidades inesgotáveis pelo trabalho com temas potencialmente controversos para os aspectos formativos discutidos acima, já que eles nos permitem (re) encontros, movimentos, ideias e aprofundamentos.

Quanto a mim, como professora e formadora de professores, tento desenvolver também aspectos como autonomia e reflexão sobre meu ensino-aprendizagem. Procuo ter meu pensamento e ação como a máquina de guerra tratada por Deleuze e Guatarri em que minhas concepções e pensamentos procurem “caminhos” para atingir verdades momentâneas e que meus saberes sejam (re) constituídos como rizomas!

REFERÊNCIAS

ALVES, W. F. A formação de professores e as teorias do saber docente: contextos, dúvidas e desafios. **Educação e pesquisa**. São Paulo, v.33, n.2, p. 263-280, Maio/Ago. 2007.

ALMEIDA, P.C.A.; BIAJONE, J. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Educação e pesquisa**, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 281-295, 2007.

ARAÚJO, A. de. **Formação pedagógica docente: movimentos e iniciativas de instituições de ensino superior privadas**. Londrina, 2014. 146 f.

AULER, D.. Articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e do movimento CTS: novos caminhos para a educação em ciências. **Contexto e Educação**, v. 22, n. 77, p. 167-118, 2007.

BARTH, B.. **O saber em construção: para uma pedagogia da compreensão**. Lisboa: Instituto Piaget, 1993. Escolares. RJ: DP&A, 2001, 2ª ed.

BASTOS, J. M. **Plano nacional de formação de professores da educação básica-PARFOR: concepções, diretrizes e princípios formativos**. Dissertação de Mestrado Acadêmico em Educação e Cultura, Programa de Pós-graduação em Educação e Cultura do Campus Universitário do Tocantins/UFGA-Cametá. 2017.

BELL, B. F.; LEDERMAN, N. Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues. **Science Education**, Hoboken New Jersey, v. 87, n. 3, p. 352–377, 2003.

BENCZE, L.; SPERLING, E.; CARTER, L. Students' research informed socio-scientific activism: re/vision for a sustainable future. **Research in Science Education**, v.42, n.1, p.129–148, 2011.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2018.

_____. PARECER CNE/CP 2/2015, DE 9 DE JUNHO DE 2015. **Diretrizes curriculares nacionais para a formação inicial e continuada dos profissionais do magistério da educação básica**. Brasília: Ministério da Educação. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=21123&itemid=866>. Acesso em: 07 de jul. 2017.

_____. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC), Conselho nacional de educação (CNE), câmara de educação básica (CEB). **DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO**. Resolução CEB nº 2, de 30 de janeiro 2012. Brasília: MEC/CNE/CEB, 2012.

_____. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 2002. 144 p.

_____. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 126p.

CARIA, T. H. La movilización de conocimiento en situación de trabajo profesional. **Universidade de Trás-os-montes e Alto Douro Ceasga Working Papers 003/2011** ISSN: 2173 – 5859.

CARNIO, M.P, LOPES, N.C, CARVALHO, W.L.P. A abordagem de questões sociocientíficas na formação de professores de biologia. **Encontro Nacional de Pesquisas E Educação Em Ciências - VIII ENPEC. I Congresso Iberoamericano de Investigación em Enseñanza de Las Ciências- I CIEC**. Campinas-2011.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 5. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.

_____ **Educação conSciência**. 2 ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2010.

_____ Ensino de ciências no começo da segunda metade do século da tecnologia. In: Lopes, A. C. E Macedo, e. (Orgs.). **Currículo de Ciências em Debate**. Campinas: Papirus, 2004, p. 13-44.

_____ Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. Jan/Fev/Mar/Abr 2003 Nº 22.

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.

CONNELLY, F. M. CLANDININ, D. J. Relatos de experiência e investigación narrativa. In: LARROSA, J. (org.) **Déjame que te cuente: ensaios sobre narrativa e educación**. barcelona: alertes, 1995.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNANBUCO, M.M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo, SP: Cortez, 2009.

DENZIN, N., LINCOLN, Y. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FIORENTINI, D.; SOUSA JR., A. J.; MELO, A. G. F.. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos. In: GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D., PEREIRA, E. M. de A. (Orgs.). **Cartografia do trabalho docente: professor (a) pesquisador (a)**. 3. ed. Campinas (SP): Mercado de Letras, 2003. p.307-335.

FRAIHA-MARTINS, F. **Significação do ensino de ciências e matemática em processos de letramento científico-digital**. 2014 f. tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal Do Pará, Belém (PA), 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 165p. 43ª edição. 2011.

FRISSON, M.D. **A produção de saberes docentes articulada à formação inicial de professores de química: implicações teórico - práticas na escola de nível médio**. 2012. tese (doutorado). Porto Alegre, 2012. 311p.

GALLO, SILVIO. **Deleuze e a educação**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

GAUTHIER, C.. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Ijuí. 1998.

GONÇALVES, T. V. O. Licenciatura integrada em educação em ciências, matemática e linguagens: princípios e desafios para a formação de professores para os anos iniciais do ensino fundamental. **XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática E Práticas De Ensino** - Unicamp - Campinas – 2012.

_____. **Ensino de ciências e matemática: marcas da diferença**. 2000. 275 f. tese (doutorado em educação: educação matemática), UNICAMP, Campinas (SP),2000.

GRAZZIOTIN, L. S.; WAIMANN, M.; MÉNDEZ, N. P. Trabalho e formação docente: perfil dos(as) educadores(as) no cenário pós-LDB (1996 – 2008). **V CINFE- Congresso Internacional de Filosofia e Educação**. Caxias do Sul. Brasil. 2010.

GUEDES-PINTO, A. L. Usos de práticas de escrita na formação inicial de professores: interfaces possíveis com os estudos de letramento. in: SERRANI, S. (org.). **Letramento, discurso e trabalho docente**. Vinhedo: editora horizonte, 2010, p. 129-142.

HILSDORF, M. L. S. A escola normal de São Paulo, entre nós e o outro. In: ARAUJO, J. C., SOUZA, F.FREITAS, A.G. B. de; LOPES, A. de P. C. (Orgs.). **As escolas normais no Brasil, do império à república**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2008. v. 1.

IMBERNÓN, f. **A formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. São Paulo: Cortez, 2010. 127 p.

JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P. **A argumentação sobre questões sócio científicas: processos de construção e justificação do conhecimento na aula**. Disponível em: <www.fsc.ufsc.br/~arden/aleixandre.doc> acessado em 10/05/2015.

JOSSO, M. C. **Caminhar para si**. Porto Alegre: Edipurs, 2010.

_____. **Experiências de vida e formação**. São Paulo: Cortez, 2004.

LIBÂNIO, J. C.. Ainda as perguntas: o que é pedagogia, quem é o pedagogo, o que deve ser o curso de Pedagogia. In: PIMENTA, S.G. (org.). **Pedagogia e pedagogos: caminhos e perspectivas**. São Paulo: Cortez, 2002.

LIMA E MAUÉS. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte. v.08. n.02 . p.184-198. 2006.

MARCON, D.; GRAÇA, A.B.S. & NASCIMENTO, J.V. Reinterpretação da estrutura teórico-conceitual do conhecimento pedagógico do conteúdo. **Rev. Bras. Educ. Fís. Esporte**, São Paulo, v.25, n.2, p.323-39, abr./jun. 2011.

MAURO, S.. **Saberes docentes na formação continuada de professores das séries iniciais do ensino fundamental**: um estudo com grandezas e medidas. Edufba, 2007. 310 p. ISBN 978-85-232-0484-6.

MARTINS, M. A. V. Reflexões acerca do formar professores. In: RIVERO, C. M. L. e GALLO, S. (Orgs.). **A formação de professores na sociedade do conhecimento**. Bauru: Edusc, 2004, p. 55-77.

MINAYO, M.C. de S. . **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 12ª ed. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 2010.

MONNEY, D. D. **Trajetórias de letramento de estudantes de pedagogia**. Joinville – SC. 2016.

MORAES, R; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2005.

NASCIMENTO, F. DO; FERNANDES, H.L.; MENDONÇA, V.M. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista histedbr** online, Campinas, n.39, p. 225-249, set.2010 - ISSN: 1676-2584.

NÓVOA, A. A revolução no ensino se impõe pelas crianças. Entrevista em o globo, 21/09/2016 4:30 / atualizado 23/09/2016 12:16. <http://oglobo.globo.com/sociedade/educacao/educacao-360/a-revolucao-no-nsinose-impoe-pelas-criancas-diz-antonio-novoa-20147817#ixzz4zbspzuou> acesso em 02 de jan. de 2017.

_____ **O regresso dos professores**. Pinhais, 2012.

_____ Os professores e o “novo” espaço público da educação. In TARDIF, C.; LESSARD, C. **O ofício de professor**: história, perspectivas e desafios internacionais. Petrópolis: Editora Vozes, 2008, p. 217-233.

_____ O regresso dos professores. Repositório da Universidade de Lisboa. Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação (FPCE)/ Unidade Orgânica da Educação (FPCE - UOE)/ GI História da Educação e Educação Comparada (FPCE-UOE-HEEC)/ FPCE-UOE-HEEC- Comunicações e Conferências, 2007. Acesso em 18/09/2017. <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/687>.

NUNES, C. de B.. **No território das ideias sobre ciência, tecnologia e sociedade: formação inicial de professores para os anos iniciais escolares**. Dissertação de mestrado em educação em ciências e matemáticas - Universidade Federal Do Pará, Belém (Pa), 2015.

OLIVEIRA, D. M.. A formação dos professores na lei 9394/96 - um estudo comparativo das diretrizes estabelecidas para a formação de professores do ensino fundamental

nos anos 70 e nos anos 90. In: **5º congresso nacional de educação - 5º CONED**. Recife, 2004.

OLIVEIRA FILHO, L. F.; BERTUCCI, L. M.; OLIVEIRA, M. A.T.; THOMPSON, E. P.. **História e formação**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010.

PEDRETTI, E. Teaching science, technology, society and environment (stse) education: preservice teachers' philosophical and pedagogical landscapes, In:

ZEIDLER, D. (Ed.), **the role of moral reasoning and socioscientific discourse in science education**, kluwer, Dortrecht, the Netherlands, p. 219–239. 2003.

PEREIRA, G. de F. dos S.. **Apropriação dos conhecimentos científicos: uma abordagem aos alimentos transgênicos**. Dissertação de mestrado em educação em ciências e matemáticas. Universidade Federal do Pará. 2012.

PEREIRA, J. E. D. **Formação de professores: pesquisas, representações e poder**. 2ª ed. Belo Horizonte, Autêntica, 2006.

PÉREZ, L.F.M.; WASHINGTON, L. P. de C.. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências. **Educação e pesquisa**, vol. 38, núm. 3. p. 727-742, Universidade De São Paulo Brasil. 2012.

PÉREZ, L.F.M.; CARVALHO, W.L.P, LOPES, N.C, CARNIO, M.P, VARGAS, N.J.B.. A abordagem de questões sociocientíficas no ensino de ciências: contribuições à pesquisa da área. **Encontro Nacional de Pesquisas E Educação Em Ciências - VIII ENPEC. I Congresso Iberoamericano de Investigación em Enseñanza de Las Ciencias- I CIEC**. Campinas-2011.

PIMENTA, S.G. **Formação de professores: identidade e saberes da docência. saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 2009.

PONTES, S. C.. **A contribuição dos saberes docentes para o ensino de ciências naturais nos anos iniciais do ensino fundamental nas escolas municipais de Boa Vista - RR** . Dissertação apresentada ao Programa de Pós - Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil – 2014.

REIS, P.. Utilização de blogues na discussão de controvérsias sociocientíficas na disciplina de ciências da natureza. **Caderno pedagógico**, Lajeado, v. 10, n. 1, p. 9-24, 2013. ISSN 1983-0882.

_____ Uma iniciativa de desenvolvimento profissional para a discussão de controvérsias sociocientíficas em sala de aula. **Revista interações**. p. 64-107. 2006.

_____ **Controvérsias sócio-científicas: discutir ou não discutir? Percursos de aprendizagem na disciplina de ciências da terra e da vida**. Lisboa: departamento de educação da faculdade de ciências da universidade de Lisboa. Tese de doutoramento, documento policopiado. 2004.

ROUQUAYROL, M.Z, ALMEIDA FILHO, N.. **Epidemiologia e saúde**. 6ª edição, Guanabara koogan, Rio de Janeiro, 2006.

SANTOS, B. DE S. **Um discurso sobre as ciências**. 7 ed.. São Paulo. Cortez, 2010.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**. São Paulo, v. 1, número especial, nov. 2007.

SANTOS, W. L. P. DOS, E MORTIMER, E. F. Aspectos sociocientíficos em aulas de química e interações em sala de aula. In: **Encontro Internacional Linguagem, Cultura E Cognição**, 2003, Belo Horizonte.

_____. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações Em Ensino De Ciências**, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.16, n.1, 59-77, 2011.

SAVIANI, D.. **Escola e democracia**. ed. comemorativa. Campinas/SP: autores associados, 2008a.

_____. **A pedagogia no Brasil: história e teoria**. Campinas/SP: autores associados, 2008b.

STRIEDER, R. **Abordagem CTS e ensino médio: espaços de articulação**. Dissertação de mestrado, departamento de física experimental, Instituto de Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SCHEIBE, L. Formação de professores no brasil a herança histórica. **Revista Retratos da escola**, Brasília, v. 2, n. 2-3, p. 41-53, Jan./Dez. 2008. disponível em: <<http://www.esforce.org.br>>

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

_____. Research on teaching: a historical and personal perspective. In: SHULMAN, L. S.. **the wisdom of practice: essays on teaching learning, and learning to teach**. San Francisco: Jossey-Bass, 2004. p. 364-381.

SOARES, M. **As pesquisas nas áreas específicas influenciando a formação de professores**. Ed. Papirus, 2007.

STECANELA, N. A construção do professor reflexivo na EAD: um estudo sobre indicadores de 'simetria invertida' e de 'transposição didática'. **13º Congresso Internacional de Educação a Distância**. 2007.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 16ª. Ed. vozes, 2014.

UFPA. **Projeto político pedagógico do curso de licenciatura integrada em educação em ciências, matemática e linguagens**, 2009. Disponível em <<http://www.gemaz.obeduc.ufpa.br/femci/images/pdf/projetopedagogico.pdf>>. Acessado em 30 dez. 2015.

VIEIRA, R.M E MARTINS, I.P. Práticas de professores do ensino básico orientadas numa perspectiva CTS-PC, **Revista CTS**, p.79-86, 2009.

VIECHENESKI, J. P., LORENZETTI, L., CARLETTO, M. R. A alfabetização científica nos anos iniciais: uma análise dos trabalhos apresentados nos ENPECs. **X Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – X ENPEC**. Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de novembro de 2015.

WANG, H. & SCHMIDT, W.. History, philosophy and sociology of science in science education: results from the third international mathematics and science study. **Science and Education**, 10, 51-70. 2001.

ZABALZA, M. A. **Qualidade em educação infantil**. Porto Alegre: Artmed, 2007. p. 229-281.

ANEXOS

Por que a caça à baleia ainda é permitida

Melissa HogenboomBBC Earth

- 15 dezembro 2015



ALAMY Alguns países, como Islândia e Japão, ainda permitem a caça à baleia. O grupo ativista-hacker Anonymous derrubou recentemente diversos sites do governo da Islândia em protesto contra a caça de baleias no país.

"As baleias não têm voz. Seremos a voz delas. É hora de falar sobre essa iminente extinção de uma espécie. É hora de deixar a Islândia saber que não vamos ficar assistindo enquanto eles levam esse animal à extinção", disse o Anonymous.

A Islândia não é o único país que ainda pratica a caça de baleias: a Noruega e o Japão também fazem isso, assim como algumas comunidades menores.

Isso muitas vezes choca e aterroriza pessoas de outros lugares do mundo. Mas, se tanta gente se opõe, por que esses países ainda caçam baleias?

Em 1986, em resposta à redução da população de baleias e ao crescente repúdio pela prática, a Comissão Internacional de Baleias (International Whaling Commission, ou IWC) determinou uma moratória global na caça comercial dos animais. A Islândia assinou a moratória, mas "com reservas". Isso significa que não é ilegal que a Islândia continue caçando baleias, desde que cumpra determinadas regras.

Leia também: Satélite europeu disponibiliza imagens em alta resolução da Terra – encontre sua casa.



ALAMY Poucos islandeses comem carne de baleia

A Islândia caça duas espécies: a baleia-minke, ou baleia-anã, e a baleia-comum, ou baleia-fin.

Em 2015, pescadores islandeses receberam autorização para caçar 154 baleias-comuns e 229 baleias-anãs, uma cota estabelecida pelo Ministério da Pesca e Agricultura do país.

Um relatório publicado em 30 de setembro pela emissora pública da Islândia diz que eles usaram toda a cota para baleias-comuns neste ano, mas caçaram somente 29 baleias-anãs.

Justificativas

A caça à baleia é muito visível para quem visita o país. Em 2015, fui gravar na Islândia e, em um restaurante, percebi como era grande a oferta de carne de baleia.

O islandês que acompanhava a equipe da BBC na viagem deu duas justificativas. Primeiro, havia muitas baleias no oceano e elas comiam todos os peixes.

Segundo, islandeses não costumam comer carne de baleia: são os turistas que o fazem. O primeiro argumento é questionável. "Ao contrário do que o senso comum acredita, as baleias não comem peixes no mar perto da Islândia", diz a organização Conservação da Baleia dos Golfinhos, citando um relatório de 2004.



ALAMY Baleias-fin, ou baleias-comuns, estão ameaçadas

Na verdade, as duas espécies de baleia caçadas na região têm dietas variadas, que incluem plâncton, frutos do mar e pequenos peixes, de acordo com a agência responsável pelo tema nos EUA, a National Marine Fisheries Service da Administração Nacional Oceânica e Atmosférica.

Mas o segundo argumento dele é verdadeiro. De acordo com o WDC, apenas 1,7% dos islandeses comem carne de baleia. A população da Islândia é pequena, o que significa que essa porcentagem equivale a apenas 5,6 mil pessoas. Por outro lado, de 35% a 40% dos turistas que visitam a Islândia comem carne de baleia – número que está caindo, segundo o International Fund for Animal Welfare (Fundo Internacional pelo Bem-Estar dos Animais).

Mas essa conta ainda deixa muita carne de baleia sobrando. O que acontece é que quase nada da carne de baleia pescada na Islândia é consumida no local. Ela é exportada para o Japão, onde a demanda é maior. O Ministério da Pesca da Islândia diz que a caça à baleia é uma prática "sustentável e legal e que respeita as regras do IWC". Eles dizem que há abundância de baleias-comuns e que a Islândia é uma "defensora da cooperação internacional para garantir o uso sustentável de recursos marinhos vivos".

Leia também: Os 10 vídeos mais populares no YouTube em 2015

Ameaçadas?

Dados sobre populações de baleia sugerem que o ministério está correto. Baleia-anãs são encontradas em todos os oceanos. A União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, na sigla em inglês) lista-as como "pouco preocupantes", o que significa que não estão em perigo imediato de extinção.

O órgão estima que haja 100 mil baleias-anãs na natureza, então seria possível continuar com a caça sem ameaçar a espécie.

As baleias-comuns, no entanto, são espécies ameaçadas - e, segundo o IUCN, o principal motivo disso foi a caça comercial à baleia nos séculos 19 e 20. Sulação de baleias foi reduzida drasticamente no século 19

Mas, mesmo nesse caso, não está claro se a pesca praticada na Islândia é um problema.

Quando o IUCN examina se uma espécie está ameaçada, ele considera o conjunto da população global de animais. Mas, dentro de cada espécie, há alguns grupos locais que estão sob forte ameaça e outros que estão muito saudáveis e não correm riscos. A população de baleias-comuns do Atlântico Norte é considerada saudável. São as populações em outros locais que são consideradas baixas e levaram a espécie a ser classificada como ameaçada.

Sustentabilidade

Por isso, caçar baleias-comuns na Islândia não é uma ameaça, diz Geneviève Desportes, do North Atlantic Marine Mammal Commission. "Não tem consequências, é sustentável em longo prazo."

A pesca da baleia é uma tradição antiga na Islândia e traz renda a comunidades pequenas, diz Desportes. "Nossa organização acredita que recursos marinhos podem ser usados se isso for feito de forma sustentável e responsável."

Mas um estudo de 2008 questionou a sustentabilidade das práticas da Islândia. Um grupo de pesquisadores disse que houve "diminuição significativa" no número de baleias-anãs perto da costa desde sua última pesquisa.

Mas é difícil ter uma estimativa precisa do número de baleias. "São criaturas que passam 80% do tempo na água, então ter um número preciso leva tempo e é caro", diz Wilson.

Independentemente disso, a Islândia e outros países que praticam caça à baleia dizem que a prática pode ser sustentável, pelo menos para algumas populações. "A única razão para não permitir isso seria assistência, motivos emocionais ou culturais", diz Wilson.

Japão

Isso pode incluir uma relutância em causar sofrimento às baleias – não se sabe se é possível matar um animal grande em mar aberto de forma humana – ou a reprovação de matar-se um animal inteligente como a baleia.

"Na cultura deles, essas questões não existem. Para eles, não há motivo para não pescar baleias", diz ela. O governo do Japão também tem uma posição de apoio à caça da baleia. O país argumenta que faz isso para pesquisa científica – o que é permitido pelo IWC.

Há algumas semanas, um navio japonês partiu para a Antártica. Seu objetivo declarado é caçar 333 baleias-anãs para descobrir quantas estão vivendo perto dali. Mas o programa científico de caça de baleias japonês foi amplamente criticado sob o argumento de que quase não produz pesquisa. A maior parte da carne de baleia acaba em restaurantes.

Além disso, um relatório de 2013 concluiu que a indústria sequer é lucrativa e tinha que ser subsidiada pelo governo japonês.

Brasil testa duas 'armas' contra o *Aedes aegypti*; saiba quando teremos resultado

Marina Wentzel De Basileia (Suíça) para a BBC Brasil

· 11 dezembro 2015



O Brasil enfrenta uma tríplice epidemia do zika vírus, dengue e febre chikungunya. Em comum, essas doenças têm o vetor de transmissão, o mosquito *Aedes aegypti*, inseto que está longe de ser exterminado, mas cujo controle poderia significar a solução a todos esses problemas.

Dois projetos promissores de biotecnologia vêm sendo testados no país há alguns anos, entretanto, os resultados ainda não são sentidos em larga escala.

A reportagem da BBC Brasil apurou que o primeiro, que aposta em um esquema de inoculação do inseto com uma bactéria que o impede de transmitir doenças tropicais, ainda está em fase de testes e seu impacto levará de 3 a 5 anos para ser avaliado.

A estratégia do segundo projeto visa o extermínio do mosquito em determinadas regiões através do uso de espécies manipuladas geneticamente. A técnica teria sido testada com sucesso, segundo a empresa que "fabrica" o mosquito transgênico - mas causou polêmica em Jacobina (BA), cidade que serviu de teste-piloto. Mesmo assim, a cidade de Piracicaba (SP), adotou o programa desde abril, com resultados promissores.

Abaixo, a reportagem explica as duas principais frentes de combate ao *Aedes aegypti* e as perspectivas de eles se tornarem realidade:

Abaixo, a reportagem explica as duas principais frentes de combate ao *Aedes aegypti* e as perspectivas de eles se tornarem realidade:

O mosquito inoculado

No Rio de Janeiro, a Fundação Oswaldo Cruz, Fiocruz, está inoculando mosquitos com a bactéria *Wolbachia*, na esperança de incapacitar o inseto a transmitir doenças tropicais.

Essa proposta seria uma solução não transgênica ao controle das doenças, pois exclui alteração genética.

"A estratégia da *Wolbachia* é diferente pois tem como objetivo a substituição da população de mosquitos que eram aptos a transmitir o vírus da dengue por mosquitos que não conseguem transmitir. O nicho biológico não é mexido, os mosquitos continuam lá", explicou à BBC Brasil o pesquisador e coordenador do projeto Luciano Moreira.

A presença da bactéria no organismo do mosquito bloquearia a transmissão de doenças tropicais. A pesquisa da Fiocruz é em parceria com a universidade australiana Monash e faz parte de um projeto global de combate à dengue.

Machos com Wolbachia que acasalam com fêmeas nativas resultam em ovos que não vingam. Já o cruzamento entre dois mosquitos com Wolbachia resulta em filhotes portadores. Quando apenas a fêmea está infectada, os ovos que ela gerar também carregarão a bactéria consigo.

O coordenador mundial do projeto, o cientista australiano Scott O'Neil, afirmou que esse mecanismo funciona não apenas para a dengue, mas também para diversas outras doenças, inclusive para o zika.

Leia também: Por que o mosquito *Aedes aegypti* transmite tantas doenças?

Os pesquisadores estimam que a mortandade deveu-se à fragilidade dos mosquitos aos inseticidas e para resolver isso cruzaram espécimes de laboratório com os outros comumente encontrados na região, o que resultou em melhor adaptabilidade do vetor. Em Tubiacanga também foram colocados dispositivos contendo ovos, onde novos mosquitos cresciam antes de povoar a região.

Testes

Em Tubiacanga, uma região no Rio de Janeiro onde os testes estão sendo realizados, os primeiros mosquitos começaram a ser soltos entre setembro de 2014 e janeiro de 2015. Ao final de 20 semanas, cerca de 65% dos mosquitos da região estavam infectados com a bactéria. Após o resultado inicial satisfatório, porém, houve queda na população de mosquitos positivos e uma nova dispersão foi necessária em agosto de 2015.

O esforço repetido deu retorno científico e "atualmente, mais da metade dos mosquitos já tem Wolbachia", informou Moreira. O teste, porém, ainda não resultou em uma redução sólida nos casos de dengue.

"Quando você pergunta sobre a queda em casos de dengue, é importante destacar que este não é o indicador desta fase do projeto. Na fase atual, o objetivo é observar a capacidade de estabelecimento dos mosquitos *Aedes aegypti* com Wolbachia em situações reais, por meio de estudos de campo", defende Moreira.

"Os estudos em larga escala, em que o impacto sobre a transmissão da dengue poderá ser mensurado, devem ser concluídos em 3-5 anos, considerando-se que as condições de financiamento sejam mantidas", estima Moreira. O objetivo da pesquisa mundial é viabilizar uma forma de controle do vetor que custe apenas US\$ 1 de investimento per capita.

Siga a BBC Brasil no Twitter e no Facebook



Leia também: Quem são os líderes da ‘tropa de choque’ que blinda Cunha na Câmara

O mosquito transgênico

Uma outra proposta é o extermínio da população de *Aedes aegypti* por meio do emprego de mosquitos geneticamente modificados. Essa estratégia é defendida por uma joint-venture formada pela Oxitec e pela Mosamed. A Oxitec é uma empresa subsidiária da Intrexon, multinacional de biotecnologia cotada na bolsa de valores de Nova Iorque. A Mosamed é uma entidade brasileira sem fins lucrativos. A parceria possui uma fábrica de insetos modificados em Juazeiro na Bahia.

Os mosquitos OX513A machos receberam dois genes. O primeiro é um sistema de ativação construído a partir de DNA sintético, feito da fusão da bactéria *Escherichia coli* e do vírus comum causador de herpes. O segundo é um gene da espécie de coral marinho *Discosoma*, que serve como marcador fluorescente para que os mosquitos tenham uma luz diferente dos insetos comuns e sua presença num ambiente possa ser detectada com uma luz especial.

O primeiro gene tem o objetivo de encurtar a vida do inseto e levar ao extermínio da espécie em uma região. Isso ocorre à medida que mosquitos modificados machos cruzam com mosquitos normais fêmeas e produzem descendentes que não sobreviverão até a idade adulta justamente por carregarem o gene da letalidade. Como o mosquito só

dura uma geração, é necessário que o ambiente seja continuamente alimentado por novos transgênicos até que se chegue ao extermínio.

O pesquisador do Imperial College de Londres Tony Nolan, explica que o método da Oxitec é eficaz, porém complicado. "Você precisa escala industrial para inundar o ambiente de mosquitos e precisa continuamente soltar esses mosquitos no ambiente", explicou.

A CNTBio, órgão do ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, liberou o uso comercial do mosquito transgênico apesar das preocupações manifestadas por organizações civis e pela prefeitura da cidade de Jacobina, na Bahia, onde foram realizados testes com o mosquito para reduzir os casos de dengue.

Os mosquitos modificados foram soltos em junho de 2013 em um bairro da cidade de cerca 50 mil habitantes. No bairro, segundo a Moscamed, a diminuição da população do mosquito transmissor teria sido de 92%, mas a empresa reconhece que atendeu menos de 3% da cidade e por isso não esperaria que houvesse um impacto significativo nos casos totais de dengue na cidade.

O fato é que em fevereiro de 2014, a prefeitura da cidade decretou situação de emergência em virtude de uma epidemia de dengue, classificada da como "desastre biológico". A reportagem entrou em contato com o prefeito para entender se o decreto estaria ligado aos testes com o mosquito modificado, mas não obteve resposta.

Estudos independentes sobre a eficácia do OX513A deveriam ter sido conduzidos pela professora da USP Margareth Capurro, mas não foram

finalizados por corte de verbas. Ela diz, porém, que dados preliminares corroboravam a eficácia do inseto modificado.

A fabricante sustenta que teria alcançado e mantido supressões de dengue em mais de 90% dos projetos de campo.

Piracicaba

Desde abril, a cidade de Piracicaba, no interior de São Paulo, é a primeira a adotar os transgênicos como parte da campanha de combate à dengue. Em março de 2015 o Ministério Público chegou a recomendar a suspensão da liberação dos mosquitos em Piracicaba, sob o argumento de que a eficácia não estava comprovada e citou o caso de Jacobina no parecer. A decisão foi revista um mês depois e a aplicação foi em frente.

O cálculo é de que 23 milhões de mosquitos já teriam sido soltos nos bairros de Cecap e Eldorado.

A assessoria de imprensa de Piracicaba informou que ainda é cedo para avaliar o resultado da iniciativa, pois não há estatísticas de base para comparação. "Não seria possível mensurar o projeto antes de completar um ano e também comparar com os dados da secretaria municipal de Saúde de Piracicaba, no que diz respeito a casos de dengue, pois as estatísticas ainda não foram finalizadas".

Dados da prefeitura revelam que 60% das larvas coletadas no mês passado herdaram o gene do mosquito modificado geneticamente, isso significa que vão morrer antes de se tornarem transmissores da dengue e outras doenças.

No município de Piracicaba foram registrados 934 casos de dengue em 2014. Em 2015, havia 3.668 casos confirmados até 7 de dezembro.

Juiz defende direito a aborto em casos de microcefalia com risco comprovado de morte

Ricardo Senra - @ricksenraDa BBC Brasil em São Paulo

- 26 janeiro 2016



As consequências da epidemia de microcefalia, que atinge pelo menos 20 Estados brasileiros, além do Distrito Federal, vão além do cotidiano de mães, hospitais e clínicas de saúde de família, e chegam também aos tribunais.

À BBC Brasil, o juiz goiano Jesseir Coelho de Alcântara, que autorizou uma série de abortos legais em casos de anencefalia (condição em que o feto nasce sem parte de seu sistema nervoso central) e outras doenças raras, disse que a interrupção da gravidez em casos de microcefalia com previsão médica de morte do bebê é "válida" e precisa ser avaliada "caso a caso".

"Se houver pedido por alguma gestante nesse caso de gravidez com microcefalia e zika, com comprovação médica de que esse bebê não vai nascer com vida, aí sim a gente autoriza o aborto", afirma o titular da 1ª Vara dos Crimes Dolosos Contra a Vida de Goiânia, que já permitiu interrupção de gestações em casos de síndromes de Edwards e de Body-Stalk, anomalias que inviabilizariam a sobrevivência do bebê fora do útero.

Leia também: Veja tudo que a BBC Brasil já publicou sobre o zika vírus

A afirmação foi feita no momento em que Pernambuco, principal epicentro da doença no Brasil, registra aumento nas mortes de bebês com microcefalia associada ao zika vírus.



DIVULGACAO O juiz goiano Jesseir Coelho de Alcântara já autorizou uma série de abortos legais em casos de anencefalia (mal que impede o desenvolvimento cerebral do feto) e outras doenças raras

Mesmo em casos comprovados de morte do bebê, a interrupção da gravidez está longe de ser unanimidade no país e gera intenso debate entre juristas, ativistas e sociedade civil.

Formado por membros da Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB), da Federação Espírita Brasileira (FEB), do Fórum Evangélico

Nacional de Ação Social e Política (FENASP), entre outros, o Movimento Brasil Sem Aborto afirma que interrupções em gestações de fetos com microcefalia ou outras má-formações são "inaceitáveis" sob qualquer aspecto.

Na opinião do juiz, entretanto, se o aborto é permitido por lei em casos de fetos anencéfalos, "cuja vida após o nascimento é inviável", também se justifica em "gestações em que o feto comprovadamente nascerá sem vida", devido à microcefalia.

"A anencefalia e a microcefalia severa, com morte no nascimento, são casos similares", argumenta o juiz Alcântara, por telefone. Ele afirma que, para que tomar a decisão, são necessários três laudos médicos, mais parecer favorável do Ministério Público.

Procurado, o Conselho Federal de Medicina disse discordar dessa visão. Procurado, o Conselho Federal de Medicina disse discordar dessa visão. Em nota, a entidade afirma que "no caso de fetos com diagnóstico de microcefalia, em princípio, não há incompatibilidade com a vida".

Leia também: A misteriosa estrutura espacial gigante invisível que intriga astrônomos

Pouca informação

Há poucos dados oficiais sobre mortes de fetos e recém-nascidos microcéfalos no Brasil – e os que existem estão desatualizados.

Questionado sobre o tema, o Ministério da Saúde diz que só tem informações consolidadas sobre mortes de recém-nascidos com a doença em território nacional até 2014, período anterior à epidemia. A pasta diz que depende de informações enviadas pelos Estados para obter números mais atuais.

À BBC Brasil, o Conselho Federal de Medicina afirmou que "a interrupção antecipada da gestação deve ser definida à luz do que determinam o Código Penal do Brasil e o Supremo Tribunal Federal (STF). A incompatibilidade com a vida foi a essência para a fundamentação do STF, quando se manifestou favoravelmente pelo aborto de fetos anencéfalos".

No Código Penal, são previstas duas formas legais de aborto: em casos de risco de vida para a mãe ou em gestações resultantes de estupro. Em 2012, o STF admitiu uma terceira hipótese e a interrupção de gestações de fetos anencéfalos deixou de ser considerada crime.

Leia também: O que diz a ciência sobre o risco de transmissão sexual do vírus da zika?

Eugenia?

Nas redes sociais, em blogs e páginas religiosas, críticos do aborto afirmam que a interrupção de gestações por conta da microcefalia seria uma forma de "eugenia".

O termo se refere a técnicas que visam "melhorar qualidades físicas e

O termo se refere a técnicas que visam "melhorar qualidades físicas e morais de gerações futuras", segundo o dicionário Michaelis, e frequentemente é associado a políticas de controle social adotadas por Adolf Hitler durante o regime nazista alemão.

A professora de direito da Universidade de Brasília e especialista em bioética, a antropóloga Debora Diniz, vê "eugenia" nas políticas públicas que envolvem o controle de nascimentos: "Eugenia é quando o Estado pede que mulheres não engravidem, como foi feito", disse ela à BBC Brasil.



Em localidades como Colômbia, El Salvador, Equador e Jamaica, as autoridades pediram que mulheres não engravidassem, por medo da microcefalia ligada ao zika. No Brasil, em novembro, o diretor de Vigilância de Doenças Transmissíveis do Ministério da Saúde chegou a recomendar que as mulheres adiassem seus planos de gravidez. Dias depois, voltou atrás.

"Quando o país pede que suas mulheres não engravidem, quando isso portanto é uma política pública, o estrago é muito maior que o resultado das escolhas individuais das mulheres", afirma Diniz. "Controlar liberdades da população é o pior caminho que o Estado pode seguir. A solução do problema não pode vir pelo controle dos úteros."

Forte crítica às políticas do ministério da Saúde para erradicação da doença, a antropóloga, que tem passagens como professora visitante nas universidades de Leeds (Reino Unido), Michigan (Estados Unidos) e Cermes (França), entre outras, diz as mulheres não podem ser punidas pelo "ato de negligência do país em não ter controlado o mosquito *Aedes aegypti*", que transmite o zika vírus.

"Ou o Estado oferece as melhores condições e cuidado permanente aos recém-nascidos com microcefalia, ou permite que as mulheres possam fazer a escolha individual de interromper suas gestações", diz. "O aborto não é uma solução para esta tragédia, mas seria uma forma de proteger as mulheres vítimas da falta de políticas efetivas para erradicação da doença."