



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

CARLA REGINA DA SILVA MACHADO

**AS PERGUNTAS CONSTRUÍDAS PELOS ESTUDANTES E A
(AUTO)FORMAÇÃO DO PROFESSOR POR MEIO DE UMA SEQUÊNCIA DE
ENSINO INVESTIGATIVA SOBRE DOENÇA DE CHAGAS.**

Belém
2017

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

CARLA REGINA DA SILVA MACHADO

**AS PERGUNTAS CONSTRUÍDAS PELOS ESTUDANTES E A
(AUTO)FORMAÇÃO DO PROFESSOR POR MEIO DE UMA SEQUÊNCIA DE
ENSINO INVESTIGATIVA SOBRE DOENÇA DE CHAGAS.**

Texto para defesa apresentado ao Programa de pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas - Mestrado Profissional, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção de título de Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas.

Área de Concentração: Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores de Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Andreia Garibaldi Loureiro Parente

Belém
2017

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

1980 Machado, Carla Regina da Silva.

As perguntas construídas pelos estudantes no desenvolvimento de uma sequência de ensino investigativa sobre Doença de Chagas/ Carla Regina da Silva Machado, orientadora Profa. Dra. Andreia Garibaldi Loureiro Parente – 2017.

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

1. Ciência – Estudo e ensino. 2. Doença de Chagas – Perguntas e respostas. 3. Cidadania. I. Parente, Andreia Garibaldi Loureiro, orient. II. Título.

CARLA REGINA DA SILVA MACHADO

**AS PERGUNTAS CONSTRUÍDAS PELOS ESTUDANTES E A
(AUTO)FORMAÇÃO DO PROFESSOR POR MEIO DE UMA SEQUÊNCIA DE
ENSINO INVESTIGATIVA SOBRE DOENÇA DE CHAGAS.**

Texto para defesa apresentado ao Programa de pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas - Mestrado Profissional, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção de título de Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas.

Área de Concentração: Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores de Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Andreia Garibaldi Loureiro Parente

Banca examinadora:

Prof.^a Dr.^a. Andreia Garibaldi Loureiro Parente - Orientadora/Presidente
IEMCI/UFPA

Prof.^a. Dr.^a. France Fraiha Martins– Membro Titular Interno
PPGDOC/IEMCI/UFPA

Prof. Dra. Ivoneide Maria da Silva– Membro Titular Externo
Universidade Federal do Pará– UFPA

Belém
2017

Á Deus, por ser tão generoso comigo.
“Você não pode ser qualquer coisa que desejar ser.
Mas pode ser tudo o que Deus quer que você seja.”

Max Lucado

Ao Humberto Lima, meu marido e ao meu filho Enzo pela compreensão e paciência nos dias mais atribulados. Pelo companheirismo e incentivo constante para eu seguir em frente. A minha filha Helena, que me acompanhou nesse sonho desde a gestação.

Obrigada por tudo!

AGRADECIMENTOS

À minha mãe e ao meu pai, pelo incentivo incondicional desde a inscrição na prova do mestrado e em todos os momentos que se seguiram. Pela paciência e amor!

A minha irmã Cleide, pela excepcional solidariedade e disponibilidade que sempre me prestou, contribuindo em todo o desenvolvimento dessa pesquisa e me ajudando a superar as dificuldades. Aos meus irmãos Cláudia e Carlos pelo apoio e incentivo.

À Universidade Federal do Pará, principalmente ao Instituto de Educação Matemática e Científica, pela minha acolhida na pós-graduação enquanto professor-pesquisador.

À professora e orientadora Andrela Parente pelas contribuições, confiança e dedicação com que me ajudou a conduzir esta pesquisa.

Aos meus colegas da turma pioneira do PPGDOC 2014 pelo companheirismo, solidariedade, incentivo, determinação e fé que construímos durante todo o período de disciplinas e que perduram nas redes sociais. Especialmente a Alice Sousa, Dayane Carvalho, Gleyce Thamyris, Josi Reis, Mary Lopez, Orlando Arnaud, Renata Lourinho, Rider Moura e Sebastião Rodrigues.

Aos professores do mestrado, pela enorme contribuição na formação da professora que hoje sou, resultante das inúmeras reflexões feitas nas aulas.

Aos amigos Marielle Lima e Osvaldo Neto, que me informaram sobre a seleção do mestrado e me ajudaram no conturbado processo de inscrição.

Aos meus sogros, Miralda e Humberto e cunhada Betânia por terem cuidado dos meus filhos enquanto estive ausente.

À escola São Francisco Xavier que possibilitou a construção dos dados para essa pesquisa.

Aos amigos Denise, Márcia e Roni da turma de 2015 pelas suas fundamentais contribuições.

“Eu diria que os educadores são como as velhas árvores. Possuem uma fase, um nome, uma “estória” a ser contada. Habitam um mundo em que o que vale é a relação que os liga aos alunos, sendo que cada aluno é uma “entidade” sui generis, portador de um nome, também de uma “estória”, sofrendo tristezas e alimentando esperanças. E a educação é algo pra acontecer neste espaço invisível e denso, que se estabelece a dois.”

Rubem Alves

RESUMO

As práticas investigativas aparecem como alternativa ao ensino que pouco valoriza a participação do estudante, seus questionamentos e seus interesses. A partir desta orientação teórica e de uma estratégia prevista em uma sequência de ensino sobre a Doença de Chagas no município de Abaetetuba, esta pesquisa visou compreender como os estudantes constroem/identificam perguntas/hipóteses em atividades de natureza investigativa. A sequência foi utilizada como instrumento orientador da construção de dados com um grupo de estudantes do ensino fundamental de uma escola pública da rede estadual de ensino, localizada no município de Abaetetuba-PA, em uma abordagem de pesquisa qualitativa na modalidade participante. A interação entre pesquisadora e estudantes foi gravada em áudio e vídeo e a compreensão do material empírico evidenciou três elementos de análise: 1) as perguntas construídas por estudantes em contexto de investigação. 2) manifestações estudantis que indicam desenvolvimento de alfabetização científica. 3) reconhecendo momentos de (auto)formação. Os estudantes apresentam perguntas implícitas e relacionadas à questões da literatura científica, atividades dessa natureza propiciam a (auto)formação do professor; os estudantes apresentaram em suas falas indicadores de alfabetização científica. Os resultados forneceram informações para a proposta de um produto, por meio da sequência de ensino desenvolvida com os estudantes, que contemple as perguntas construídas/identificadas por eles e respondidas por mim durante a pesquisa com propostas de condutas e questionamentos, permitindo um novo olhar para esse tipo de abordagem.

Palavras-chaves: Perguntas. Ensino de ciências. Ensino por investigação. Formação cidadã.

ABSTRACT

The investigative practice are shown as alternative to education that do not give value to participation of students, their questionings and interests. From this theoretical orientation and from a planned strategy in a teaching sequence about Chagas Disease in the county of Abaetetuba, this research aims to understand how students build/identify questions/hypothesis in activities of investigative nature. The activity was used as an instrument to build data about the research and was developed in a public school of state education network, located in the county of Abaetetuba – PA, with primary school students. It is about a qualitative research in a participant modality. The interaction between researcher and students was recorded in audio and video and the comprehension of the empirical material evidenced three elements of analysis: 1) built questionings by students in investigative context; 2) students manifestation that indicates development of scientific primary school; 3) recognizing moments of teacher (self)training. The students presented implied questions and related to scientific literature questions, activities of this nature propitiate the (self)training of the teacher; the students presented in their speeches indicators of scientific literacy. The results provided information to a product proposal, through a teaching sequence developed with students that contemplate the built/identified questions by themselves and answered by me during this research with conduct and questioning proposal, allowing a brand new look to this type of approaching.

Key-words: Questions. Science teaching. Teaching for investigation. Citizen formation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Esquema ilustrando articulações entre problemática conteúdos.....	23
Figura 2	Ciclo de vida de <i>Trypanosoma cruzi</i>	27
Figura 3	Mapa do município de Abaetetuba.....	28
Figura 4	Síntese das atividades propostas na sequência.....	38

LISTA DE SIGLAS

SEI – Sequencia de Ensino Investigativa

DC – Doença de Chagas

SESPA – Secretaria de Saúde do Pará

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ANVISA c agência Nacional de

AMCHA – Iniciativa Intergovernamental de Vigilância e Prevenção da Doença de Chagas na Amazônia.

SAGRI– Secretaria de Estado de Agricultura

PEQA– Programa Estadual da Qualidade do Açaí.

PAS– Programa Alimento Seguro

PQA–Programa de Qualificação das ações de Vigilância em Saúde

OPAS – Organização Pan Americana de Saúde

SESMA – Secretaria de Saúde Municipal de Abaetetuba

IEC – Instituto Evandro Chagas

PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais.

IEMCI – Instituto de Educação Matemática e Científica

UFPA – Universidade Federal do Pará

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
O CONTEXTO TEÓRICO DO ESTUDO	18
<i>Definindo a investigação</i>	25
<i>Construção de um problema social considerando o contexto municipal</i>	28
METODOLOGIA	32
<i>Definição do método de pesquisa</i>	32
<i>O local da pesquisa</i>	35
<i>Formação da turma e os sujeitos investigados</i>	36
<i>Proposta de sequência de ensino investigativa como ferramenta para investigar a construção de problemas por estudantes</i>	36
<i>O percurso da investigação</i>	38
ANÁLISE	47
<i>Identificação das perguntas construídas por estudantes em processo interativo e explicitação</i>	48
<i>Manifestações estudantis que indicam desenvolvimento da alfabetização científica</i>	69
<i>Falas da professora: reconhecendo momentos de (auto)formação</i>	73
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	87
REFERÊNCIAS	89
APÊNDICE 1	97
APÊNDICE 2	98
APÊNDICE 3	99
APÊNDICE 4	100
APÊNDICE 5	101
APÊNDICE 6	102
APÊNDICE 7	112

INTRODUÇÃO

O ensino de ciências é foco de inúmeras pesquisas que refletem interesses diversos, seja voltado para o ensino ou para aprendizagem. Professores, estudantes, escola, currículos e abordagens de ensino são prioridades nos estudos. Contudo, são poucas as pesquisas que se realizam na ação de ensinar do professor, fazendo destes pesquisadores de sua própria prática.

A Educação em Ciências está em função do exercício da cidadania e se aproxima do que afirmam Cachapuz *et al.* (2002), ao tratar do significado da ciência como atividade humana. Nesse sentido, a atividade docente deve viabilizar a construção do conhecimento, visando também a transformação social do indivíduo. A pesquisa no contexto da atividade docente do professor poderá contribuir com este propósito em uma perspectiva de sua (auto) formação.

Contemplando o exposto acima, apresento considerações referentes à minha trajetória de formação, do meu papel como professora e como estudante, da escola e da sociedade que me conduziram a quem sou. Este estudo é decorrente dessas interações, que me possibilitaram caminhar até aqui e também produziram e ainda produzem muitos conflitos e inquietudes por novos caminhos.

Refletir acerca das minhas atitudes como professora remete-me a trajetória que percorri para chegar até aqui, e isso envolve um conjunto de personagens entre os quais estão os meus professores do ensino médio e da graduação, que foram de grande influência em minha construção profissional mesmo que inconsciente.

As aulas de ciências e biologia sempre foram as que eu mais gostava. Compreender como se davam as relações entre os seres vivos despertava e ainda desperta em mim grande interesse. Tive um professor no ensino médio que quando apresentava determinado assunto de biologia como a classe dos insetos, por exemplo, começava por um mosquito e quando percebia já estava falando sobre os surtos de malária e a extração de borracha do séc. XIX. Ele sabia como relacionar os assuntos e dava aula como se contasse histórias, prendendo a atenção da turma, embora, não houvesse oportunidade de participação dos estudantes.

Foi muito criticado pela coordenação pedagógica da escola, pois não conseguia cumprir nem a metade do conteúdo pré-estabelecido para o ano letivo. Os outros professores tinham metodologias mais semelhantes entre si. Apresentavam de forma bastante resumida o assunto, destacando os aspectos mais importantes, e suas informações e exercícios limitavam-se quase sempre ao livro didático. Esses professores eram vistos com bons olhos pela coordenação escolar, por conseguirem cumprir o conteúdo.

Dessa longa e intensa rotina escolar, passei a perceber, ao vivenciar os processos de aprendizagem na pós-graduação, que as metodologias de ensino baseadas em aulas transmissivas, acabaram influenciando-me como uma fórmula, uma regra, como atitudes automáticas que todo professor deveria ter em sala de aula. Esse tipo de comportamento já foi identificado e definido por Pimenta (2005), citado por Gianotto e Diniz (2010), como produto de uma educação baseada em aprendizagem mecânica e através de procedimentos que tendem a repetir essas metodologias, resistindo à introdução de inovações conceituais e operacionais em sala de aula.

Atividades como essas, marcadas pela racionalidade técnica, eram rotineiras e justificadas em termos de condições para o desempenho da função, como a ausência de investimento em processos de formação, falta de interesse do professor e disponibilidade de tempo. Nesse contexto o professor estava aprisionado às estratégias reiteradas por outros professores que compartilhavam da mesma situação e nada se modificava, refletindo diretamente no processo de aprendizagem do estudante.

Surpreendentemente, depois de concluir o ensino fundamental e médio, já no último ano do curso de Licenciatura em Biologia, na disciplina estágio supervisionado que realizei em uma escola do centro de Belém, identifiquei que, de modo geral, as aulas seguiam a mesma estrutura mencionada anteriormente, confirmando que pouco se teve de efetiva mudança no ensino. Entretanto, não descarto a possibilidade do professor ter demonstrado outras atitudes durante as aulas de ciências que merecessem destaque, mas nesse caso, o aporte teórico que dispunha naquele momento, mesmo estando em processo de formação, não me permitiu perceber. Muitas vezes é preciso olhar de outra maneira, por meio de “óculos teóricos” como os de Chassot¹ para poder perceber obstáculos e possibilidades de ensino e aprendizagem. A amplitude do olhar é condicionada pelas experiências que vivenciamos apoiadas nos referenciais que lemos.

Nesse sentido, “a iniciação do professor à pesquisa transforma-se em uma **NECESSIDADE FORMATIVA DE PRIMEIRA ORDEM**” (CARVALHO E GIL-PEREZ 2011, P. 64), NÃO SÓ PARA perceber as suas próprias ações em sala de aula, como para refletir criticamente sobre elas.

O ensino de ciências era entendido por mim como aquele que dava condições aos estudantes de compreender a natureza e suas relações. As aulas tinham sempre a intenção de dar algum sentido ao que estava sendo trabalhado, mas essa era uma importância secundária,

¹Termo empregado para referir-se a novos olhares, resultantes de reflexão e criticidade. Foi utilizado em uma palestra ministrada por ele no IEMCI (Instituto de Educação em Ciências e Matemática) na UFPA em 2014.

pois o propósito sempre estava direcionado em busca da assimilação e a correta utilização dos conceitos científicos pelos estudantes, negligenciando a possibilidade de construção dos mesmos. Na verdade, eu não tinha consciência de que esses conceitos pudessem ser (re)construídos. Na minha concepção, não havia necessidade de se investir tempo e dedicação para construir algo que já estava pronto, parecia muito mais coerente repassar os conceitos para o estudante assimilar.

Discutir a etimologia de um conceito, no meu entendimento, seria como deduzir fórmulas de física. Algo sem sentido, pois se já estavam prontas, bastava então, decorá-las. Essa perspectiva de ensino baseada nas definições e uso de fórmulas sem a compreensão de sua origem é característico do ensino de ciências tradicional, que promove a aquisição de noções equivocadas sobre a natureza da ciência, além de gerar desmotivação e fracasso escolar (CACHAPUZ *et al.* 2002).

Segundo Prado *et al.* (2011), o inconformismo e indignação em relação à produção do fracasso escolar podem fomentar a mudança. O reconhecimento de tal aspecto é importante mas, não se configura em modificação desse cenário. O que me inquietava era como desenvolver uma atividade em que os estudantes participassem e contribuíssem com o desenvolvimento do ensino. Foi nesse contexto que surgiu a motivação inicial para o desenvolvimento desta pesquisa, em busca de uma estratégia de ensino que viabilizasse a aprendizagem de nomes científicos, que por serem numerosos no estudo dos seres vivos, representavam um obstáculo, observado por mim, na aprendizagem dos estudantes.

Contudo, no meu propósito inicial, refleti que havia sobrevalorização dos conceitos em detrimento dos processos de aprendizagem desses conceitos, aspecto criticado por Sá *et al.* (2007), que aponta a insuficiência do ensino centrado em “fatos científicos” e em definições de conceitos, leis e princípios. Nas palavras de Cachapuz (2000, p. 150) “temos que abandonar e lutar contra uma didática que faz só reter os fatos e esquecer as razões”.

Eu possuía um interesse particular de trabalhar com temas que envolvessem a parasitologia, ramo da biologia que estuda os parasitas (organismos que vivem às custas de outros), as doenças parasitárias, suas formas de transmissão e profilaxia. Esse interesse surgiu por conta do direcionamento das aulas ministradas por mim, nas quais o compromisso de cumprir o conteúdo estabelecido no ano letivo era mais importante que promover atividades que viabilizassem uma efetiva aprendizagem.

Todas as tentativas de melhorar as aulas sobre esse conteúdo estiveram voltadas para a assimilação da morfologia e classificação, não havendo nenhum tipo de contextualização.

Recordo-me de uma aula recebida pela turma com entusiasmo e que aconteceu no laboratório multidisciplinar, onde fizemos a classificação de artrópodes por meio da visualização de características morfológicas de exemplares conservados. Os estudantes estavam motivados e se dedicaram à atividade, sendo avaliados com excelência. No entanto, que sentido essa experiência teve para vida deles, além de saber que os insetos têm três pares de pernas? Que relação foi feita com o cotidiano desses estudantes? Qual a contribuição deste assunto para a tomada de decisão consciente e o exercício da cidadania? Essa supervalorização do conteúdo contrasta com o que é precedido por Tacca (2006), de que a estratégia pedagógica deve estar orientada para o sujeito que aprende e não para o conteúdo a ser aprendido.

Nesse sentido, busquei por estratégias que valorizassem o processo de aprendizagem, por meio de conteúdos que fossem organizados por temas socialmente significativos, em que os conhecimentos fossem construídos favorecendo a formação cidadã. Mudanças nesse processo, não ocorrem por si só e devem ser acompanhadas por adequações nas atitudes que o professor vai apresentar em sala de aula.

Essa mudança de perspectiva passou a ser pretendida por mim no mestrado profissional, em um processo contínuo de formação e (auto)formação, quando em interações com professores, textos e colegas que defendem propostas concretas no sentido de uma reorientação da prática. Também quando pude refletir sobre o exercício de minha atuação em sala de aula, como professora/pesquisadora de minha prática, entendendo que essa atitude pode favorecer a construção de práticas educativas mais favoráveis aos estudantes, desenvolvo a (auto)formação (PRADO *et al.* 2011).

Dentre as diferentes estratégias, reconheci no ensino por investigação, defendida por diferentes autores (CARVALHO 2002, 2004, 2012; SASSERON, 2015; CARVALHO & SASSERON, 2012; MUNFORD, 2009; ZÔMPERO, 2011), novas possibilidades de atuação dos estudantes, pela participação ativa na aprendizagem de conceitos, o desenvolvimento de habilidades cognitivas e a compreensão da natureza da ciência. Essa abordagem segundo Sasseron (2015), caracteriza-se por:

Ser uma forma de trabalho que o professor utiliza na intenção de fazer com que a turma se engaje com as discussões e, ao mesmo tempo em que travam contato com fenômenos naturais, pela busca de resolução de um problema, exercitam práticas e raciocínios de comparação, análise e avaliação bastante utilizadas na prática científica (p.58).

Nesse tipo de atividade, os temas interpelados podem ter diferentes enfoques, como os de caráter tecnológicos, ambientais e sociais. Correspondendo a nosso propósito os que envolvem problemas de relevância social no ensino, por meio de práticas investigativas apresentadas por autores como Cachapuz, Praia & Jorge (2000); Praia, Cachapuz & Gil Perez (2002); Vasconcelos, Praia & Almeida (2003).

Em uma atividade de investigação, o estudante é colocado frente a uma situação para a qual ele deve fazer mais do que lembrar de uma fórmula ou de uma solução já utilizada em uma situação semelhante (SÁ, *et al.* 2007). Deve engajar-se desde o delineamento do problema até sua possível resolução.

Abordagens de caráter investigativo que articulam os conceitos aos problemas, são ricos em significados para os estudantes (CHASSOT, 2003), pois o conhecimento científico é abordado em um processo de construção, de maneira que a aprendizagem dos conteúdos conceituais decorre pela importância do contexto dos problemas, aproximando-se de um ensino voltado para compreensão de situações reais no ambiente/sociedade. Essa integração entre conteúdo conceitual de ciências e problemas reais, é traduzido por Cachapuz *et al.* (2005) como alfabetização científica e apresenta importantes atribuições que podem ser observadas além do âmbito escolar, como:

Condições para o desenvolvimento da autonomia de buscar informação científica para realizar opções em situações que aparecem no dia a dia, participar de discussões públicas sobre assuntos importantes que relacionam a ciência com a tecnologia, e também a necessidade de compartilhar a emoção e a realização pessoal para compreender o mundo natural (CACHAPUZ *et al.* 2005, p.159).

O processo de alfabetização científica fornece não só o compartilhamento dos conhecimentos da ciência, mas também proporciona aos estudantes a oportunidade de se envolverem com problemas científicos, investigando suas soluções e construindo conceitos a eles associados. Para Sasseron (2015), quando propomos atividades que contemplam atitudes de caráter crítico, social, racional e objetivo, que conjuntamente auxiliam a aprendizagem de conceitos das ciências, estamos propiciando o desenvolvimento da alfabetização científica.

Estar em contato com os processos e não somente com os produtos ou resultados da ciência, que antes era privilégio de uma categoria de estudiosos, permite que os estudantes possam utilizar tais conhecimentos para resolver questões cotidianas, julgar como construções favoráveis ou não para o bem estar da humanidade e assim, dar sentido ao que é a finalidade do ensino.

Acompanhar tais abordagens requer atitude diferenciada em relação ao ensino e aos sujeitos envolvidos no ambiente escolar. O que não é compatível com os pressupostos teóricos do ensino tradicional, pois requer um sujeito mais participativo no processo de aprendizagem. Dessa forma, em atividades que envolvem problemas de caráter social, o estudante com a orientação do professor, toma para si o desafio de desenvolver estratégias para tentar resolvê-los e participar de forma ativa de todas as etapas envolvidas para se chegar a provável solução.

Seguindo essa linha de pensamento, os conhecimentos prévios dos estudantes possibilitam o iniciar da atividade, e durante seu desenvolvimento poderão se envolver com os conhecimentos científicos. A experiência pessoal de cada estudante trazida para situações de ensino, tendo a oportunidade de realizar investigações, possibilita que os mesmos tomem consciência de suas ideias prévias, a fim de estruturarem novas maneiras de compreender os temas e os fenômenos em estudo (SÁ *et al.* 2007). O envolvimento e a participação ativa do estudante é o que determina a efetiva aprendizagem (HARLEN,1993).

Voltando o olhar agora para o professor, mudanças de suas atitudes em sala de aula devem ser fundamentadas em teorias no campo da educação científica, e essas fundamentações são resultantes de pesquisas na área (CARVALHO E GIL-PEREZ 2011). Considerando tais aspectos, nós professores, devemos pensar o processo de aprendizagem partindo da compreensão de como os estudantes aprendem, sendo estes situados em um contexto teórico e prático, capaz de produzir dados que possibilitem condições de lidar com os diferentes estudantes. “Se não formos capazes de encontrar novas respostas adequadas, não só não seremos capazes de entusiasmar mais jovens para estudos científicos como também a compreensão e utilidade social do esforço científico/tecnológico ficarão prejudicadas” (CACHAPUZ, PRAIA E JORGE, 2005, p.366).

Contribuindo nesse sentido, Cruz (2011) afirma que ensino e aprendizagem estão em relação e por isso merecem uma reflexão:

Ao nos propormos ensinar alguém, precisamos estar cientes de que quem aprende possui uma razão universal, como a de quem ensina, mas quem aprende é um sujeito singular, dono de uma complexidade específica e, esta singularidade ou complexidade específica, que vai ser colocada a favor ou contra a aprendizagem. O educando depende do educador para aprender, mas, no entanto, o trabalho intelectual é de quem aprende (p.28).

Nessa linha de pensamento, o professor deve dispor ou buscar desenvolver habilidades e competências que possam criar condições para que o ensino seja desenvolvido a favor da aprendizagem, de forma que outras razões sejam consideradas além das quais se apresentam

de forma superficial nos conteúdos e, nada me parece mais seguro, que problematizar questões que envolvam o dia a dia dos estudantes por meio das interações entre eles.

Estratégias que compreendem atividades interativas não visam somente o compartilhamento das ideias. Podem ajudar a traçar o perfil dos sujeitos envolvidos no ensino e aprendizagem. Tacca (2006) aponta para a importância de atividades interativas em sala de aula, que estimulem a participação, cooperação e reflexão, características que despertam o interesse do estudante pela aprendizagem. Isso significa uma maior valorização à comunicação através da linguagem, e a influência de fatores culturais e sua relação com os estudantes (HARLEN, 1993).

Com base nos aspectos que determinam a efetiva aprendizagem dos estudantes, que envolve elaborar um problema, levantar hipóteses, escolher procedimentos, coletar dados e a obtenção de conclusões, que correspondem as características de atividades investigativas (CARVALHO, 2004), proponho nesta pesquisa uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) que aborda como tema de relevância social a Doença de Chagas, com a intenção de investigar por meio de sua realização o processo de elaboração de perguntas/ hipóteses pelos estudantes.

Dessa forma direciono minha proposta a responder a seguinte pergunta de pesquisa: *Como os estudantes constroem perguntas/hipóteses em aulas investigativas?*

A pesquisa que constitui minha dissertação foi organizada em cinco seções. Na primeira faço a contextualização do objeto de estudo, definindo a investigação em termos de problemática e justifico pela importância social para o município de Abaetetuba. Na segunda sessão apresento a trajetória metodológica da pesquisa e as condições de construção dos dados, trajetória de (auto)formação e proposta de produto educacional. Na terceira sessão apresento três elementos de análise e discuto com os referenciais, buscando responder a pergunta de pesquisa. Na quarta e última, apresento as considerações finais.

O CONTEXTO TEÓRICO DO ESTUDO

Nesta seção discuto sobre as atividades investigativas que promovem interações discursivas a partir de um problema de relevância social, desenvolvido com estudantes por meio de uma sequência de ensino, como instrumento desencadeador de perguntas no ensino de Ciências. Com isso, tive o propósito de alcançar uma melhor compreensão dos aspectos que envolvem a elaboração de perguntas/hipóteses por estudantes em condições de ensino, em especial nas aulas de ciências.

Nesse contexto, a sala de aula se configura como local que dispõe de grande potencial para que as perguntas aconteçam, considerando que nela, encontram-se indivíduos com conhecimentos de mundo influenciados por suas vivências e pelo acesso que tem a informação. As condições em que ocorrem as interações aluno-aluno e aluno-professor podem promover interpretações diferenciadas para um mesmo assunto, originar discussões e resultar na construção de novos conhecimentos.

É por meio do debate entre os pares que, muitas vezes, os conhecimentos científicos são organizados (SASSERON, 2013). Ao trocar ideias entre si, os estudantes assimilam as ideias do diálogo, se tornam mais reflexivos, passando a exercer sua autonomia (CHIARO e LEITÃO, 2005). Mas, não é qualquer ideia desprovida de contexto! Estas devem ser mediadas pelo professor e cuidados precisam ser tomados para que o debate não se transforme em uma conversa banal (SASSERON, 2013).

Nesse sentido, é necessária a atenção do professor para os conhecimentos prévios apresentados pelos estudantes e, conseqüentemente, para os significados já constituídos por eles (CACHAPUZ, PRAIA E JORGE, 2004), pois sendo imprescindíveis para que as discussões ocorram, precisam ser gerenciados, no sentido de negociação com os estudantes em relação a linguagem científica, visando garantir o propósito da atividade.

Contudo, promover interações discursivas não é uma tarefa trivial para os professores, pois demandam competências e habilidades para planejar as atividades e intervir de maneira adequada a cada situação, favorecendo a continuidade da discussão.

Constituída de atividades planejadas pelo professor, a SEI tem o objetivo de criar condições para que o conhecimento seja construído em sala de aula. Para atividades dessa natureza, Carvalho (2011) propõe orientações que viabilizam que ocorram tanto as interações entre os estudantes quanto o direcionamento do professor durante as atividades. De modo geral as orientações primam pela participação ativa do estudante, por meio das interações,

valorizando o que trazem de conhecimento para a sala de aula, possibilitando o diálogo da linguagem cotidiana e a linguagem científica. Nesse sentido, o professor assume o papel de elaborador de questões e os conteúdos devem ser trabalhados por meio de problemas significativos para o estudante, relacionados a ciência, tecnologia e sociedade.

As práticas investigativas se apresentam com grande potencial para esse tipo de finalidade de ensino, pois de acordo com Sasseron (2013), permitem que ocorram várias interações simultaneamente, seja entre os sujeitos, entre os sujeitos e conhecimentos prévios, entre os sujeitos e objetos. Assim, possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos estudantes, a cooperação entre eles e a compreensão da natureza do trabalho científico (ZÔMPERO E LABURÚ, 2011). Além disso, têm se mostrado ao longo do tempo, como atividades que demonstram relevante papel motivador da aprendizagem.

Hodson (1988), em seu trabalho de pesquisa em ensino, apontou que os estudantes aprendem mais sobre ciências e melhor constroem seus conhecimentos e conceitos, quando participam de investigações científicas semelhantes as dos laboratórios de pesquisa. Em concordância a isso, Gil e Castro (1996), afirmam que o processo de pensar, que é fruto dessa participação, faz com que o estudante comece a construir também sua autonomia.

Parece tão óbvio que essas sejam as finalidades do ensino e ao mesmo tempo tão incompreensível o porquê de não concebê-las, e muito menos de não conseguirmos alcançá-las.

O que tenho percebido, observando situações de ensino, é a preocupação marcante de muitos de nós professores, com os conteúdos a serem ensinados. Juntamente com essa demanda de conceitos que quase nunca são explorados em suas potencialidades, se repassam também as compreensões e questões sobre eles, que poderiam ser deixadas para a expressão do estudante, no sentido de uma participação mais ativa. Isso provoca um impedimento à formação científica e crítica, produzindo um legado de cidadãos com pensamento unificado e pré-estabelecido de acordo com interesses das instituições.

Estratégias que visam abordagens de ensino investigativa em sala de aula, não condizem com os pressupostos de abordagens tradicionais, sendo necessárias reestruturações que envolvam todos os componentes do processo de ensino e aprendizagem, de forma a enfrentarem suas dificuldades e conflitos, no direcionamento para abordagem em questão.

Cañal, Pozuelos y Travé (2005), destacaram aspectos característicos de práticas investigativas que podem representar dificuldades significativas no desenvolvimento em sala de aula, entre elas estão:

- Integrar a escola e o currículo escolar ao contexto dos sujeitos envolvidos no processo de aprendizagem.
- Metodologias inovadoras exigem o domínio de novas tarefas profissionais.
- A valorização dos interesses e conhecimentos prévios dos estudantes.
- O apelo à motivação intrínseca para que o estudante desenvolva o gosto pela aprendizagem.
- A organização do conhecimento escolar por meio de um currículo integrado que vise a abordagem de problemas em torno da realidade socioambiental.
- O novo papel curricular do professor investigador envolvido no projeto.
- Desenvolvimento e avaliação do currículo.
- As dificuldades no desenvolvimento ou seleção de materiais curriculares adequados, atualizados e contextualizados.

Ao assumir tal perspectiva, o professor tem função de auxiliar no desenvolvimento da atividade, mas agora caberá a ele também estimular o estudante, seja para o engajamento no início da atividade ou para continuá-la depois de assumir um problema desafiador e perceber que há limitações para resolvê-lo.

É o questionamento feito pelo professor que oferece o fio condutor, ou seja, aquela informação que possibilita ao estudante retomar o processo quando ele começa a apresentar sinais de desmotivação. Dessa forma, sua atuação estará mais voltada para questionar posicionamentos, inclusive fomentando a discussão das distintas respostas dos estudantes, e lançar dúvidas sobre o assunto, do que para responder ou fornecer explicações (DELIZOICOV, 1992).

A dificuldade de uma investigação pode ser graduada mediante a ajuda prestada em cada momento pelo professor, seja oralmente ou por outras ajudas, dando pistas ou sugestões sobre o conhecimento que se convém seguir (CAAMÃNO, 2010), fazendo com que o estudante sinta a necessidade de buscar outros conhecimentos que ainda não detém, estabelecendo uma situação em que o problema precisa ser enfrentado. Enfrentar situações cotidianas, analisando-as e interpretando-as através dos marcos conceituais e também dos procedimentos próprios da ciência (POZO *et al.* 1994), Constitui-se como um dos objetivos fundamentais da educação.

Esse objetivo tem se mostrado como desafio para professores, pois devem buscar estratégias de ensino que favoreçam essa prática. A busca pode ser individual como uma autoformação, ou coletiva nas formações continuadas, destinadas a grupos de professores.

Quando penso em formação de professores, geralmente espero por um minicurso, uma oficina ou palestra sobre diferentes atualidades metodológicas produzidas pelas universidades e apresentadas por um agente formador. É certo que essas apropriações ampliam os saberes, mas por si só, são reducionistas, pois não incorporam os saberes e os desabores dos professores. Parece-me um tanto pretencioso que um formador ou um grupo deles, decidam o que eu como professora, preciso e devo saber para melhorar minhas aulas.

Acredito que esse processo deveria ser inverso ao que se tem apresentado normalmente. Primeiro se procura saber quais as limitações, os fracassos, as dúvidas dos professores e de posse dessas informações, se desenvolvem as propostas de estratégias que visem a superação de tais problemas. Assumo o entendimento de Leitão (2004), de que não é possível mudar sem a participação dos sujeitos – professores e estudantes– que fazem a educação acontecer. Sem nos interrogarmos profundamente sobre as formas pelas quais aprendemos e sem novas ressignificações de cada sujeito, a partir do que é vivido e elaborado coletivamente. Ainda nas palavras da autora:

As práticas pedagógicas dos educadores devem ser consideradas em sua complexidade, pois referem-se às diferentes redes de formação em que cada um está inserido. Assim, as histórias de vida, os percursos profissionais, os sentidos e significados criados e recriados ao longo de uma trajetória são fundamentais e constitutivos daquilo que se é, mesmo quando marcados por preconceitos, dificuldades e conservadorismo (LEITÃO, 2004, p.36).

Nessa perspectiva, quando passamos a olhar o professor como ser único e ao mesmo tempo diverso, encontramos uma fonte inesgotável de problemáticas que podem ser abordadas em formações, permitindo que o professor possa se identificar na sua prática e refletir sobre ela.

Para Josso (2007), a formação durante a trajetória de vida de cada um, permite revelar progressivamente o sujeito da formação em todos os seus aspectos, numa sábia e singular teia, que produz também um indivíduo único.

Seguindo essa perspectiva, as práticas investigativas podem apresentar-se sob diferentes abordagens concebendo a investigação de um modo próprio, que se diferenciam pelo que significam no âmbito das propostas (PARENTE, 2012). As atividades por investigação partem de problemáticas ou perguntas, sendo uma abordagem dentro das práticas investigativas.

O problema integra as abordagens investigativas no ensino, pois por meio dele é possível colocar o estudante diante de situações que os conduza a pensar e buscar informações, que já não mais lhe serão fornecidas gratuitamente pelo professor, argumentar

com seus pares para definir estratégias de ação, além de testá-las, em busca da melhor resposta para o problema. Seguindo essa linha de pensamento, a pesquisa de Gracia *et al.* (2006) direciona para a conveniência de práticas que envolvam a interação contínua entre professores e estudantes na construção do conhecimento, por meio da articulação do pensamento teórico, atitudes procedimentais e discussão em equipe, na hora de resolver situações problemáticas.

O trabalho realizado por Zômpero e Laburú (2011), que caracteriza as atividades de ensino por investigação, sugere que o problema a ser investigado, seja escolhido em função dos interesses dos estudantes. Esse aspecto é importante pela maior possibilidade de motivação para tentarem resolver os problemas por si mesmos, tornando-se sujeitos mais autônomos.

Parente (2012) afirma que para resolver um problema ou situação problemática, o estudante mobiliza diferentes conhecimentos e estratégias. Dessa forma, o diferencial está no “percurso do fazer” de cada estudante, ou grupo deles, ou seja, a partir de um mesmo ponto de partida poderá desenvolver caminhos diferentes para chegar a solução de um problema, o que garante a originalidade, já que não dispõe de uma fórmula ou sequência de procedimentos para essa tarefa, cabendo ao estudante, articular entre os conhecimentos que dispõe e outros de que se apropriar para se chegar ao que pretende.

O tipo de atividade proposta exige dos estudantes a participação de suas capacidades intelectuais e explicitação de seus quadros teóricos, promovendo reflexão antes, durante e depois (GRACIA *et al.* 2006), valorizando assim o processo em sua total construção e não somente a uma etapa deste.

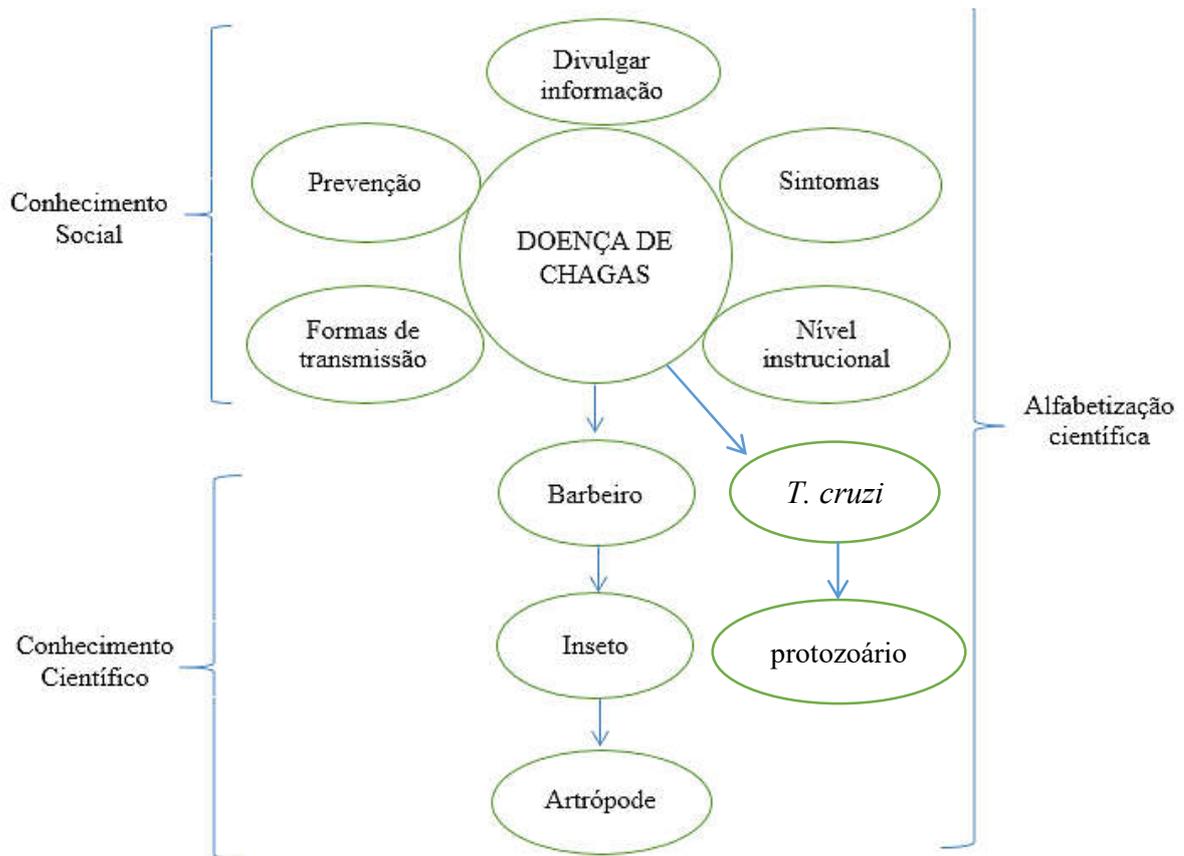
Desta forma, a seleção das situações problemáticas devem considerar aspectos que favoreçam o interesse do estudante, como aquelas que envolvam o seu bairro ou comunidade, para que a atividade seja por ele valorizada e tenha sentido seu envolvimento. Temas com enfoque problematizador são comumente abordados por professores em suas aulas, sem serem problematizados, perdendo o potencial de estimular o pensar dos estudantes, incentivando-os a aprender. O que se observa muitas vezes é que a problematização não passa de algumas considerações ao final do assunto.

“Problematizar conduz a desproblematização porque sinaliza a necessidade de saber pensar e de aprender a ver para além do que é meramente visível” (CRUZ, 2011, p. 32). Neste sentido, uma situação problemática como a Doença de Chagas (DC) no município de

Abaetetuba, aqui apresentada nesta pesquisa, pode ser trabalhada como um problema, a partir do qual é possível desenvolver assuntos articulados (Figura 1).

O barbeiro, por exemplo, é o agente transmissor da DC, a partir dele há numerosas possibilidades de articulação entre sua classificação, morfologia, termos científicos, relações ecológicas, importância econômica e, ainda é possível, adentrar no reino protista, grupo em que é classificado o *Trypanosoma cruzi*, causador da DC.

Figura 1 - Fluxograma ilustrando articulações entre problemática e conteúdo.



Fonte: Autora.

O desencadeamento de uma proposta que direciona o desenvolvimento de uma atividade, que possibilita abordar os conceitos científicos, partindo de situações presentes no contexto dos estudantes, foi resultado da minha reflexão crítica sobre aulas pouco eficientes e a busca de uma estratégia com possibilidade de melhores resultados. Isso exigiu auto-reflexão (LEITÃO, 2004), produção contínua e emancipação.

A partir da doença de Chagas é possível que os estudantes identifiquem diferentes problemas, de acordo com as diferentes percepções que apresentam. Embora não haja restrições quanto aos aspectos incluídos na formulação destes, já que são extraídos da

realidade social, dinâmica e complexa (BERBEL, 1998), o fenômeno a problematizar deve levar em consideração os conceitos científicos e a possibilidade de desenvolvê-los junto a seus estudantes (BRASIL, 1998).

Praia *et al.* (2002) destacam a importância de abordagens como essa serem incentivadas nas salas de aula, por criarem situações de desafio intelectual. O problema assume então o valioso papel de instrumento mediador entre o sujeito e o conhecimento. Contudo, Gehlen e Delizoicov (2013), deixam claro que:

Não se trata simplesmente de elencar problemas que envolvam conceitos cotidianos, mas de fazer emergir um problema que precisa ser enfrentado e cuja formulação possa levar a conceitos novos, em que a apropriação é mediada pelos signos (GEHLEN E DELIZOICOV, 2013, p.61).

Não podemos deixar de evidenciar o potencial do problema para o desenvolvimento de atitudes, habilidades e valores, aspectos que também devem ser construídos na escola, não de forma isolada como uma disciplina específica, mas interdisciplinarmente, como elementos de grande relevância ao processo educacional.

Nesse contexto, os estudantes estão propícios a manifestarem suas incompreensões e/ou hipóteses para determinado assunto, havendo a possibilidade de construções de perguntas, incitadas pelas interações discursivas que se desencadeiam durante a tentativa de solucionar o problema. Essas interações podem resultar em perguntas claramente delimitadas por um ponto de interrogação ou estas podem se apresentarem implícitas dentro das hipóteses. Assumindo importante papel como instrumento de mediação do ensino e aprendizagem, podem partir do professor ou do estudante.

As perguntas feitas pelos estudantes podem ser um importante indicador de suas necessidades e dificuldades, já que a produção e reelaboração do conhecimento também são iniciadas por este instrumento (MELO *et al.* 2005). Isso possibilita a aprendizagem e compreensão, partindo do pressuposto que as suas perguntas terão respostas construídas por eles mesmos com a mediação do professor.

Para o professor as perguntas podem fornecer subsídios para planejar aulas mais significativas, ou seja, que correspondam as reais necessidades dos estudantes. É na argumentação² dos estudantes que o professor pode tomar consciência das relações que são

² O termo argumentação foi utilizado a discursos em que o estudante expressa opinião, descrições, ideias, hipóteses, evidências e explicações de resultados obtidos na atividade.

realizadas, das ideias trocadas e do conhecimento que os estudantes estão construindo por meio da atividade (OLIVEIRA, 2010).

Em estudos realizados por Souza (2005), por meio do levantamento bibliográfico sobre a presença de questionamentos em aulas, foi identificado que os estudantes pouco interagem e formulam perguntas em contextos formais de ensino e aprendizagem. Em média quantitativa fazem uma pergunta por semana.

É muito provável que esse resultado esteja diretamente associado aos tipos de atividades que os estudantes participaram, pois se não há possibilidades para que as perguntas aconteçam, como fazê-las? Para Souza (2011),

Criar oportunidades para construção de sentido é sim utilizar-se de uma ferramenta constituída de perguntas para possibilitar avanços, explorar, simbolizar, contribuir para soluções de um problema compartilhado, democratizar a relação de construção do conhecimento, promover significação de conceitos e um espírito questionador (SOUZA, 2011, p.3).

As dúvidas comumente existem por parte do estudante, embora nem sempre eles tenham consciência disso. Diante da existência da dúvida e a necessidade de expressá-las em forma de perguntas, faltam oportunidades para que os estudantes possam de fato fazê-las em situações de ensino. Sobre isso Souza (2005), descreve:

O estudante não sabe formular perguntas, porque perguntar é cognitivamente complicado. Primeiro o estudante tem que saber o que não sabe para depois perguntar. O processo de reconhecer o que não sabe já é uma sabedoria, é um patamar acima daquele que ainda não construiu perguntas para resolver possíveis conflitos ou faltas de informações num determinado contexto de relação de conceitos. Se o questionamento é tão importante na construção do conhecimento, deveríamos encontrar maneiras de superar estas barreiras questionador (SOUZA, 2005, p.3).

O ato de perguntar carrega consigo muito mais do que a própria pergunta, podendo ser indicativo de muitos aspectos que envolvem o nível cognitivo de estudante e até o grau de autonomia em que este se encontra. Para Cruz (2011), o questionamento é um procedimento que representa uma das peças chave para estimular o pensamento e para despertar o desejo de aprender. A pergunta nesse contexto assume o papel de instrumento questionador que estimula a discussão pela busca do conhecimento.

Definindo a investigação

De acordo com Azevedo (2004), uma atividade investigativa é incontestavelmente uma importante estratégia no ensino de ciências. Estas devem promover questionamentos e

diálogos para resolver situações problemáticas, introduzindo o conhecimento científico para que o estudante possa construir o seu próprio conhecimento (CARVALHO *et al.* 1995).

Para que ocorressem os diálogos e questionamentos, foi preciso definir dentro do extenso conteúdo de ciências, um assunto a partir do qual se desenvolvesse uma problemática. A escolha não foi aleatória. Partiu das observações sobre as dificuldades apresentadas pelos estudantes, quando se tratava do estudo dos seres vivos. Essas constatações resultaram de observações realizadas nas turmas que trabalhei ao longo desses dez anos como professora, sendo destes, sete anos no Colégio São Francisco Xavier, local da pesquisa.

O conteúdo que trata dos seres vivos faz parte da grade curricular correspondente ao sétimo ano do ensino fundamental, e estuda a classificação, características, relações com outros seres vivos e os numerosos nomes científicos. Além do quantitativo de informação, o que mais incomodava os estudantes (percepção minha), era lidar com os nomes científicos.

Para Leitão (2004), são as provocações que nos movimentam em outras direções que se definem como possibilidades. Essa inquietude foi que me motivou ao desenvolvimento do pré-projeto para o mestrado. A proposta desenvolvida por mim, para melhorar essa relação dos estudantes com termos científicos, visava a apropriação desses termos pelo uso e repetição. Ao utilizar esses termos repetidas vezes em atividades, por exemplo, seria possível sua assimilação, cumprindo assim a finalidade central da aprendizagem.

Foram as distintas interações com professores, orientadora, colegas de turma e referenciais, que permitiram outras compreensões e o projeto passou a ser gradualmente reestruturado, priorizando (re)construir os conceitos com os estudantes, para saber utilizá-los em situações reais. Com esse propósito, direcionei o projeto para um assunto mais específico, que abrangesse os aspectos pretendidos e ao mesmo tempo pudesse despertar o interesse dos estudantes pela atividade.

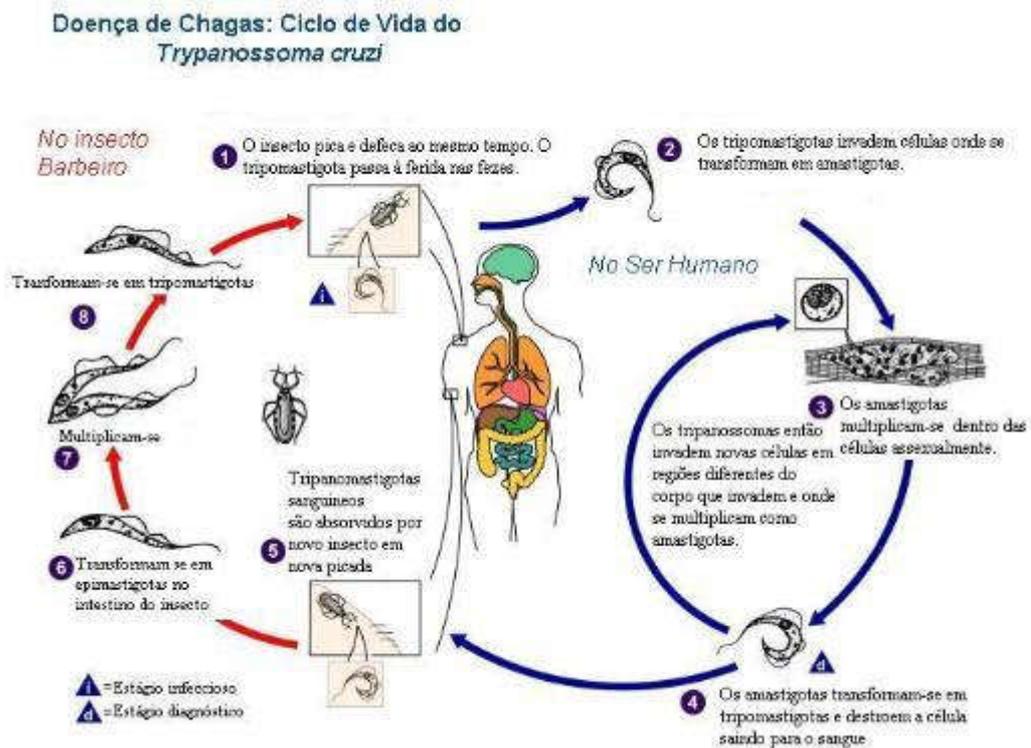
Dentre as inúmeras doenças parasitárias existentes, a Doença de Chagas se mostrou como uma excelente opção, por tratar-se de uma parasitose de grande relevância social no município de Abaetetuba, que por seus aspectos epidemiológicos³, principalmente pelo número de casos, tem despertado o interesse da mídia local para o assunto.

A Doença de Chagas é uma infecção causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi* e transmitida principalmente por meio das fezes de triatomíneos infectados, conhecidos popularmente como “barbeiros” (WESTPHALEN *et al.* 2016). O mecanismo natural de transmissão da doença acontece através da via vetorial, ou seja, pelo contato com fezes e/ou

³ Os aspectos epidemiológicos estão relacionados a frequência e distribuição dos determinantes de problemas de saúde em populações humanas.

urina do inseto vetor, contaminadas com as formas do *T. cruzi*, durante a alimentação (picada) do inseto (Figura 2). Também pode ser transmitida de forma oral, quando há ingestão do protozoário junto a alimentos como caldo de cana de açúcar e suco do açaí.

Figura 2 - Ciclo de vida de *Trypanosoma cruzi*



Fonte: CDC (2010)

Definida a doença, precisava de uma problemática cuidadosamente elaborada, para despertar nos estudantes a motivação necessária à participação da atividade, como fator determinante para a pesquisa. Dessa forma a aprendizagem dos conceitos e dos processos surge como uma necessidade sentida pelos estudantes para encontrar respostas adequadas a situações-problema (CACHAPUZ *et al.* 2002).

Considerando todos os aspectos supracitados como norteadores da definição do problema de investigação, este então foi definido como “**Doenças de Chagas: causas dos casos ocorridos no município de Abaetetuba-Pará**”. As questões que orientaram o desenvolvimento da investigação foram: Quais as prováveis causas para a origem do problema identificado? Como podemos comprová-las?

Construção de um problema social considerando o contexto municipal

Em 2006, o Brasil recebeu da Organização Mundial de Saúde (OMS) uma certificação pela erradicação da Doença de Chagas no país. Entretanto, casos isolados são frequentemente noticiados pela mídia, sobretudo no Pará e Amapá. Dados do Ministério da Saúde apontaram para o difícil controle da doença estar relacionado com a cultura alimentar nortista por sucos de frutas e o alto consumo de açaí *in natura* (BRASIL, 2006).

Em pesquisa realizada por Santos (2013), Abaetetuba (Figura 3) foi considerada como região potencial para o desenvolvimento da doença no Estado do Pará, por entre outros motivos, ser importante produtor e consumidor de açaí e ter ambiente típico para a ocorrência de casos.

Figura 3 - Mapa do município de Abaetetuba



Fonte: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=150010>

Segundo o IBGE, o município tinha aproximadamente 150.431 habitantes em 2015, distribuídos entre os centros urbanos, ao longo das estradas e ilhas. A cobertura vegetal da região foi gradualmente substituída pela floresta secundária e cultivos agrícolas, como por exemplo, as extensas plantações de açaí, que tem grande importância econômica, cultural e social no município, como o 2º maior produtor do Estado, fornecendo o fruto para a região metropolitana, para a distribuição a outros Estados, assim como para a exportação (SANTOS, 2013).

Essa informação é de grande relevância para configuração epidemiológica, pois de acordo com estudo realizado por LAINSON *et al.* (1980), a partir de uma microepidemia

registrada em Belém, foi proposta a hipótese de transmissão por alimentos contaminados com fezes de triatomíneos (barbeiro).

Em levantamentos realizados pela SESPA no período de 2005 a 2012, Abaetetuba foi responsável pela notificação de 19,4% dos casos agudos de doença de Chagas do Pará correspondendo aproximadamente a 42 casos/100.000 habitantes. Em 2014 foram confirmados 140 casos de doença de Chagas aguda em 26 municípios do Pará, destes 24 foram em Abaetetuba, com registro de uma morte. A maioria dos casos, correspondente a 79,65%, foram transmitidos por via oral (SESPA, 2015).

Para Santos (2013), o número de casos de DC em Belém tem relação com o açaí contaminado por *Trypanosoma cruzi* vindo de outros municípios, podendo estar associado aos casos da Doença onde não há registros de agentes transmissores.

Galvão *et al.* (2003) em sua pesquisa, constatou que alterações no ambiente natural do barbeiro, tem favorecido a migração destes para os centros urbanos em busca de fontes alternativas de alimento, aumentando assim o risco de transmissão da DC.

Os recentes surtos de DC por via oral vêm demonstrando o quanto são complexos os ciclos de transmissão do *Trypanosoma cruzi*, evidenciando que as características epidemiológicas dessa parasitose vêm adquirindo um novo perfil (PEREIRA *et al.*, 2009). A ingestão de alimentos contaminados com as fezes do barbeiro ou com a urina de marsupiais infectados, e a ingestão de carne mal cozida de animais silvestres infectados são, entre outros, os mais prováveis mecanismos de transmissão (FERREIRA, 2014).

A maneira como esses alimentos são contaminados, especialmente o açaí, ainda é desconhecida e representa um grande entrave para o controle da doença. Nesse sentido, estão em desenvolvimento projetos locais que visam a investigação da forma como o açaí é contaminado (SESPA, 2015).

Além dos elevados registros de casos, dos fatores ambientais que favorecem a sobrevivência do protozoário causador da Doença de Chagas e a prevalência da transmissão por via oral, outro aspecto importante que caracteriza a doença como problema social, apontado por Ferreira *et al.* (2014), são as condições de vida do doente crônico⁴, pois este fica impossibilitado de trabalhar e tem sua condição financeira afetada, passando a depender de programas assistenciais que comprometem sua qualidade de vida.

⁴ Doente crônico é aquele em que a doença persiste por longo período de tempo, podendo ser assintomática e de tratamento duradouro.

Providências a essa situação, embora tardias, foram pauta na Segunda reunião da AMCHA⁵ (Relatório Técnico, 2006). Nesse encontro, a Doença de Chagas na Amazônia foi reconhecida como doença endêmica e um problema de saúde pública, recomendando-se prioridade ao componente de morbidade, mortalidade e atenção médica ao doente/infectado pelo *T. cruzi*. Embora, a SESPAs assegure que o tratamento dos infectados será também prioridade no controle da Doença de Chagas, as dificuldades já se configuram desde o diagnóstico, por conta da fase inicial da doença ser muito semelhante a de outras doenças infecciosas febris comuns na região como Febre Tifóide, malária e leishmaniose, o que retarda a aferição e o tratamento específico para a doença (SESPA, 2015).

As informações anteriormente relatadas justificam a importância do estudo investigativo sobre as causas que determinam o número de casos de DC ocorridos no município de Abaetetuba, sobretudo, pela necessidade de compartilhar informações com a sociedade e assim, diminuir o tempo de diagnóstico e início do tratamento, podendo salvar vidas.

Entendo que essa problemática faz parte do contexto dos estudantes, já que o processo de transmissão é vivenciado por eles, pois compartilham dos hábitos e costumes do povo da região. Espero com isso poder contribuir para que sintam-se também responsáveis por possíveis intervenções, visando a solução do problema e colaborando para o seu desenvolvimento pessoal e social.

Os estudantes têm respostas a dar, possuem informações acerca de muitos dos problemas do nosso tempo. A escola cabe o papel de dar condições de pensar sobre o pensar para dar complexidade necessária as respostas construídas (CACHAPUZ *et al.* 2002). Orientados então, é possível que tenham uma participação mais ativa no processo de aprender a transformar informações em conhecimentos, palavras que muitas vezes tem se mostrado com o mesmo sentido, mas estão longe de ser.

Aspectos com incidências sociais fortes configuram-se como centrais na perspectiva do ensino por pesquisa e nesse sentido Cachapuz *et al.* (2002) afirmam que:

A educação em ciências em termos de finalidade deixará de se preocupar apenas com a aprendizagem de um corpo de conhecimento ou de processos da ciência, mas antes garantir que tais aprendizagens se tornarão úteis e utilizáveis no dia-a-dia – não numa perspectiva meramente instrumental, mas sim numa perspectiva de ação – no sentido de contribuir para o desenvolvimento pessoal e social dos jovens, num contexto de sociedades tecnologicamente desenvolvidas que se querem abertas e democráticas (CACHAPUZ *et al.* 2002, p.172).

⁵ AMCHA Iniciativa Intergovernamental de Vigilância e Prevenção da Doença de Chagas na Amazônia

Em atividades desta natureza os problemas devem dispor de recursos variados para sua solução, e por isso, podem extrapolar o espaço da escola. Devem estimular a busca de informações em instituições, especialistas, empresas, estabelecimentos comerciais e tudo mais que se configurar em fontes confiáveis para obtenção de dados, que possam ajudar a resolver um problema. Esses dados não se configuram por si só como a solução do problema, mas que associados possam conduzir a esta finalidade.

As informações que se procura, são resultados da discussão a partir dos dados coletados pelos estudantes e a ajuda do professor, e menos de um processo curricular muito estruturado e exaustivo (CACHAPUZ *et al.* 2002). A aprendizagem de conceitos científicos nessa perspectiva amplia sua função, possibilitando o intermédio para o entendimento das diferentes situações do dia-a-dia, ou seja, o estudante vai gradativamente percebendo a utilidade das informações e desenvolvendo atitudes que visam solucionar problemas, sem precisar questionar sua finalidade. Por conseguinte, é possível mudar e reestruturar atitudes e comportamentos antigos, realizando conceitualizações exigentes, numa perspectiva de formação contínua durante toda a vida (CACHAPUZ *et al.* 2002).

O próprio objetivo do Ensino por pesquisa não se encerra na apreensão dos conhecimentos científicos. Segundo Cachapuz *et al.* (2002), também visa desenvolver a solidariedade entre os estudantes para ver que os pensamentos podem ser distintos, contribuindo para o exercício do respeito a singularidade de cada um. Isso ajuda a construir uma democracia mais participada, finalidade essencial da escola que buscamos numa sociedade cada vez mais individualista.

Para se estabelecer uma relação de ensino é necessário ouvir o outro e essa relação vai além do diálogo professor-estudante, já que o estudante traz consigo uma história de vida (ALMEIDA *et al.* 2006) que pode ser muito atraente para outros estudantes que estão em uma mesma faixa etária. Dentro dessa perspectiva, o trabalho em grupo tem grande valor, pois criam um ambiente de partilha de opiniões, ou mesmo, de divergência delas, que por sua vez podem avançar para novas atitudes e visões, inclusive além das já descritas no próprio conteúdo. Essa progressão no modo de pensar e agir são sinais relevantes de aprendizagem significativa.

Nessa perspectiva, partilhamos do entendimento de Cachapuz *et al.* (2002) sobre a importância de inserir abordagens temáticas com incidência social, bem como questões ambientais e os problemas deles decorrentes, como desafio para uma educação em ciência do futuro.

METODOLOGIA

Como abordagem para desenvolvimento da pesquisa, assumo o enfoque qualitativo e recorro a pesquisa participante visando elaborar dados sobre o fenômeno em estudo, através de contatos diretos em situações de diálogo com os participantes.

O problema de pesquisa justifica-se pela necessidade de obter informações sobre as perguntas/hipóteses feitas pelos estudantes durante o processo de construção dos conhecimentos, bem como, sobre as atividades investigativas, que por muito tem sido apresentadas como uma alternativa promissora no contexto da educação básica. De acordo com Gracia *et al.* (2006), a construção de perguntas/hipóteses ajudam a detectar possíveis problemas durante o processo de aprendizagem.

Dessa forma, investir em pesquisas a esse respeito é de grande relevância não só para os professores como para o ensino de ciências, pois permitem o desenvolvimento de atividades que contemplem as condições em que perguntas/hipóteses possam ser construídas.

Definição do método de pesquisa

Para Moreira (2003), o que caracteriza uma pesquisa como qualitativa não é o fenômeno de interesse estudado, mas como ele é estudado. Para ele a pesquisa qualitativa em ensino vai além do ensino propriamente dito e constitui-se também pelo interesse da aprendizagem, avaliação, currículo e contexto (MOREIRA, 2003). Pesquisas que buscam a compreensão sobre a aprendizagem dos estudantes, por meio de estratégias ainda pouco usuais, com o objetivo de utilizá-las para aperfeiçoar o ensino, são eventos de interesse da pesquisa em ensino.

Em pesquisas dessa natureza os eventos são registrados por meio de vídeos, anotações, questionários, entre outros. Os dados construídos recebem tratamento adequado para que quando analisados possam responder a pergunta de pesquisa (MOREIRA, 2003). Partindo desse princípio a coleta de dados não envolve apenas a visão do pesquisador, mas também dos pesquisados, em uma integração de colaboração dos conhecimentos produzidos.

Nessa abordagem de pesquisa utilizaram-se dados descritivos, obtidos por meio das falas dos estudantes em seu contexto natural de ocorrência. A elaboração das informações por meio das falas é importante, pois segundo Vygotsky, reflete o pensamento mediado por

significados da linguagem, ou seja, o pensamento torna-se verbal e se apresenta intelectual com função simbólica generalizante (OLIVEIRA, 2010).

A abordagem de pesquisa qualitativa foi orientada pelos princípios da pesquisa participante, pois foi a que melhor correspondeu às características do problema da investigação, que trata de temas de relevância social, em uma interação dialética, tendo em vista a transformação da realidade social e a melhora do nível de vida das pessoas que estão inseridas nesta realidade.

A pesquisa participante se define como uma proposta metodológica inserida em uma estratégia de ação definida, que envolve seus beneficiários na produção de conhecimentos (GABARRÓN, LANDA, 2006). Suas diferentes abordagens trazem em comum a relevância pelo estudo da vida social, entretanto, a ênfase dada aos aspectos sociais, políticos, econômicos e éticos, conferem as diferenças.

Uma pesquisa é participante não porque atores sociais participam como coadjuvante dela, mas sim porque ela se projeta, realiza desdobres através da participação ativa e crescente desses atores, ou pode também ser participante quando porque ela própria se inscreve no fluxo das ações sociais populares (BRANDÃO, 2006, p.44).

Na pesquisa participante os problemas são identificados e não criados, visando desenvolver estratégias educativas direcionadas para sua solução. Brandão (2006), assim escreve a esse respeito:

A confiabilidade de uma ciência não está tanto no rigor positivo de seu pensamento, mas na contribuição de sua prática na procura coletiva de conhecimentos que torne o ser humano não apenas mais instruído e mais sábio, mas igualmente mais justo, livre, crítico, criativo, participativo, co-responsável e solidário (BRANDÃO, 2006, p.48)

Nesse contexto, o conhecimento produzido é mais significativo, pois parte da contribuição do sujeito que é afetado pelo problema, recebe a contribuição do conhecimento científico através do pesquisador, que resulta em conhecimento transformador de problemas sociais. Entende-se que essa articulação permite que o conhecimento produzido, extrapole as barreiras da academia e chegue onde todo conhecimento deveria chegar: a sociedade. Não estamos chegando a um paradigma oposto ao da ciência acadêmica oficial, mais a uma transformação epistemológica progressiva, teórica e metodológica, através de um compromisso participativo e popular (GABARRÓN E LANDA, 2006).

Brandão (2006) aponta para a necessidade de desenvolvimento de novas modalidades de produção sistemática de conhecimentos sobre a realidade local, pela interação com os

sujeitos e menos por dados numéricos. A interação permite a descrição do observado, e assim pode explicitar o que os números e gráficos deixam implícitos.

A pesquisa participante é claramente um método que se difere de pesquisas tradicionais em que o pesquisador seleciona a problemática, define as estratégias de pesquisa, interpreta dados e o conhecimento produzido, e em geral, não volta ao contexto onde a pesquisa foi desenvolvida para dar respostas aos sujeitos envolvidos. A pesquisa participante tem o compromisso de colocar os conhecimentos a serviço da comunidade de onde partiu o problema, visando promover a transformação da mesma e da sociedade em geral (BRANDÃO, 2006).

O que se espera com a utilização desse método de pesquisa, é o reconhecimento da contribuição que sujeitos com percepções diferentes podem oferecer, a partir de suas vivências e experiências, que integradas ao conhecimento científico trazido pelo pesquisador, pode resultar em um novo tipo de conhecimento denominado transformador, tendo como beneficiário os próprios sujeitos que vivenciam o problema.

A proposta metodológica foi utilizada para possibilitar a construção dos dados com os estudantes, objetivando compreender os aspectos envolvidos na forma como estes elaboram as perguntas/hipóteses em contexto socialmente relevante. O material empírico foi obtido por meio de gravações de áudio e vídeo e dos diários de pesquisa dos participantes. Esses registros foram fundamentais para o estudo do trabalho desenvolvido em sala de aula, pois mostraram o processo de ensino e aprendizagem, já as anotações dos estudantes possibilitaram fazer a triangulação e a validade dos dados (CARVALHO, 2004).

A construção dos dados se deu durante o desenvolvimento de uma sequência de ensino investigativa sobre a Doença de Chagas, no período de um mês, em dias pré-acordados com a coordenação da escola e desta com os estudantes.

As transcrições foram feitas pela professora pesquisadora participante. Esta condição já é uma forma de se começar a analisar os dados e fazer a familiarização do conteúdo, por ser a pessoa que conhece bem o tema e tem menos probabilidade de cometer erros (GIBBS, 2009).

As falas foram transcritas na íntegra, preservando fidelidade à linguagem dos estudantes e da professora. As aulas foram assistidas, lidas e relidas quantas vezes se fizeram necessárias, mergulhando em suas falas e buscando a compreensão. Como referencial de análise trago Cachapuz (2000, 2002, 2005); Harlen (1993, 2007); Mortimer (2002); Leitão (2011) e Josso (2007); Sasseron (2008, 2015) e Sasseron *et al.* (2008, 2011).

As falas foram agrupadas em episódios de ensino constituídos de significados, atribuídos durante as discussões, de acordo com o propósito da pesquisa. Após essa reorganização das falas, intensas leituras e releituras, identifiquei três elementos de análise: 1) as perguntas construídas por estudantes em contexto de investigação. 2) manifestações estudantis que indicam desenvolvimento de alfabetização científica. 3) reconhecendo momentos de (auto)formação. Esses elementos foram construídos, respectivamente quando: constatei que as perguntas não se apresentavam como interrogações, mas como hipóteses; durante reflexões sobre minha prática em sala de aula; evidências de alfabetização científica.

O resultado da análise possibilitou a construção do produto educacional (APÊNDICE 7) intitulado Sequência de Ensino Investigativa sobre a Doença de Chagas, com o propósito de compartilhar com professores outras possibilidades para o ensino de Ciências.

O local da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública da rede estadual de ensino, localizada no Centro do município de Abaetetuba-PA, que aos quarenta e cinco anos de existência constitui-se como uma escola católica pertencente à Diocese do município, tendo a religiosidade como eixo central de seu projeto político pedagógico (PPP, 2004 e 2008). Durante o ano letivo, realiza eventos religiosos com o objetivo de cultivar a fé de todos que fazem parte da comunidade escolar (PPP, 2004 e 2008), oportunizando condições concretas de formação para cidadania, por meio de situações de ajuda mútua, solidariedade e respeito pelos bens e serviços ofertados à comunidade.

A escola possui um corpo técnico e administrativo completo, que contribui para a melhoria da qualidade do trabalho ali desenvolvido, diferente da realidade da maioria das escolas do município, que comumente trabalham com uma equipe de funcionários bastante reduzida.

A estrutura física é constituída de 24 salas de aulas, ginásio de esportes, sala de informática, sala de leitura, biblioteca e laboratório multidisciplinar. Este último foi o espaço destinado aos nossos encontros, após acordo de disponibilidade com os professores do espaço.

De acordo com informações da coordenação pedagógica da escola, o quadro funcional é constituído por 75 professores, direção, coordenação pedagógica, secretárias, orientadores educacionais e religiosos. O corpo discente da escola no período da pesquisa era de 2.144 estudantes, destes, 982 estavam matriculados no ensino fundamental e 1.162 no ensino médio, distribuídos nos turnos da manhã, tarde e noite.

Cada turma tinha entre 40 a 45 estudantes, provenientes de diferentes localidades como zona rural, ribeirinha e urbana do município de Abaetetuba, e de outros municípios como Moju, Igarapé-Miri e Vila dos Cabanos (PPP, 2008).

O fato dos estudantes residirem em localidades diferentes é de grande relevância para o enriquecimento da pesquisa, pois apresentaram visões distintas sobre a problemática abordada, que são influenciadas pelos diferentes contextos sociais em que vivem.

Formação da turma e os sujeitos investigados

A pesquisa foi desenvolvida com uma turma do 7º ano do ensino fundamental, na qual estavam matriculados 37 estudantes, com idades entre 11 e 13 anos, sendo 12 do sexo masculino, filhos de pais predominantemente de baixa renda e com baixa escolaridade.

Do total da turma, 6 estudantes residem na zona rural e se deslocam para escola por meio de ônibus e/ou embarcações, com horários pré-definidos, ou seja, o mesmo meio de transporte que leva os estudantes de casa a escola, leva-os da escola para casa, e por isso, foram impossibilitados de acompanhar atividades desenvolvidas no contra turno.

Todos os estudantes da turma foram convidados a participar da sequência investigativa, não havendo nenhuma inscrição ou seleção prévia. Do total de estudantes que participaram da atividade, 12 foram eleitos sujeitos desta pesquisa. O critério de seleção levou em consideração a assiduidade, a interação e a produção de informações referentes a pergunta de pesquisa e aos objetivos do estudo.

Fui professora dessa escola por 7 anos, mas no período de realização da pesquisa, em decorrência do curso de mestrado, licenciei-me de minhas atividades docentes, não havendo possibilidade de ficar com uma turma ou carga-horária, pois a licença foi integral. Dessa forma, os estudantes da turma com a qual a pesquisa foi desenvolvida, não eram meus alunos no corrente ano.

Os encontros aconteceram ao longo de 12 aulas, distribuídas entre manhã e tarde. Pela manhã, as sextas-feiras, período regular da turma, nos três últimos horários de aula. Pela tarde, as quartas-feiras no horário de 14h as 16h, no laboratório multidisciplinar.

Proposta de sequência de ensino investigativa como ferramenta para investigar a construção de problemas por estudantes

A proposta de uma SEI para implementar a pesquisa, surgiu principalmente, por se tratar de uma atividade que compreende em suas etapas a possibilidade do desenvolvimento

de estratégias, que visam a proposição e respostas a problemas, com a participação ativa dos estudantes, por meio da observação da realidade na qual as questões de estudo são apresentadas.

Para Carvalho (2013), uma sequência de ensino investigativa corresponde a:

Sequência de atividades (aulas) abrangendo um tópico do programa escolar em que cada atividade é planejada, do ponto de vista do que se pretende como objetivo de aprendizagem, visando proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos prévios, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor, passando do conhecimento espontâneo ao científico, e assim possam entender conhecimentos já estruturados por gerações anteriores (p.9).

Essa perspectiva demanda outras atitudes do professor frente ao ensino, aos estudantes e a aprendizagem, sendo que, a reflexão crítica sobre sua própria prática, apoiada nos referenciais teóricos adequadas, se constitui em uma ferramenta fundamental para seu processo de aprendizagem. Contudo, demanda tempo. Nas intervenções do professor, os estudantes terão oportunidade de viver novas experiências e espaço para desenvolver novas atitudes.

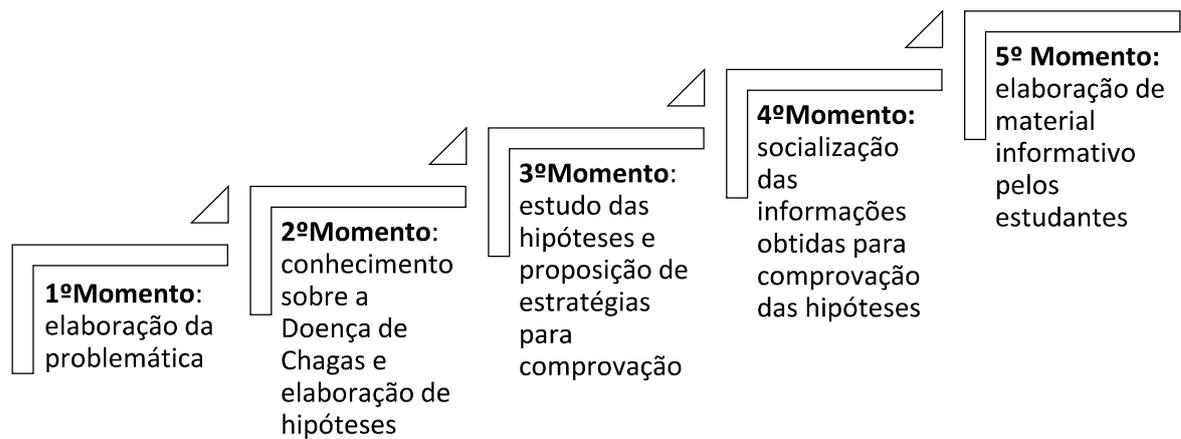
Porém as intervenções produtivas não ocorrem por acidente; ocorrem em uma classe organizada, de forma planejada, para que as crianças entrem em contato com materiais, com problemas para resolver, com a informação, com as ideias dos outros para compará-los com suas próprias, onde o tempo e o espaço foram organizados para permitir o professor e as crianças a falarem e ouvirem uns aos outros (HARLEN,1993, p. 136, tradução nossa).

É a fundamentação teórica que dá suporte ao professor de realizar intervenções coerentes, que permitam que o desenvolvimento das atividades se aproxime daquilo que foi planejado.

A sequência de ensino investigativa foi pensada como meio para a aprendizagem do conhecimento científico e nesse contexto viabilizou a construção de dados para a pesquisa.

A sequência proposta (Figura 4) consta com os seguintes momentos: 1. Elaboração da problemática; 2. Conhecimento sobre a Doença de Chagas e elaboração de hipóteses; 3. Estudo das hipóteses e proposição de estratégias para comprovação; 4. Socialização das informações obtidas para comprovação das hipóteses; 5. Elaboração de material informativo pelos estudantes.

Figura 4 - Síntese das atividades propostas na sequência:



Fonte: Autora.

O percurso da investigação

Desenvolvi uma SEI previamente planejada (MACHADO & PARENTE, 2015), considerando cinco momentos de atividades, com seus respectivos objetivos. Essa sequência já foi discutida na forma de comunicação oral no evento ENFORSUP/2015. Com a proposta da sequência definida foi possível desenvolvê-la com os estudantes e compreendê-la como parte do meu processo de (auto)formação.

Os estudantes foram avisados pela coordenação sobre a atividade, local e horário. Aos mesmos foi entregue um comunicado/ convite para os pais (APÊNDICE 4), juntamente com um termo de consentimento (APÊNDICE 5) e autorização de posterior utilização do material áudio-visual e escrito para análise da pesquisa.

Foram definidos dois encontros semanais: as quartas e sextas-feiras. O encontro da sexta-feira acontecia pela manhã, horário de aula regular da turma, nas três últimas aulas. Isso foi possível devido a turma estar ociosa para esse dia e horário. Nesses encontros sempre havia número mais expressivo de estudantes que no contra turno, que acontecia às quartas-feiras. Isso demandou rever os encaminhamentos da sequência, pois sempre que a atividade acontecia pela manhã, fazia-se necessário uma retomada do que havia sido trabalhado anteriormente, para que os estudantes que não participaram no contra turno pudessem participar.

As salas onde ocorriam os encontros eram confortáveis, com ar refrigerado, quadros brancos, cadeiras novas e anatômicas, e proporcionavam um excelente contexto para a pesquisa, mas isso não assegurou que os estudantes permanecessem ou mesmo comparecessem para atividade.

No momento inicial foi realizada uma breve apresentação, pois embora já tivesse alguns como alunos, outros ainda não me conheciam, pois eram novos naquela turma. Havia uma nítida ansiedade, tanto dos estudantes quanto minha, por conta de ser a primeira experiência com esse tipo de atividade para ambos, e em especial para mim, pela responsabilidade que tinha em conduzi-la. Assim, esse contato inicial foi uma estratégia de tentar uma aproximação com eles, necessária ao processo de pesquisa.

A necessidade de fazer os registros das aulas por meio de filmagens foi claramente explicitada aos estudantes, assim como a importância de suas falas durante as interações para o entendimento do propósito da pesquisa, mas que suas identidades seriam preservadas. Dessa forma eles concordaram em participar e iniciamos o desenvolvimento da sequência.

Em seguida, fiz a apresentação geral da atividade justificando a importância e os objetivos da pesquisa. Nesse momento também achei necessário discutir sobre necessidades formativas no mundo de hoje, em particular de tomar decisões mais responsáveis sobre questões que envolvem seu cotidiano.

Para um professor que está mergulhado em uma abordagem tradicional de ensino, enfrentei dificuldades ao trabalhar com o desenvolvimento da proposta em questão, pois assim como eu, o estudante também está inserido nesta abordagem e como de costume espera do professor soluções prontas, e persiste nisso como forma de se manter em sua zona de conforto. A toda mudança há reações ou rejeições e com o estudante não é diferente, portanto, o papel do professor nessa transição é fundamental, criando estratégias que estimule o estudante a argumentar (CARVALHO, 1996). Por isso, é importante ter bem definido o objetivo que pretende com a atividade, mesmo que surjam situações em que seu próprio conhecimento seja questionado.

Conforme as orientações de Carvalho (2013), a atividade foi desenvolvida por meio de uma sequência de ensino investigativa, de acordo com os encontros descritos a seguir:

O **primeiro encontro**: teve o objetivo de *reconhecer a problemática e registrar suas compreensões*. Para iniciar a investigação, sugeri que os estudantes se organizassem em grupos e o material foi entregue individualmente para facilitar a discussão entre eles.

Os grupos promovem intercâmbios enriquecedores entre os estudantes, pois expressar argumentos diferentes sobre a mesma questão provoca a necessidade de pensar em justificativas e conseqüentemente aprimorar tais argumentos, para que sejam válidos na solução de um problema. Esse tipo de atividade que valoriza a busca de respostas pelo próprio estudante mostra-se mais favorável ao rendimento escolar e a construção de um cidadão

crítico (CARVALHO, 2004; PARENTE, 2012; LEMKE, 2006; COLOMINA & ONRUBIA, 2004). Por meio da discussão, é possível que o professor possa compreender o pensamento dos estudantes e utilizar essas compreensões a favor das orientações, visando a condução da atividade (PARENTE, 2004).

O material disponibilizado aos estudantes foi constituído de uma reportagem de jornal sobre a Doença de Chagas no Pará e duas tabelas, uma com dados referentes ao número de casos da doença em diferentes Estados brasileiros, e outra com dados sobre a contaminação oral e vetorial no Brasil, no período de 2005 a 2010. A diversidade de materiais utilizados está de acordo com as contribuições de Carvalho (2013), sobre a utilização de diferentes recursos para que os estudantes tenham acesso a outras linguagens da Ciência, como a leituras de tabelas, e também aumentar a possibilidade de sensibilização para o problema.

Na primeira tabela (APÊNDICE 1) foram apresentados dados sobre o número de casos de Doença de Chagas em diferentes Estados do Brasil (FIOCRUZ, 2005). Também foi utilizado um texto publicado em um jornal de veiculação no estado do Pará em 30 de novembro de 2014 (APÊNDICE 2), que teve como título: “Urbanização favorece a doença de Chagas”. A reportagem trouxe informações sobre aspectos gerais da doença e sobre os números de casos em diferentes municípios do Pará, a partir dos quais os estudantes foram orientados a construir uma tabela que representasse o número de casos por município. O propósito de construção da tabela foi de criar condições para que o estudante pudesse organizar as informações contidas no texto.

Por último, receberam uma tabela (APÊNDICE 3) com dados numéricos sobre as formas de transmissão oral e vetorial da doença em diferentes Estados do Brasil (FIOCRUZ, 2010). O objetivo foi informá-los a respeito do número de casos registrados sobre a DC, abrangendo desde os diferentes Estados até o município onde moram e como se configuram as formas de transmissão.

Cachapuz *et al.* (2002), assim escrevem a esse respeito:

O professor tem que utilizar materiais nomeadamente adequados, recortes de notícias científicas com características dilemáticas, ou seja, enquanto elementos didáticos que permitam fomentar a discussão e equacionar questões filosóficas, existenciais, éticas, de sobrevivência ou culturais, capazes de mostrar aos alunos que as questões da sociedade, enquanto um todo, fazem parte do seu quotidiano, lhes dizem respeito (p.45).

O contato com esses materiais cria possibilidade de que os estudantes percebam a relevância que é dada ao assunto pela mídia, tratando-se de um assunto atual e que se

configura em um problema social, pelo número de casos e formas de transmissão registradas sobre a doença.

Direcionados pela pergunta: *o que essas informações dizem a vocês?* Os estudantes foram orientados a lerem o material disponibilizado e assim com seus grupos, de acordo com suas vivências individuais, puderam relatar suas considerações e discuti-las.

Os estudantes puderam a partir da problemática apresentada, dialogar com seus pares, construir suas representações e registrá-las por escrito, para serem usadas posteriormente como direcionamento da expressão verbal e mesmo para refletir sobre suas próprias representações. Solicitar que a leitura de um texto seja acompanhada da formulação de questões por escrito vai ao encontro do que afirma Almeida (2006), sobre a escrita ser uma atividade privilegiada quando se pretende provocar a relação dos estudantes a interesses anteriores as situações de ensino, bem como, o compromisso mútuo entre estudantes e professores.

O **segundo encontro**: teve o objetivo de levantar o *Conhecimento dos estudantes sobre a Doença de Chagas e elaboração de hipóteses*.

Esse encontro foi realizado no contra turno, no laboratório multidisciplinar. Alguns estudantes não participaram do encontro anterior, sendo necessário retomar algumas discussões para integrá-los a atividade. Nesta ocasião eles pareciam mais motivados e a vontade para falar sobre suas considerações.

Com o intuito de organizar nossa discussão, dividi as considerações dos estudantes por cada material analisado por eles. Assim, nesse encontro discutimos: a tabela com número de casos por Estado, o texto do jornal e a tabela com número de casos por municípios, respectivamente. Um grande círculo foi formado na sala e começamos a discussão com toda turma.

Sobre a primeira tabela, os estudantes iniciaram suas considerações apenas repetindo os dados presentes na mesma, sem qualquer interpretação. Esse comportamento ainda é reflexo de uma educação centrada na transmissão de conceitos, que de acordo com Cachapuz (2000), há uma sobrevalorização dos termos óbvios, espontâneos, que falam por si, em detrimento das ideias, sua estrutura e significado.

Percebi que mesmo com os registros em mãos, os estudantes não estavam à vontade para revelar suas considerações, passando a vez para o colega e sempre que possível, tentavam assegurar se o que haviam identificado se parecia com o que o outro identificou.

Mas essa foi uma situação que durou pouco tempo. Eu os incentivava a falar e aos poucos iam apresentando suas interpretações.

Os registros produzidos pelos estudantes foram utilizados para direcionar a discussão. Ao mesmo tempo em que se utilizavam da leitura dos registros, outros significados surgiram para a problemática durante a discussão. Enquanto um estudante expressava oralmente suas considerações, outros a partir delas, realizavam outras e assim a atividade prosseguiu com a socialização das considerações sobre os outros materiais. Para finalizar a atividade desse dia, foi solicitado aos estudantes que buscassem informações referentes às suas interpretações em jornais, revistas, livros ou sites para socializarem e discutirem no próximo encontro. A intenção foi que os estudantes se aproximassem de discussões referentes às hipóteses estudadas, em particular, as compreensões referentes às pesquisas entomológicas, formas de contaminação, sintomas e prevenção da doença, para que pudessem enriquecer suas contribuições no próximo encontro.

Na ocasião do **terceiro encontro** os estudantes foram incentivados a pensar sobre a questão: *quais as prováveis causas para a origem do problema identificado por meio das tabelas e da matéria do jornal?*

O objetivo de tal questionamento foi de conhecer que causas eles atribuem ao elevado número de casos da doença na cidade onde moram e incentivá-los a estudá-las, buscando reconhecê-las, ou não, como a origem da problemática. Neste propósito, o professor tem papel fundamental no sentido de ajudar os estudantes a formularem hipóteses e conduzir a um percurso de trabalho, que busca construir respostas para os questionamentos realizados. “O status de hipótese de trabalho evita a frequente sensação de questionamento pessoal que a explicitação das “ideias próprias” e posterior confrontação com situações de conflito pode gerar” (CARVALHO & GIL-PEREZ, 2011, p. 45).

Cada grupo propôs hipóteses para o problema e estas foram anotadas na lousa como forma de organizar suas ideias. As hipóteses foram as seguintes:

- Cuidados onde compram os alimentos (açai, farinha)
- Limpeza dos quintais
- Falta de conhecimento
- Picada do barbeiro
- Cuidado nas casas de madeira
- Cuidado ao colher frutos (usar luvas e máscaras)
- Cuidado com barbeiro predominantemente nas regiões rurais
- Criação de porcos e galinhas atraem os barbeiros

- Acre e Pará têm diferentes hábitos alimentares e cuidados em relação ao açaí
- Barbeiros são atraídos pela farinha
- Higienização dos alimentos (açaí)
- Cobrir os alimentos para evitar o contato com os barbeiros
- Transmissão por utensílios
- Transmissão materna
- Prevenção coletiva (prevenção de todos)
- Ausência de programas de prevenção
- Higiene pessoal

De acordo com Gil & Castro (1996), a elaboração de hipóteses é a atividade central da investigação por configurar-se como ponto de partida para o raciocínio, sendo esse processo capaz de orientar o tratamento das situações e de fazer explícitas as preconcepções dos estudantes.

Após o registro na lousa as hipóteses foram agrupadas e avaliadas quanto a viabilidade para teste. Os critérios para viabilidade foram definidos considerando o tempo para o desenvolvimento da atividade, acesso a informação e possibilidade de estudo pelos estudantes.

Nesta etapa deve ficar claro a importância de todas as hipóteses levantadas pelos estudantes, pois dada a situação de provisoriedade estão sujeitas a comprovação (SABÓIA, 2012). A seleção delas ocorre para direcionar o trabalho e não define as hipóteses como verdadeiras ou falsas a menos que sejam testadas. Apesar do caráter provisório e de eventualmente poderem ser substituídas por outras, as hipóteses destacam grande importância na construção do conhecimento, pois a partir delas se pode perceber a necessidade de novas informações.

As hipóteses podem ser assumidas como instrumento de construção e reconstrução de conhecimento, na perspectiva de POINCARÉ (1984, p.121 apud Saboia, 2012).

“Podemos dizer que ela prestou mais serviços que uma hipótese real. Não somente deu oportunidade para uma experiência definitiva, como, também, se tivéssemos feito a experiência por acaso, sem termos antes a hipótese, não teríamos chegado a nenhuma conclusão, não teríamos visto nada de extraordinário; teríamos, apenas catalogado um fato a mais, sem dele tirar nenhuma conclusão” (p. 39).

Esse processo não se dá espontaneamente pelos estudantes, já que ainda estão muito impregnados por um ensino tradicional, em que pouco se manifestam em relação aos conteúdos e por isso devem ser orientados pelo professor. A esse respeito, Harlen (1993), sugere que o professor deve estimular as explicações dos estudantes tanto pela

experiência imediata, quanto por conhecimentos prévios, para evitar que se tenha a impressão de ciência fechada. Isso pode ajudá-los a desenvolver a capacidade de elaborar hipóteses.

As hipóteses construídas pelos estudantes foram muito variadas, entretanto, respeitando a viabilidade de estudo e o interesse dos estudantes sobre a forma de transmissão da doença, principalmente em relação a forma oral, selecionamos para estudo a hipótese de transmissão oral pelo açaí. A seleção é justificada pelas evidências apresentadas em pesquisas como a de Valente (2008), que assinala a importância do açaí como alimento potencial na transmissão da Doença de Chagas, já que reúne características importantes, como ser um alimento não cozido e amplamente consumido na região Norte.

Selecionada a hipótese de estudo: *há relação entre a transmissão da Doença de Chagas e o açaí?* Os estudantes foram convidados a proporem estratégias que pudessem vir estudar suas hipóteses. Para Sabóia (2012), quando se estabelecem hipóteses sobre determinada questão, estas já carregam as intenções do que investigar, e norteiam os estudantes nas escolhas de estratégias que farão ao longo da atividade.

Ao mediar o envolvimento dos estudantes para o desenvolvimento de estratégias que apontem para o estudo das hipóteses, busquei dar maior atenção ao processo de construção do conhecimento e promoção da autonomia. Assumindo a perspectiva de Cachapuz, Praia & Jorge (2002), pretende-se:

Uma nova orientação para o ensino de ciências cujo objetivo primordial é a compreensão da ciência, da tecnologia e do ambiente, das relações entre umas e outras e de suas implicações na sociedade e, ainda, do modo como os conhecimentos sociais se repercutem nos objetos sociais das ciências e da tecnologia (p172).

Pelo fato das hipóteses terem sido construídas pelos próprios estudantes, estes demonstraram agilidade em propor estratégias de investigação coerentes sem aparentar dificuldades. A fluidez em que se deu o processo é explicada por Carmem (1987), ao afirmar que o estudante ao participar do desenvolvimento de uma ferramenta ou técnica pode perceber os problemas envolvidos na sua aplicação, suas limitações e sua confiabilidade.

“Quando desenvolvemos atividades com situações problemas do cotidiano que permitem a reflexão de ciência e tecnologia e suas relações com a sociedade, proporcionamos o desenvolvimento de atitudes, valores e tomada de decisões

responsáveis” (CACHAPUZ, 2000, p. 49). Assim, fica cada vez mais evidente que fazer relações com os diferentes aspectos que envolvem a sociedade, passa a ser uma condição de aprendizagem.

Os estudantes propuseram estratégias de investigação, mas nem todas tiveram a possibilidade de realização e assim como as hipóteses, essas estratégias também foram selecionadas. A decisão final sobre qual a(s) melhor(es) alternativa(s) seguir será sempre do professor em função das finalidades do seu ensino, dos alunos que tem, da própria natureza dos temas e do nível de tratamento dos mesmos (CACHAPUZ *et al.* 2002).

Dessa forma, as estratégias definidas para estudo foram registradas na lousa para que todos pudessem ficar cientes do andamento da investigação. Entre elas estavam:

- Pesquisa na internet, livros e revistas sobre as formas de transmissão da doença;
- Visita a estabelecimentos de beneficiamento e venda de açaí, com a finalidade de registrar a quantidade mensal de açaí vendido e se os locais de beneficiamento seguem as normas de manipulação do fruto;
- Pesquisa ao centro de endemias do município, para fazer o levantamento dos registros da doença nos últimos cinco anos, verificando se o aumento do número de casos coincide com a safra do açaí e se há registro sobre a forma de transmissão;
- Entrevistas com pessoas que adquiriram a doença relatando a influência da doença sobre aspectos sociais, econômicos e de saúde do indivíduo doente e a possível forma de contaminação.

Cada equipe escolheu uma estratégia de investigação sob a responsabilidade de apresentar os dados no próximo encontro.

O **quarto encontro** teve o propósito de realizar a *socialização das informações para o estudo das hipóteses* e ocorreu também no contra turno. Dos 10 estudantes que compareceram na aula, nenhum realizou a pesquisa que pretendia o estudo das hipóteses. Sem as informações não havia como prosseguir a atividade.

Neste tipo de atividade os imprevistos também devem ser pensados como possíveis de acontecer. Por isso, ao planejarmos as atividades devemos sempre nos questionar: E se não vierem? E se não fizerem? E se não trouxeram? Para que possamos ter outras maneiras que viabilizem a continuidade da atividade.

Neste caso, os estudantes que compareceram foram redistribuídos em 3 grupos, com a intenção de buscar 3, das 5 estratégias de comprovação das hipóteses selecionadas no encontro anterior. Uma equipe foi encaminhada a sala de informática para *pesquisar sobre as formas de transmissão da doença*. Enquanto isso, outro grupo foi levado por mim ao centro de endemias, para buscar *informações sobre como se apresenta a doença no município*. Mas naquela tarde não conseguiram realizar a pesquisa, pois o servidor que poderia disponibilizar os dados estava ausente, o que acarretou a transferência da atividade para o dia seguinte.

O terceiro grupo, responsável pela *pesquisa em casas de beneficiamento do açaí*, precisava primeiramente conhecer as normas para a manipulação do fruto, orientadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), para só então fazer as visitas e identificar se o funcionamento estava ou não de acordo com as normas. Portanto, iniciaram a pesquisa também na sala de informática, ficando responsável por fazer a visita no dia seguinte.

No **quinto encontro**, de posse das informações trazidas pelos estudantes, um quadro comparativo seria construído, visando relacionar as hipóteses construídas previamente pelos estudantes com os resultados da investigação. Essa comparação permite que o estudante perceba as hipóteses que não foram estudadas e as que não estão de acordo com os resultados da investigação. O professor nessa oportunidade apresenta os conhecimentos científicos, para junto aos estudantes reconstruírem as hipóteses.

Com as hipóteses reestruturadas, os estudantes seriam orientados a construção de um material informativo, que trouxesse informações sobre a Doença, que eles como cidadãos sentiram necessidade de conhecer, mas que só tiveram consciência dessa necessidade durante a participação na investigação.

No entanto, em reunião extraordinária com professores e sindicato, a direção da escola decidiu alterar o calendário escolar, devido a questões referentes a greve, antecipando a data prevista para o início das férias escolares. Com isso, os estudantes não compareceram ao quinto encontro, inviabilizando a continuidade da atividade. Contudo, o material construído até o momento, já me garantia informações suficientes para o propósito desta pesquisa.

ANÁLISE

Com o propósito de investigar como os estudantes constroem perguntas, considere aspectos como conhecimentos prévios, influência dos materiais de apoio, autonomia, assim como as contribuições do professor. Para atingir esse objetivo, avaliei como relevante analisar o material obtido, tanto pela transcrição das falas dos estudantes, quanto pela minha (professora) em momentos de interação (APÊNDICE 6), pois desse delineamento emerge todo o processo de construção das perguntas pelos estudantes expressas na atividade. Após leituras e releituras do material empírico, a análise dos dados foi realizada a partir de três perspectivas: uma abrangendo as interações discursivas professor – estudantes, outra para identificação dos argumentos dos estudantes, e uma última voltada para a (auto)formação do professor por meio do planejamento, desenvolvimento e análise da SEI .

Das falas transcritas foram selecionados o que Carvalho *et al.* (1993) denomina como “episódios de ensino”, isto é, momentos extraídos de uma aula em que fica evidente o que queremos investigar. O que se buscou foram momentos em que se estabeleceram discussões sobre determinada hipótese. Para Lüdke & André (1986), as contínuas leituras do material empírico permite que este seja reorganizado em diferentes elementos, sem que perca a relação com os demais componentes. Assim, o processo de compreensão do material empírico evidenciou três elementos fundamentais para o alcance de meu objetivo de pesquisa, que visa estudar o processo de construção de perguntas/hipóteses por estudantes em contexto de tema socialmente relevante.

1. Identificação das perguntas construídas por estudantes em processo interativo e explicitação;
2. Evidências que indicam desenvolvimento de alfabetização científica;
3. Falas da professora: reconhecendo momentos de (auto)formação

O primeiro elemento de análise foi construído quando busquei identificar as perguntas feitas pelos estudantes e observei que estas não se apresentam de forma direta, com ponto de interrogação. Elas existem, porém estão implícitas, sendo necessário explicitá-las para depois buscar compreendê-las. Nesse sentido, trouxe trechos transcritos de diálogos meus e dos estudantes. Na análise das falas do processo interativo apresento as perguntas.

De acordo com Lüdke & André (1986), o pesquisador deve superar a descrição dos dados e através das relações com referencial teórico e objetivo da pesquisa,

possibilitam sugerir novas explicações e interpretações. O processo de identificação das perguntas e o movimento para buscar as respostas é fruto da análise. Assim como, compreender as perguntas dos estudantes é tão importante como construir respostas.

Para responder as perguntas construídas pelos estudantes sobre a Doença de Chagas me apoio em Santos (2013), Argolo *et al.* (2008), Barata *et al.* (1998), Ferreira *et al.* (2014). Para as análises das interações entre estudantes e destes comigo trago como principal aporte teórico Cachapuz (2000, 2002, 2005) e Harlen (1993, 2007).

O segundo elemento de análise foi motivado pelas falas dos estudantes, que em processo de interação evidenciaram o desenvolvimento de alfabetização científica. Para esse elemento de análise trago excertos que expressam esse processo. Tive como principal aporte teórico Sasseron (2008, 2015) e Sasseron *et al.* (2008, 2011).

No terceiro elemento de análise avalio o componente (auto)formativo da SEI. Para esse elemento de análise mapeio todas as falas da professora, agrupo e analiso com referenciais de (auto)formação como Mortimer (2002), Leitão (2011) e Josso (2007).

Durante a análise do material empírico produzido na interação entre professor-estudantes, estudantes-material de apoio e estudantes-estudantes, os três elementos de análise elaborados possibilitaram compreender e discutir sobre a pergunta em uma atividade de investigação.

Identificação das perguntas construídas por estudantes em processo interativo e explicitação

Para o primeiro elemento de análise busquei identificar as perguntas construídas pelos estudantes ao longo da discussão, procurando a compreensão daquilo que se apresentavam em suas colocações.

As perguntas foram primeiramente explicitadas e posteriormente respondidas por mim de acordo com os referenciais sobre Doença de Chagas. Foram selecionados seis episódios que apresentaram discussão contínua sobre determinado aspecto da Doença de Chagas.

O episódio 1 é um recorte da discussão ocorrida no segundo encontro de desenvolvimento da SEI, em que os estudantes foram incentivados a falar sobre suas considerações a respeito da DC. Como já descrito anteriormente, essas considerações foram feitas para cada um dos materiais analisados pelos estudantes, com o intuito de promover coerência nas discussões. Nesse primeiro episódio constam apenas as falas

sobre as representações da tabela de número de casos de DC, em diferentes Estados do Brasil.

Cada estudante teve a oportunidade de falar sobre suas considerações, sendo que nesse episódio prevaleceu a relação entre o quantitativo de casos com a falta de cuidado.

Episódio 1

Perguntas implícitas

P: *Olhem pra essa tabela é realmente o Pará que tem o maior número de casos?*

Turma: *É... é!*

P: *que importância tem essa informação pra ti? Tu estás envolvido? Isso é um problema pra ti?*

M: *É porque a gente fica meio preocupado... porque as pessoas não estão se cuidando... não estão ligando muito pra isso.*

P: *o que tu achas que as pessoas podiam fazer que não estão fazendo?*

M: *se cuidar mais no caso oral porque muitas vezes assim, o barbeiro ele cede mais pelo açaí, então as pessoas devem cuidar da preparação assim, total para que não venha se contaminar com DC.*

P: *Que outra contribuição?*

N: *O Pará foi o Estado que mais teve casos de DC de 2005 a 2010.*

P: *Isso é importante pra ti. Por quê? É um dado que tem na tabela! Por que isso te chamou atenção? Não se importem com o certo e com o errado, o que importa nesse momento é o que você pensa.*

N: *de 2005 a 2010 os casos foram aumentado. Em 2015 tiveram mais um caso, e por isso, porque tiveram mais cuidado. Então devemos continuar com esse cuidado.*

A: *Eu acho que deveria ter uma redução no número de DC se as pessoas se cuidarem melhor, pois no Acre só teve um caso da DC porque eu acho que eles se cuidam melhor lá. Pra diminuir aqui no Pará eles devem se cuidar melhor.*

C: *Eu achei preocupante porque eu mesmo tomo açaí todo dia, tipo assim, eu posso pegar a doença a qualquer hora. Então quando as pessoas que batem lá o açaí deveriam tomar mais cuidado na hora fazer todos os procedimentos pra não vir causar a doença.*

L: *em muitos anos aconteceram vários casos em vários lugares. O caso de DC vem contaminando várias pessoas de vários Estados. Um dos maiores casos aconteceu em 2009 no Estado do Pará, 236 pessoas foram afetadas pela doença. No menor caso em*

2009 foi no Acre, uma pessoa foi afetada.

P: isso te preocupa porque Luiz?

L: porque aqui no nosso estado não estão tomando muito cuidado, tomam o açaí, não sabem se está contaminado ou não, e lá eles têm mais cuidado.

M: o Pará... não, Abaetetuba devia se espelhar no Acre porque toma muito cuidado ai nesses casos ai do barbeiro. Ai nesses casos aqui em Abaetetuba parece que nem ligam pra essa doença.

Ao analisar o episódio 1 em busca das perguntas implícitas dos estudantes, identificamos duas perguntas explicitadas por nós:

- Quais são as formas de transmissão da DC?
- Quais os cuidados (que se tem no Acre) para evitar a doença?

A primeira pergunta explicitada demonstra que a preocupação dos estudantes está associada a *falta de cuidado das pessoas* e atribuem a isso a transmissão da DC.

M: se cuidar mais no caso oral porque muitas vezes assim, o barbeiro ele cede mais pelo açaí, então as pessoas devem cuidar da preparação assim, total para que não venha se contaminar com DC.

Fica evidente que o termo *cuidado* foi muitas vezes utilizado, por se adequar de forma abrangente a prevenção de diferentes tipos de doença, não havendo explicação ou direcionamento mais preciso, ou seja, foi a ideia disponível naquele momento. Essa é uma estratégia típica de estudantes diante de uma nova experiência, quando a primeira coisa que fazem é usar uma ideia já existente, para tentar entender o que está acontecendo (HARLEN, 2007). As inferências a *cuidados* estão de alguma forma implicitamente associadas as formas de transmissão da doença, que de modo geral foi direcionada a forma oral e pelo açaí.

Fazendo contraponto com as literaturas que tratam do assunto, foi possível identificar que até o final da década de 90, a transmissão vetorial ainda correspondia a 70% das formas transmissão registradas (MALTA, 1996). Com a implementação do programa nacional de controle da transmissão vetorial da doença, por meio do combate ao barbeiro (BRASIL, 2004) e o remanescente registro de casos no Brasil, a comunidade científica voltou-se para a importância de outras vias de contaminação também chamadas secundárias como por transplante de órgãos, transfusões sanguíneas, transmissão congênita, exposição ocupacional e por via oral. Esta última foi

predominantemente observada pela ingestão do suco de açaí e caldo de cana, seguido de poucos registros de transmissão por água ou alimentos contaminados e mal cozidos (SANTOS, 2013).

Essa maior incidência na transmissão pelo suco de açaí foi apontada na fala de C: [...] *porque eu mesmo tomo açaí todo dia, tipo assim, eu posso pegar a doença a qualquer hora [...]*.

É evidente nesse tipo de afirmação a influência do conhecimento prévio do estudante, sobre o risco de consumir açaí diariamente e este ser um alimento potencialmente transmissor. Segundo Harlen (2007), o estudante pode trazer diferentes ideias que fazem parte de suas experiências prévias, escolhendo aquela que melhor explique determinado fenômeno.

A segunda pergunta explicitada evidencia o fato do Acre apresentar na tabela um único caso da DC, despertando grande interesse dos estudantes em identificar quais as medidas por eles utilizadas na prevenção, sugerindo que fossem adotadas também em seu município, como solução para o problema. Uma informação pontual de uma tabela, que apontou um caso de DC no Acre, fez com que os estudantes vissem nessa informação a possibilidade de ter uma estratégia pronta para a prevenção da doença em Abaetetuba.

A: Eu acho que deveria ter uma redução no número de DC se as pessoas se cuidarem melhor, pois no Acre só teve um caso da DC porque eu acho que eles se cuidam melhor lá. Pra diminuir aqui no Pará eles devem se cuidar melhor.

M: O Pará devia se espelhar no Acre porque toma muito cuidado. Ai nesses casos aqui em Abaetetuba parece que nem ligam pra essa doença.

Quando as tabelas foram selecionadas para a atividade, o objetivo foi direcionar o olhar do estudante para os expressivos números de casos de DC no Estado do Pará, município de Abaetetuba e a predominância da contaminação por via oral. Com isso, pretendi sensibilizar os estudantes para que sentissem o problema como seu. Mas, de modo geral, os estudantes demonstraram interesse pela compreensão das condições que fazem do Acre o Estado com menor número de casos.

Diante da possibilidade de um (re)direcionamento para a atividade, sugeri uma pesquisa paralela para o caso do Acre, que buscasse responder os questionamentos dos estudantes em relação ao consumo do açaí e os cuidados em relação a esse consumo. O encaminhamento da pesquisa em paralelo pretendeu que os estudantes obtivessem

respostas as suas perguntas, e principalmente, que a atividade seguisse de acordo com o que havia sido planejado, ou seja, com o foco no município de Abaetetuba.

Nesses casos são oportunas as considerações de Martins *et al.* (1999) a respeito dos interesses dos estudantes:

Existem diferenças entre o que o estudante sabe e o que o estudante deve saber. Ou ainda, diferenças entre o que o estudante deve saber e o que o estudante quer saber. Essas diferenças, que podem ser caracterizadas em termos de interesse, conhecimento, opinião, etc., devem ser exploradas para que seja possível resolvê-las e permitir que dois pontos de vista, inicialmente incompatíveis, sejam aproximados (p. 8).

Analisando a transcrição, avalio que a atitude que tomei não valorizou a investigação proposta pelos estudantes, o que representou interesse para eles, requisitos valiosos para o processo de aprendizagem. No processo de análise foi possível perceber que atividades dessa natureza podem resultar em diferentes encaminhamentos ao longo de seu desenvolvimento, evidenciando a riqueza de possibilidades ao adentrar em outras discussões que não foram previstas para o ensino.

Rever atitudes que tomei no percurso da atividade me permitiu ter outras compreensões a respeito de determinadas situações. Vejo que trazer o contexto do Acre para a investigação poderia também cumprir os objetivos propostos na atividade, pois quando os estudantes fossem buscar informações na literatura, conheceriam que o primeiro caso de DC no Acre teve uma provável transmissão por alimentos contaminados com fezes de animais reservatórios e menos provável por invasão peridomiciliar⁶, não sendo detectada a presença do barbeiro no local (BARATA *et al.* 1998). Essa constatação poderia ser oportuna para uma associação com a forma de transmissão oral, que é a mais incidente no Estado do Pará e no município de Abaetetuba, retomando o foco da atividade.

Essa necessidade de conhecer os cuidados que se tem no Acre desenvolveria a oportunidade de comparar aspectos sobre a ecologia das espécies como habitat, adaptação e ciclo de vida do barbeiro, relacionando com os costumes alimentares (consumo de açaí), de moradia, manejo de alimentos de diferentes culturas como a do Acre e Pará, entre tantas outras possibilidades que viriam enriquecer a atividade. Essa é uma razão pela qual as propostas pedagógicas devem sempre resultar do cruzamento dos objetivos de ensino definidos e das possibilidades de aprendizagem dos alunos (SOLIGO, 2011).

⁶ Peridomiciliar corresponde ao entorno do domicílio.

O episódio 2 é um recorte da discussão que ocorre no segundo encontro de desenvolvimento da SEI, no qual os estudantes continuam relatando suas considerações sobre a primeira tabela e na sequência sobre a segunda tabela, construída por eles a partir da reportagem do jornal. Neste episódio apresentaram questionamentos sobre diferentes aspectos da DC, mas que em geral estão relacionados ao fato do Acre apresentar um único caso da doença de 2005 a 2010.

Esse fato vai e volta na discussão por muitas vezes evidenciando a importância dada pelos estudantes. Para Harlen (2007) é importante valorizar as ideias que os estudantes têm, pois são elaboradas por eles mesmos, caso contrário, continuarão se referindo a elas por apresentarem mais sentido a eles.

Episódio 2

Perguntas implícitas

S: no Pará tem muita árvore de açaí e muita casa de madeira e isso influencia mais pro barbeiro aparecer, e também porque aqui a gente toma mais o açaí, pra lá é menos.

P: é algo que se tem pra investigar sobre o Acre, de ver os costumes, se utilizam mesmo.

I: aí o prejuízo é maior do que lá.

C: é porque lá no Acre deve ter hoje em dia, já existem certas máquinas que evitam a doença e aqui no Pará é difícil ir no lugar e encontrar uma máquina dessas lá. O açaí é só colocado e batido e vendem pra nós.

P: Sim! A equipe pode anotar isso também é uma forma de investigação sobre esse equipamento que separa isso aí. Um da equipe só anota. Vamos lá! A equipe ainda vai falar alguma coisa sobre a primeira tabela? Vejam lá se tudo que vocês anotaram já foi falado. Ah! Porque tem coisa que os integrantes não vieram, mas vocês podem falar se quiserem.

I: Nós nos preocupamos com a DC, pois no nosso Estado foi feito muitos registros e algumas mortes. Minha preocupação é não pegar a DC por causa da morte. Por mim eu tomaria mais cuidado, em vez de tomar açaí eu tomaria suco, assim podemos prevenir a doença.

H: Que a gente tem que ter mais cuidado com os alimentos que a gente toma.

M: eu só queria falar uma coisa, que muitas vezes é, tem bateadeira de açaí por aí que só pegam o açaí na árvore e batem e pronto e pensam que não vai ter nenhuma

doença. Agora outras não, pegam o açaí lavam, fazem toda dedetização e fazem higiene no açaí para poder vender

P: porque existe um procedimento, né?

S: isso que o M falou é verdade, pois lá em casa tem muita árvore de açaí e máquina também, mas a gente quase não usa quase, ai os vizinhos vêm pegar o açaí e bate lá sem procedimento, sem nada.

P: Você observa que não tem nenhum tratamento?

S: eles só põe na água quente.

P: existe um procedimento?

H: Sim! Tem que colocar um tambor cheio de água e colocar açaí lá dentro e ferver a água, deixar alguns minutos lá dentro até tirar as bactérias e essas coisas que tem no açaí.

P: vocês sabem quem orientou esse procedimento, se existe por escrito pra orientar os batedores de açaí, vocês tem alguma informação sobre isso?

S: uma vez a prefeitura fez uma reunião com vários batedores de açaí pra falar sobre isso.

P: Mais alguém? Agora vamos olhar para a segunda tabela que vocês construíram, ela fala do que? O que esses dados extraídos do jornal significam pra vocês? Agora vamos falar dos municípios do Pará.

H: Deixa eu ver se eu entendo o que tá escrito aqui.

P: Vocês não vão ler o que está escrito aí né?

N: e também não tiveram cuidado necessário.

P: vocês estão atribuindo os números de casos a falta de cuidado, é? Cuidado de quem?

Turma: nosso...nosso!

A: eu acho que os próprios batedores de açaí podem pegara a doença por está lá naquele local.

P: Mas em relação a essa tabela que fala do número de casos?

A: Currealinho e Barcarena, os casos estão muito altos porque não se cuidaram, não fizeram todo o processo de higienização do açaí e pelo cuidado do próprio mosquito, é... barbeiro.

P: é um inseto!

I: é cuidado mesmo que a gente não tem, pega o açaí com uma tigela com água tudo

suja e jogava dentro da máquina.

M: na Sete uma pessoa foi contaminada e a vigilância sanitária foi lá e fechou.

Neste episódio os estudantes estavam à vontade para falar sobre suas representações. Pouco recorriam aos registros escritos e complementam falas de outros colegas, o que possibilitou questionamentos variados explicitados nas seguintes perguntas:

- O que favorece a contaminação por DC no Pará?
- Qual o habitat do animal?
- Que condições favorece sua reprodução?
- A transmissão oral se dá apenas pelo açaí?
- Quais os procedimentos para a manipulação do açaí que previnem a doença de chagas?

Nesse episódio ainda é bastante evidente a preocupação com a forma de transmissão da doença. Contudo, nessas hipóteses já são mencionadas formas mais específicas de transmissão como na fala de I: [...] *em vez de tomar açaí eu tomaria suco... assim podemos prevenir a doença[...]*. Nesse caso, a hipótese refere-se aos tipos de frutos que podem ser contaminados com o *Trypanosoma cruzi* e transmitir a doença. De acordo com Harlen (2007), quando o tema da investigação é familiar aos estudantes há um evidente avanço no processo de aprendizagem.

As literaturas sobre a doença acrescentam que a transmissão também pode ocorrer por meio do consumo de carne crua ou mal cozida de caças, por alimentos contaminados por urina ou fezes de marsupiais⁷ infectados, ingestão de barbeiros, por meio de patas e/ou aparelho bucal de moscas e baratas, contaminados com as fezes de barbeiros (OPAS, 2009).

O habitat do barbeiro e as condições que favorecem sua reprodução também foram identificadas como perguntas implícitas, como por exemplo, na fala de S: *no Pará tem muita árvore de açaí e muita casa de madeira e isso influencia mais pro barbeiro aparecer[...]*.

Os habitats principais dos barbeiros são tocas, buracos e ninhos feitos por outros animais, podendo também ser encontrados em rochas e muros de pedras, em buracos de árvores, palmeiras e bromélias (SANTOS, 2013). Hábitats subsidiários ocorrem nas

⁷ Os marsupiais são mamíferos em que a fêmea contém uma bolsa abdominal, o marsúpio, onde se dá a maior parte da gestação.

proximidades das casas como em currais, estábulos, em casa de coelhos, porcos e galinhas (ARGOLO *et al.* 2008). A colonização peridomiciliar pelos barbeiros está diretamente associada a saída de seu reservatório natural do ambiente silvestre, devido as modificações que limitam a disponibilidade de alimento, e estes são então atraídos para o peridomicílio em busca de fonte alternativa de alimento, aumentando assim o risco de transmissão da doença de Chagas. (NOIREAU *et al.* 2005 *apud* SANTOS, 2013). Embora os barbeiros sejam atraídos pela luz para dentro das casas, preferem lugares escuros como armários, fendas nas paredes, colchões, quadros, entre outros (SOUZA *et al.* 1988; SANTOS, 2013).

A respeito da pergunta sobre as condições que favorecem a reprodução, foi descrito por Santos (2013), que estas variam de acordo com a espécie e fatores como alimento, temperatura e umidade, apresentando preferência por locais quentes e escuros. Essas são condições facilmente encontradas no município de Abaetetuba.

Foi evidenciado também o interesse pelos estudantes em identificar quais as características presentes no Estado do Pará que favorecem o desenvolvimento de numerosos casos da Doença de Chagas, presente na fala de S: *no Pará tem muita árvore de açaí e muita casa de madeira e isso influencia mais para o barbeiro aparecer, e também porque aqui a gente toma mais o açaí, pra lá é menos.* Nessa fala o estudante relaciona o consumo de açaí e a vegetação como aspectos que podem justificar casos da Doença no município.

Essa hipótese foi confirmada por Santos (2014), ao identificar que quando o homem invadiu, modificou e interferiu no ciclo natural do triatomíneo, provocou sua peridomicialização e estes se adaptaram ao novo ambiente. Além disso, o consumo de açaí e caldo de cana-de-açúcar são hábitos que aumentam as das estatísticas de transmissão, pela possibilidade de contaminação da bebida por fezes de triatomíneos ou até mesmo de alguns terem sido esmagados com a cana (SANTOS 2014).

A preocupação com os procedimentos envolvidos na manipulação do açaí é um argumento de grande destaque pelos estudantes. Nesse sentido, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), através do Gerenciamento do Risco Sanitário na Transmissão de Doença de Chagas Aguda por Alimentos, desenvolveu recomendações aos processadores de açaí que envolve a colheita, debulha, armazenamento, transporte, processamento e higiene pessoal dos manipuladores de alimentos (ANVISA, 2008).

Embora as hipóteses a esse respeito sejam provenientes de outras fontes, e não desta atividade, estas foram empregadas coerentemente neste contexto como na fala de **C**: *é porque lá no Acre deve ter hoje em dia, já existem certas máquinas que evitam a doença e aqui no Pará é difícil ir no lugar e encontrar uma máquina dessas lá. O açaí é só colocado e batido e vendem pra nós*, referindo-se ao equipamento em que ocorre o branqueamento do açaí. O estudante demonstrou o desenvolvimento de habilidades capazes de relacionar informações construídas fora do espaço escolar com conceitos científicos e contextualizá-las. É muito importante nesse processo o papel do professor em promover junto aos estudantes o diálogo do saber cotidiano e o saber científico, por meio da investigação e de questionamentos acerca do fenômeno (AZEVEDO, 2006). Acredito que o ensino de ciências possa proporcionar condições de conhecer e compreender as relações entre os sujeitos e o meio ambiente, possibilitando a formação de opinião crítica.

Ainda neste episódio, foi evidenciada em muitas falas dos estudantes a importância do adequado processo de manipulação do açaí como forma preventiva da DC, como nas falas de **M**: [...] *pegam o açaí lavam...fazem toda dedetização e fazem higiene no açaí para poder vender*[...]; **M**: [...] *ai os vizinhos vem pegar o açaí e bate lá...sem procedimento...sem nada...eles só põe na água quente* [...]; **A**: [...] *não fizeram todo o processo de higienização do açaí* [...]. A partir do momento em que há compreensão pelos estudantes das possibilidades de transmissão da doença, o desenvolvimento de prevenções se torna algo espontâneo.

As novas concepções dos estudantes podem resultar do processo de reflexões críticas sobre suas próprias hipóteses, como algo natural e justificado, abandonando as formas tradicionais e mecânicas de impor os conhecimentos científicos (CARVALHO & GIL-PEREZ 2011).

Sobre o aspecto preventivo da DC, muitos são os programas criados com essa finalidade e alguns deles são citados no estudo realizado por Ferreira *et al.* (2014), como o cadastramento dos batedores artesanais de açaí e seus respectivos estabelecimentos, a fim de possibilitar a promoção de políticas públicas, que visem a prevenção de doenças transmitidas por alimentos; o Programa Estadual da Qualidade do Açaí (PEQA) coordenado pela Secretaria de Estado de Agricultura (SAGRI), que capacita batedores de açaí de acordo com as normas do Programa Alimento Seguro (PAS); o procedimento elaborado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

(EMBRAPA), para o processamento do açaí, que visa desde a colheita até o congelamento e estoque, tanto do processamento tradicional, quanto industrial.

Mesmo com a instituição de tantos programas, o que foi relatado pelos estudantes, foi a ausência da implementação dos mesmos, como na fala de **M**: [...] *que muitas vezes ...é tem bateadeira de açaí por aí que só pegam o açaí na árvore e batem e pronto...e pensam que não vai ter nenhuma doença[...]*, também na fala de **C**: [...] *o açaí é só colocado e batido e vendem pra nós[...]* o que evidencia a necessidade de participação de outros agentes no processo de prevenção da doença, não restringindo a responsabilidade somente aqueles envolvidos diretamente no beneficiamento do açaí.

Essa foi uma consciência desenvolvida no decorrer da atividade, já que em falas iniciais a responsabilidade em se tomar as medidas preventivas, foram sempre destinadas a terceiros e que os estudantes não se incluíam no processo, como exemplo na fala de **N**: *e também não tiveram cuidado necessário*.

O episódio 3, é proveniente da discussão no segundo encontro, sobre a tabela construída pelos estudantes a partir de uma reportagem de jornal, seguido das considerações a respeito da tabela de registros oral e vetorial. O episódio tem início quando o estudante **S** direciona a discussão para prevenção da DC, sugerindo de quem seriam as responsabilidades desse processo e apontando a possibilidade de inserir outros agentes participativos.

Episódio 3

Perguntas implícitas

S: *e também a prefeitura de todas essas cidades deveriam ajudar essas pessoas a se cuidarem mais, fazendo palestras para elas entenderem mais que precisa cuidar do açaí e também da madeira, porque o barbeiro vive na madeira.*

J: *Ananindeua e os outros que só teve um caso é porque se cuidam mais que Barcarena e Curralinho.*

M: *Como a S disse lá, a prefeitura poderia dar uma força, convocar todos os batedores de açaí, dar palestra pra ensinar a eles o preparo e quem não tivesse esse preparo ia fechar a bateadeira.*

J: *As pessoas não tem cuidado em saber como prepara o açaí, pegam isso, as vezes nem sabe como é que faz com o açaí.*

P: *Mas alguém, alguma outra contribuição? Podemos passar para a outra tabela? Ok! Vamos lá! Agora em relação a tabela de número de casos oral e vetorial*

registrados de 2005 a 2010 no Brasil.

I: O caso oral ele tem maior pontuação de chagas e o vetorial é menor.

P: Essa informação você tá falando em relação a tabela. Tá! Mas isso tem que importância pra você? Representa um problema pra você moradora do município de Abaetetuba?

I: Sim! A preocupação é se prevenir. É porque até a região Norte pode pegar isso sem perceber e como estamos aqui é bom a gente está pensando nisso, não só nós como toda população de Abaetetuba e do Estado do Pará.

P: As literaturas mais antigas só falam da transmissão vetorial, poderíamos investigar isso!

I: tia! Não só pelo açaí pode pegar Chagas, mas por outros tipos de alimentos. Nós podíamos nos prevenir, não só nós que estamos aqui, mas todo mundo também.

A: não pode só uma pessoa se cuidar. Se for só uma não vai adiantar. Tem que ter várias pessoas conscientizadas sobre isso.

P: como conscientiza?

A: a gente pode falar para as outras pessoas como elas têm que se cuidar, que tipo de cuidado tem que tomar quando forem comprar alguma coisa que possa ter a DC.

C: poderia ajudar as pessoas distribuindo folhetos, materiais de higiene, pra ver se elas se conscientizam pra se prevenir.

I: não só eles como nós também.

No episódio 3, o assunto predominante foi a deficiência na prevenção. Nele os estudantes indicam o principal problema responsável pelos casos de DC, e das falas explicitamos as seguintes perguntas:

- As informações a respeito da transmissão também é uma forma de prevenção?
- A falta de informações sobre a DC é uma das razões que justifica o número de casos?

A primeira delas está relacionada a formas de prevenção de caráter mais social, ou seja, não se trata de procedimentos técnicos como eliminar o barbeiro, usar mosquiteiros ou realizar o branqueamento no açaí. Trata-se de olhar para o beneficiador e a população consumidora do açaí, que assim como podem ser vistos como indivíduos de risco potencial em contrair a DC, também desempenham papel potencial como multiplicador de informações sobre a doença e como agentes de prevenção.

Houve uma preocupação social evidente nas falas dos estudantes quanto ao destino das informações produzidas sobre a DC, observado na fala de **M**: [...] *A prefeitura poderia dar palestra [...]; Tem que ter várias pessoas conscientizadas sobre isso[...]a gente pode falar para as outras pessoas como elas têm que se cuidar, que tipo de cuidado tem que tomar quando forem comprar alguma coisa que possa ter a DC; C: poderia ajudar as pessoas distribuindo folhetos, materiais de higiene, pra ver se elas se conscientizam pra se prevenir.* Esse aspecto se relaciona principalmente as formas de prevenção que devem ser continuamente levadas ao conhecimento popular, para quem em última instância - mas que deveria ser primeira - o conhecimento é produzido.

A compreensão do estudante sobre a limitação das campanhas preventivas é fantástico! **A**: *não pode só uma pessoa se cuidar, se for só uma não vai adiantar. Tem que ter várias pessoas conscientizadas sobre isso.* Esse tipo de compreensão parte da constatação, de que se há prevenção e ainda há registros de casos relevantes, há grande possibilidade de que a prevenção não seja eficiente.

Esses são exemplos que demonstram o engajamento dos estudantes na atividade, buscando explicações que ultrapassam suas experiências prévias e construindo ideias que fazem sentido. Não há a extinção e substituição das concepções prévias por aquelas corretas do ponto de vista científico e sim uma convivência entre as mesmas, em que o sujeito tem a consciência da adequação de cada uma a situações específicas (CAPECCHI, 2002).

A segunda pergunta desse episódio vem complementar a primeira, associando essa dificuldade de disseminação das informações referentes a DC ao expressivo número de casos na região. Sobre isso, Ferreira *et al.* (2014), afirma que a transmissão por via oral no Norte do Brasil vem apresentando grande importância, pelo número elevado de casos e sua frequência, dificuldade de controle e reconhecimento, necessitando de novas estratégias de prevenção.

Neste sentido, fica evidente que o estudante percebe a necessidade de associar medidas preventivas de controle técnico às medidas de controle social, e que isso refletiria diretamente em uma redução no número de casos de DC em nosso município. É direito da sociedade ter uma participação mais substancial em definições de assuntos que envolvem o seu destino (AULER, 2003).

Com as perguntas explicitadas, podemos perceber que os estudantes refletiam sobre o assunto, demonstrando sua participação no processo. Para Santos & Mortimer

(2001), à medida que um indivíduo aceita o problema social como uma matéria de preocupação pessoal, ele está se tornando um agente responsável.

No episódio 4, extraído da discussão no segundo encontro da SEI, o estudante M retoma a preocupação com a forma de transmissão, mas agora a discussão segue para a transmissão vetorial e o habitat do agente transmissor, que é o barbeiro.

Episódio 4

Perguntas implícitas
M: <i>tem que ter cuidado pela picada também, por exemplo, esse aqui (Luiz) que mora nas ilhas e as pessoas que moram na estrada, tem que se cuidar e se informar mais que a gente, porque é por lá que o barbeiro gosta de ficar.</i>
P: <i>nós precisamos saber qual é o habitat desses barbeiros, porque eles estão chegando tão perto da gente.</i>
J: <i>muitas pessoas sobem nas árvores para apanhar frutas e até o açaí e são picados e aí a bactéria entra.</i>
C: <i>Eles sobem na árvore e podem pegar a bactéria. Podiam não subir como eles sobem que é se arrastando, podia pegar uma escada.</i>
L: <i>morando nas ilhas é mais perigoso do que pra cá. Lá a gente apanha açaí, aqui a agente só vende. Lá não, tem que debulhar e vender, é mais contaminado do que aqui.</i>

Neste episódio ficou evidente a preocupação dos estudantes com a proximidade dos barbeiros e a sua transmissão da DC. Durante este episódio foi possível explicitar as seguintes perguntas:

- O local onde se mora aumenta o risco de transmissão?
- Só há transmissão da DC onde está o barbeiro?
- A transmissão se dá pela picada do barbeiro?

A transmissão da DC associada ao local onde se mora teve relevância entre os estudantes, principalmente pelo fato do colega L ser morador das ilhas, assim como outros colegas de sala que residem na estrada, viverem em ambiente favorável ao habitat de barbeiros M: [...] *por exemplo, esse aqui (L) que mora nas ilhas e as pessoas que moram na estrada, tem que se cuidar e se informar mais que a gente, porque é por lá que o barbeiro gosta de ficar.*

A proximidade com a vegetação e a própria constituição das casas, comumente encontradas nessas localidades, deram suporte a associação que representou maior

periculosidade. De fato, como aponta o trabalho de Argolo *et al.* (2008), a maioria das espécies de barbeiros habitam ambientes silvestres variados como palmeiras, ninhos de gambás, tocas de tatu, cada gênero apresentando sua especificidade. Dessa forma, há risco de transmissão vetorial da doença pela presença peridomiciliar do barbeiro. Entretanto, essa proximidade com o vetor não caracteriza essas localidades como mais propensas a transmissão, haja vista que nos centros urbanos é que foram diagnosticados os maiores números de casos da DC. De acordo com Santos (2013), as características epidemiológicas de doença de Chagas vêm se apresentando muito complexa devido aos recentes casos por via oral. Este novo recorte aponta que a proximidade do barbeiro não é determinante para o risco de transmissão.

Constatei que os estudantes construíram conhecimento sobre habitat do barbeiro. Essa foi uma informação disponibilizada na reportagem do jornal e a partir desta, tiveram a habilidades não só fazer relação com diferentes localidades de seu município, como também de alertar colegas que residem em áreas como ilhas e estradas para que sejam mais cuidadosos pela proximidade com o barbeiro. Esse tipo de atitude atesta habilidades investigativas sendo utilizadas para comentarem e estudarem situações além das propostas (SASSERON, 2011).

Também foi manifestada implicitamente pelos estudantes a questão sobre a transmissão pelas fezes do barbeiro durante a picada. Esse é um questionamento provavelmente oriundo da informação sobre a forma clássica de transmissão, em que o barbeiro ao picar um indivíduo para se alimentar, elimina fezes, que se estiverem contaminadas com *Trypanosoma cruzi* e este penetrar pelo local da picada, pode haver contaminação. Mas, a picada por si só não causa infecção, pois o protozoário é eliminado nas excretas dos barbeiros (ARGOLO *et a.*, 2008) e não no ato da hematofagia.

Apesar dos estudantes terem lido a reportagem do jornal, que abordou aspectos gerais da doença de Chagas e fez a apresentação de termos científicos, estes ainda trouxeram muitas falas equivocadas relacionadas ao conhecimento conceitual como, por exemplo, a bactéria como agente causador da doença presente na fala de C: *Eles sobem na árvore e podem pegar a bactéria. Podiam não subir como eles sobem que é se arrastando, podia pegar uma escada.* Entretanto, o momento em que se revelou tal situação era muito mais de incentivo a discussão, de ouvi-los, entender o que eles pensavam e saber o que conheciam a respeito da doença.

Acredito que as numerosas vezes em que os estudantes tiveram contato com o tema por meio das consultas feitas em livros, sites, jornais e revistas, visando o estudo das hipóteses, possam ter superado esses equívocos. Essas leituras ocorreram no segundo e terceiro encontro, para que os estudantes pudessem buscar compreensões sobre a entomologia, transmissão, sintomas e prevenção da DC, como requisito para as próximas discussões.

Assim, assumo o entendimento de que as hipóteses trazidas pelos estudantes de suas vivências, associadas a informações preliminares e superficiais sobre determinado assunto, não garante que estes possam desenvolver conhecimento científico. Os fatos em si mesmo não proporcionam a compreensão do mundo, eles necessitam de se constituírem em relações, em teias de relações plausíveis (PRAIA, *et al.* 2002).

Sob total aspecto, Mortimer & Scott acrescentam que:

o processo de aprendizagem não é visto como a substituição das velhas concepções, que o indivíduo já possui antes do processo de ensino, pelos novos conceitos científicos, mas como a negociação de novos significados num espaço comunicativo no qual há o encontro entre diferentes perspectivas culturais, num processo de crescimento mútuo (p.284).

Esse espaço comunicativo a que se referem os autores é justamente a oportunidade para que os estudantes possam experimentar a utilização dos conceitos durante as interações em sala de aula, compreendendo as possibilidades de sua adequação.

O episódio 5 é um recorte da discussão que ocorre no terceiro encontro, no momento em que os estudantes propõem suas hipóteses para as causas dos problemas que foram identificados nos episódios anteriores. Nesse episódio, a discussão é predominante sobre as formas de transmissão. Embora o assunto pareça redundante, a transmissão agora envolve outras formas de contaminação por outros alimentos além do açaí e caldo- de- cana.

Episódio 5

Perguntas implícitas
S: <i>eu acho que os alimentos são mais infectados do que as outras coisas, ai acontece mais por causa da alimentação.</i>
X: <i>falta de higiene pessoal e com os alimentos, com as frutas, com os legumes e a falta de cuidado com as coisas. Não comprar açaí em lugar que não seja bem higienizado.</i>

P: *vocês não estavam na aula passada, mas a gente comentou que o barbeiro, a contaminação são as fezes do barbeiro.*

N: *principalmente a falta de cuidado com os alimentos.*

P: *que alimentos?*

N: *açaí, farinha, qualquer coisa do tipo que não tenha higienização.*

P: *de que forma a farinha pode ser higienizada?*

Turma: *não sei! Não sei! Também não!*

P: *o que deve ficar claro é que quem transmite isso são as fezes do barbeiro que esteja contaminado com Trypanosoma cruzi, então essas fezes têm que chegar no alimento que vocês citaram.*

A: *a falta de cuidado da própria pessoa, pois ela mesma pode ser picada pelo barbeiro.*

P: *Como você acha que a pessoa pode se prevenir?*

A: *eu não sei professora!*

P: *que bom! Vão pesquisar.*

X: *poderiam se prevenir quando geralmente os barbeiros ficam em cachos de frutas como açaí, bananeira, bacaba, então eu acho que as pessoas deveriam se prevenir quando fossem apanhar as frutas.*

C: *as pessoas que moram em casas de madeira deveriam se prevenir mais, pois o barbeiro, ele dá na madeira.*

X: *o barbeiro é encontrado na região rural por causa das árvores. Pode se esconder em algumas casas e as pessoas devem chamar a secretaria de endemias para matá-los. Essa deve ser a prevenção.*

X: *na zona rural as criações chamam. De porcos, de galinha, elas chamam o barbeiro.*

M: *aqui tomamos muito açaí e lá no Acre tomam pouco açaí, por isso que de 2005 a 2009 foi registrado um único caso de DC. Por isso quando for tomar açaí a gente tem que ver lá na bateadeira se eles estão fazendo a higiene tudinho, se estão lavando. Tem que ter cuidado com a forma oral e também vetorial, tem que pesquisar mais sobre a doença de chagas pra não poder pegar.*

Y: *até na farinha pode pegar*

M: *ai na feira a farinha fica descoberta, aquele saco tudo descoberto. Isso pode causar a chance do barbeiro entrar lá e fazer as fezes lá e contaminar as pessoas.*

I: tia tem outro jeito de evitar o barbeiro, se a gente prevenir tudo que fica descoberto, tampado. Se nós fizermos isso pode acabar o nível de contaminação. Não deixar ao ar livre. Algumas pessoas que não sabem nem o que é o barbeiro, nem como pode ser pego. A maioria não liga pra isso, mas se todos se interessassem em não se deixar contaminar, em como pegar, seria melhor.

Neste episódio marcado por questionamentos muito autênticos e ideias bastante profícuas, os estudantes passam a especular o contato do agente transmissor com outros alimentos. Desta discussão explicitarei as seguintes perguntas:

- Como ocorre a contaminação do alimento que pode transmitir a DC?
- As pessoas contraem a DC durante a colheita dos frutos?
- O que atrai os barbeiros para perto das pessoas?
- A quantidade de açaí consumida por uma população está diretamente relacionada ao número de casos de DC?

As perguntas explicitadas nesse episódio estão direcionadas a contaminação de alimentos por via oral. Mesmo que tal aspecto já tenha sido abordado e analisado em outro episódio, novos elementos são acrescentados pelos estudantes às suas hipóteses, inclusive, de aspectos clínicos da doença que geralmente são abordados em artigos científicos. Isso é explicado por Candela (1997), quando estudantes vão apresentando maior independência e confiança ao expressar suas ideias.

Neste episódio foi levantada a possibilidade de haver contaminação por *Trypanosoma cruzi* em alimentos como a farinha, frutas e legumes e isso aparece na discussão por inferência a outras possibilidades de contaminação como mostrado nesta fala **M**: *ai na feira a farinha fica descoberta, aquele saco tudo descoberto. Isso pode causar a chance do barbeiro entrar lá e fazer as fezes lá e contaminar as pessoas*. Essa é uma informação que de modo geral, não está presente em campanhas, noticiários de televisão, tão pouco em livros didáticos.

Segundo o Ministério da Saúde, até o ano de 2004, a ocorrência de Doença de Chagas aguda por transmissão oral, relacionada ao consumo de alimentos contaminados, constituía um evento pouco conhecido ou investigado cientificamente, havendo apenas relatos de surtos localizados na região amazônica, detectados pelo Instituto Evandro Chagas (IEC) e Secretaria de Vigilância em Saúde. Sendo assim,

suponho que essa informação foi percebida como possibilidade, no momento da própria discussão entre os estudantes.

Outro questionamento explicitado foi sobre o que favorece a atração de barbeiros para as proximidades das pessoas. Essa característica foi abordada por Westphalen *et al.* (2012), ao afirmar que a ação do homem produziu desequilíbrio ecológico no meio ambiente e conseqüentemente o deslocamento do barbeiro de seu meio silvestre para o ambiente doméstico, à procura de fonte alimentar. Surgindo assim, a Doença de Chagas humana, estritamente relacionada às condições ambientais e sociais. Isso justifica a pergunta explicitada sobre o que atrai o barbeiro para próximo as pessoas, identificada na fala de X: *na zona rural as criações chamam. De porcos, de galinha, elas chamam o barbeiro.*

De modo geral, os barbeiros migram para outros ambientes devido a carência de alimentação ou diante de uma ameaça à sua sobrevivência. Mas é comum serem transportados junto ao corpo de animais ou nas mudanças, roupas, tralhas, lenhas e outros objetos carregados pelo próprio homem (FERREIRA *et al.* 2014).

O episódio 6 ocorreu no mesmo contexto do episódio 5, mas aqui a discussão aponta para formas de transmissão presentes na literatura, embora menos comuns de serem registradas. Ao perceber que a discussão tendia novamente a prevenção, tive que intervir: Lembra a pergunta? A causa? O que tá causando isso aí? Tu achas que a pessoa não saber que tem a doença pode passar para outra?

Episódio 6

Perguntas implícitas
J: <i>pode</i>
P: <i>como é que passa?</i>
J: <i>pela comida que a gente come ou a colher, em relação sexual também.</i>
X: <i>a mãe infectada assim, que já teve o bebê, ela pode também transmitir a doença pro bebê. Quando ele mama a doença também pode passar para o bebê.</i>
Y: <i>se cada um fizesse a sua parte, higienizasse os alimentos, o Pará não estava batendo recorde nessa doença entendeu. Se os primeiros sintomas procurasse o médico, muita gente não estaria morrendo hoje dessa doença.</i>
X: <i>o barbeiro pode estar em qualquer lugar, graças que o ser humano está invadindo a área ambiental. O barbeiro procura abrigo entre assim casa do mestre, casa do açazeiro e assim em outros lugares.</i>

E: *eu acho que essa doença é causada pelo consumo de alimentos não tratados corretamente.*

L: *por causa que no Pará a gente toma mais açaí que no Acre. O Acre tem mais cuidado com a DC.*

Deste episódio foram explicitadas as seguintes perguntas:

- Há outras formas de transmissão que não seja pelas fezes do barbeiro?
- Conhecer os sintomas da DC pode prevenir mortes?
- É transmitida diretamente de um pessoa para outra?

A partir das perguntas explícitas ficou evidente a preocupação dos estudantes com outras formas de transmissão distintas das mencionadas em outros episódios. Estas não envolvem o barbeiro. Há registros na literatura de outras vias de transmissão tais como a congênita, por transfusão de sangue, além de casos mais raros de reativação da doença em imunossuprimidos (SANTOS, 2014).

Também surgiram hipóteses não comprovadas pela ciência a respeito da transmissão por meio da saliva ou relação sexual como mostra a fala de **J**: *pela comida que a gente come ou a colher, em relação sexual também*. Essas formas de transmissão como por via sexual, por contaminação através de outros vetores e por outras práticas, são entendidas como excepcionais ou hipotéticas (DIAS *et al.* 2011).

Outro aspecto que também foi explicitado como pergunta na fala dos estudantes, está relacionado aos sintomas da DC, que segundo eles, se bem conhecido pelas pessoas poderiam prevenir mortes, já que muitos casos que vão a óbito devem-se ao desconhecimento dos sintomas e a negligência do tratamento adequado na fase inicial da doença.

As dificuldades na identificação dos sintomas e no diagnóstico da doença em sua fase crônica estão relacionadas ao perfil assintomático poder durar por muitos anos. Nesta fase, entretanto, aparecem as implicações da doença como a morte súbita e a total ou parcial incapacidade para o trabalho, causada principalmente pelas alterações cardíacas (KROPF *et al.* 2000).

De posse de tal entendimento, é justificável o interesse dos estudantes por conhecer os sintomas mais comuns da doença, que possibilite a chance de procurar assistência médica e tratamento.

O conhecimento científico nesse sentido ajuda os sujeitos a exercer sua cidadania de maneira fundamentada e consciente. Para isso, parece ser essencial o desenvolvimento de atividades de ensino em que os estudantes possam discutir diferentes pontos de vista sobre problemas reais, na busca da construção coletiva de possíveis alternativas de solução (SANTOS & MORTIMER, 2001).

A construção de problemas em uma atividade não se dá apenas no momento inicial, mas ocorrem ao longo do tempo, em interação permanente com o resto da atividade (GRACIA *et al.* 2006). Em consonância com o autor, na SEI desenvolvida a construção das perguntas pelos estudantes foi evidenciada em seis episódios, distribuídos do início ao fim da discussão e suas perguntas implícitas foram assumindo gradativamente aspectos mais específicos em relação as causas da ocorrência de DC, a medida que a discussão prosseguiu.

O episódio analisado sob o critério de explicitar as perguntas feitas pelos estudantes no processo de interação possibilitou evidenciar que na construção/identificação de suas perguntas, os estudantes trazem consigo todo um arcabouço de saberes cotidianos, os quais foram constantemente relacionados com os conhecimentos científicos apresentados durante a atividade, fazendo articulações que produziram novas hipóteses. Assim a aprendizagem se configura não apenas como resultado de ações pedagógicas especialmente planejadas e de forma intencional, mas acontece desde o nascimento pelo convívio com outras pessoas em ambientes sociais diversificados (SOLIGO, 2011). Ainda para o mesmo autor, muitas coisas que sabemos não nos foram formalmente ensinadas.

Atividades dessa natureza nos permite analisar o grau de autonomia que os estudantes possuem na hora de construir perguntas. Essa autonomia não é, de modo geral, uma característica presente nos estudantes, pela própria formação que tiveram até aqui e isso é percebido logo nas primeiras falas durante a atividade, quando eles insistem á professora para que diga como é para fazer, expressa na fala **R:** *professora, mas o que é pra escrever?* Ou mesmo no início da discussão, em que se limitavam a descrever os dados presentes na tabela sem qualquer reflexão. **G:** *no Pará tem mais casos de Chagas que em outros Estados;* **M:** *No estado do Pará é onde a doença de Chagas mais vem contaminando as pessoas.* Mas, a medida que a atividade avançou os estudantes foram ficando mais à vontade para falar, mais seguros e foram desenvolvendo a autonomia a ponto de me surpreenderem com hipóteses sobre a

possibilidade de contaminação de alimentos por DC, a qual eu desconhecia, como disse **Y**: *até na farinha pode pegar*. Apesar de não haver relatos sobre essa hipótese nas literaturas consultadas, o processo que levou a sua proposição não deve ser ignorado.

Partindo de tais considerações, entendo que inserir os estudantes em situações de investigação e criar condições para que eles se envolvam com os aspectos presentes no tema, produzindo significados, favorece o desenvolvimento intelectual. Para tanto, precisa participar de situações que valorizem sua capacidade de refletir, relacionar, especificar e generalizar sobre assuntos que lhes despertem interesse. Então, ao professor compete interferir, introduzir novos termos e novas ideias, para fazer a estória científica avançar (MORTIMER & SCOTT, 2002), problematizando situações de modo que o estudante sinta a necessidade de buscar outros conhecimentos que ainda não detém, para enfrentar problemas (DELIZOICOV, 2011).

Manifestações estudantis que indicam desenvolvimento da alfabetização científica

Nas palavras de Libâneo (1994, p.250), “o trabalho docente nunca é unidirecional”. Assumindo tal entendimento, essa pesquisa se propõe também a analisar as possíveis mudanças durante as falas dos estudantes, em momentos de interação, que demonstram avanços de suas ideias em direção ao conhecimento científico.

Ao longo das interações ocorridas durante a atividade as falas dos estudantes foram se transformando em vários aspectos. Iniciou-se com a interpretação de tabelas e textos, que foram se aperfeiçoando e chegando a identificação/construção de perguntas implícitas, porém autênticas. Esse processo foi favorecido pelas diferentes etapas da atividade e as intervenções do professor.

No decorrer da discussão foi observado que os estudantes foram apresentando/desenvolvendo a capacidade de relacionar dados e contextualizá-los.

M: *ai na feira a farinha fica descoberta, aquele saco tudo descoberto. Isso pode causar a chance do barbeiro entrar lá e fazer as fezes lá e contaminar as pessoas.*

I: *tia tem outro jeito de evitar o barbeiro, se a gente prevenir tudo que fica descoberto, tampado. Se nós fizermos isso pode acabar o nível de contaminação. Não deixar ao ar livre.*

Esses são exemplos da fala de dois estudantes, que a partir das interações realizadas sobre a forma de transmissão da DC pelas fezes do barbeiro, perceberam a possibilidade desses insetos entrarem em contato, mesmo que acidentalmente, com

outros alimentos. De modo geral, não são informações presentes em livros didáticos ou campanhas de prevenção veiculadas pela mídia. São informações referidas apenas em artigos científicos clínicos sobre a doença.

A compreensão que expressaram os estudantes, provavelmente partiu da reflexão sobre as formas de transmissão que estes propuseram como hipóteses, o que lhes permitiu elaborar uma forma de prevenção autêntica.

Para que o estudante tivesse condição de propor uma forma de prevenção coerente, ele teve que rever suas ideias sobre a transmissão, ou seja, tomar consciência do que disse. Para Carvalho e Gil-Perez (2001), os professores precisam dar oportunidade para os estudantes exporem suas idéias sobre os fenômenos estudados, possibilitando a tomada de consciência sobre seus próprios conceitos. Entende-se a tomada de consciência, pelo estudante, de suas concepções, como aspecto importante dos processos de ensino e aprendizagem (VANNUCCHI, 2004).

Na medida em que a discussão avançou foi possível observar o movimento da fala de alguns estudantes em direção ao entendimento científico, por meio de pequenas etapas interligadas, que ampliaram as formas de transmissão da DC agregando novos elementos. Apresentarei algumas falas que evidenciam esse processo, e embora sejam de diferentes estudantes, estes estavam em interação, portanto discutindo uma mesma ideia.

M: se cuidar mais no caso oral porque muitas vezes assim, o barbeiro ele cede mais pelo açaí, então as pessoas devem cuidar da preparação assim, total para que não venha se contaminar com DC.

S: tia não só pelo açaí pode pegar Chagas, mas por outros tipos de alimentos. Nós podíamos nos prevenir não só nós que estamos aqui, mas todo mundo também.

I: algumas pessoas que não sabem nem o que é o barbeiro, nem como pode ser pegado. A maioria não liga pra isso, mas se todos se interessassem em não se deixar contaminar, em como pegar, seria melhor.

S: eu acho que os alimentos são mais infectados do que as outras coisas, aí acontece mais por causa da alimentação.

X: poderiam se prevenir quando, geralmente os barbeiros ficam em cachos de frutas como açaí, bananeira, bacaba. Então eu acho que as pessoas deveriam se prevenir quando fossem apanhar as frutas.

X: a mãe infectada assim, que já teve o bebê, ela pode também transmitir a doença pro bebê quando ele mama(...).

A ideia inicial trazida nas falas dos estudantes sobre a transmissão oral pelo açaí, foi um dado muito evidente no texto e tabelas, seguida da transmissão vetorial. Posteriormente foi manifestada a hipótese de transmissão oral se dá também por outros alimentos, e ainda citaram a transmissão congênita e através do leite materno. De modo geral os estudantes foram gradativamente criando justificativas para sustentar suas hipóteses, baseados em conhecimentos anteriores ou mesmo a partir de falas de outros colegas.

Os aspectos evidenciados acima indicam o desenvolvimento de alfabetização científica, apontados por Sasseron & Carvalho (2011), como levantar hipóteses, organizar informações, criar explicações, justificativas e previsões. Estes indicadores representam habilidades discursivas e ações articuladas pelos alunos para resolver o problema (SASSERON, 2008).

A alfabetização científica para Chassot (2003) corresponde ao domínio de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para o cidadão atuar na vida diária. Esse conhecimento deve dar condições de compreender questões socialmente relevantes como as formas transmissivas e preventivas de doenças como a DC, e saber se portar com responsabilidade diante disso, seja por seu próprio interesse ou da sociedade.

Apesar de importante, o aspecto de relevância social e pessoal da problemática em estudo não foi sentido de imediato pelos estudantes, quando em muitas falas direcionaram as ações em terceira pessoa:

M: ficamos preocupados porque as pessoas não estão se cuidando, não estão ligando muito pra isso.

S: e também a prefeitura de todas essas cidades deveriam ajudar essas pessoas a se cuidarem mais.

L: porque aqui no nosso estado não estão tomando muito cuidado, tomam o açaí, não sabem se está contaminado ou não, e lá eles tem mais cuidado.

A: a gente pode falar para as outras pessoas como elas tem que se cuidar.

Somente quando a discussão avançou e os estudantes tiveram contato com as diferentes hipóteses, a problemática passou a ser sentida como um problema deles, sendo capazes de inserir o conhecimento cotidiano dentro de um contexto de discussão

científica, que reflete a formação do pensamento crítico. Para que isso se torne viável as atividades desenvolvidas devem privilegiar as discussões, os debates, as exposições de ideias e percepções dos alunos diante de um conceito ou fenômeno (MACHADO & SASSERON, 2012).

As falas abaixo demonstram momentos em que os estudantes passaram a inserir-se no contexto da problemática:

I: não só eles (as pessoas) como nós também.

M: tem que ter cuidado pela picada também, por exemplo, esse aqui (Luiz) que mora nas ilhas e as pessoas que moram na estrada, tem que se cuidar e se informar mais que a gente.

I: por mim eu tomaria mais cuidado, em vez de tomar açaí eu tomaria suco, assim podemos prevenir a doença.

I: e como estamos aqui é bom a gente está pensando nisso.

L: morando nas ilhas é mais perigoso do que pra cá. Lá a gente apanha açaí, aqui a gente só vende.

C: Eu achei preocupante, porque eu mesmo tomo açaí todo dia, tipo assim, eu posso pegara a doença a qualquer hora.

Ao mesmo tempo em que os estudantes assumiram o problema como seus, desenvolveram a responsabilidade social de tomar decisões que de alguma forma possam colaborar para minimizar a transmissão da DC. Nesse sentido, observa-se a preocupação com a divulgação das medidas profiláticas entre o maior número de pessoas, por meio de promoção de palestras, conversas e distribuição de folhetos sobre a DC, reconhecendo que a carência de informações a população é um fator importante na transmissão da doença.

M: A prefeitura poderia dar palestra pra ensinar eles ao preparo e quem não tivesse esse preparo ia fechar a bateadeira

A: a gente pode falar para as outras pessoas como ela tem que se cuidar, que tipo de cuidado tem que tomar quando forem comprar alguma coisa que possa ter a doença de chagas

C: poderia ajudar as pessoas distribuindo folhetos, materiais de higiene, pra ver se elas se conscientizam pra se prevenir.

As atividades investigativas, pela própria natureza do trabalho, possibilitam que a solução de situações problemáticas, mesmo que o propósito inicial esteja voltado para

a construção de um conceito, também contribuam para o desenvolvimento de habilidades e atitudes. Durante o desenvolvimento da SEI foram reveladas aprendizagens coletivas como respeito, solidariedade, humildade e generosidade. Essas aprendizagens não são passíveis de memorização (SOLIGO, 2011), portanto, só podem ser desenvolvidos em situações de vivência.

Falas da professora: reconhecendo momentos de (auto)formação

No desenvolvimento de atividades em sala de aula, nós professores, costumamos utilizar estratégias pedagógicas denominadas por Gil-Perez (1990) de “senso comum”, resultado de vivências que tivemos durante nossa formação e que ainda persistem no cotidiano escolar. É possível assim perceber, que nós professores de ciências, não só necessitamos de formação adequada, como nem se quer estamos conscientes de nossas inadequações (GIL- PEREZ, 1991).

Ao pretender trabalhar com abordagem de ensino investigativa é necessário buscar formação que oriente o papel do professor e do estudante, bem como os elementos que definem tais atividades, para que refletidas em sua prática possam desenvolver a (auto)formação.

O meu processo de (auto)formação se desenvolveu durante o planejamento, desenvolvimento e análise da SEI. Nesse percurso tive a participação de vários atores como professores, disciplinas, fóruns, textos e colegas. De acordo com Leitão (2003)

Quando mudamos o modo de perceber e deslocamos a compreensão para o que ocorre e como ocorrem as práticas educativas, para as relações entre os principais envolvidos, para o que produzem de sentidos e significados, para as formas de produção, reprodução, criação e recriação dessas práticas, para o que o processo produz – apesar de todas as adversidades, todas as faltas e ausências, tudo o que ainda há para conquistar, seja em termos de condições para o desempenho da função, seja no necessário investimento em processos de formação/autoformação –, nos surpreendemos com a criatividade, as alternativas e as riquezas que, junto às ausências, estão presentes no cotidiano educativo (p.27).

Para a profissão de professor, construir sequências de ensino é um trabalho cotidiano, mas por se tratar de uma sequência de caráter investigativo, tornou-se uma tarefa desafiadora, pois como já tratado em parágrafos anteriores, propostas dessa natureza requerem um planejamento amplo e cuidadoso, pois visa trabalhar com possibilidades de diferentes questionamentos nem sempre previsíveis e que podem requerer um redirecionamento da atividade. Podem inclusive por a prova, não apenas

posições frente ao conhecimento científico, como as destrezas em relação ao direcionamento das aulas.

Posso dizer pela experiência vivenciada, que construir sequências investigativas é um exercício que não se encerra com a finalização do planejamento e que está em constante processo de refinamento. Sempre que relida surgiam novas possibilidades que não foram consideradas, ou durante sua realização em aulas, quando os estudantes me surpreendiam com questionamentos inesperados, ou mesmo pelo material escolhido não despertar a motivação esperada.

Isso demanda que o professor esteja muito bem preparado em todos os sentidos, para poder lidar com as adversidades sem perder o foco na aprendizagem do estudante.

Estratégias que colocam os estudantes em situações que desenvolvam a argumentação rompem com o modelo tradicional de ensino, caracterizado por Cachapuz (2000) como Ensino por transmissão. Dessa forma, quando assumo propostas de ensino investigativas devo agir como mediador de um processo em que conhecimento é construído e não mais repassado. De acordo com Carvalho (2004),

Muito mais do que saber o conteúdo que está ensinando, o professor que se propuser a fazer de sua atividade didática uma atividade investigativa, deve tornar-se um professor questionador, que argumente, saiba conduzir perguntas, estimular, propor desafios, ou seja, passar de simples expositor a orientador do processo de ensino (p.25).

Entendo que domínio do conhecimento pelo professor nessa perspectiva deve ser utilizado muito mais para formular bons questionamentos, levantar dúvidas e promover desafios ao estudante. Também como instrumento de interligação e direcionamento da atividade. O conhecimento superficial do professor sobre determinado assunto em investigação, pode representar o principal entrave frente ao “pensar científico” dos estudantes, pois a ausência de questionamentos coerentes pode limitar o direcionamento e até o próprio andamento da atividade.

Nesse sentido, Borges & Rodrigues (2009) afirmam que para ocorrer o pensar científico deve-se desenvolver a indagação, a investigação crítica e criativa frente ao novo, construindo o entendimento de novas situações e fenômenos com as quais nos defrontamos há todo momento. Nesse contexto, o professor deixa de ser a fonte exclusiva de informações e passa gradativamente ao estudante a responsabilidade de buscar outras possibilidades de se obtê-las.

O envolvimento nessa nova perspectiva foi um desafio para mim e para os estudantes, pois ainda impregnados por um modelo de ensino tradicional, éramos tentados a todo instante a assumirmos nossos papéis de quem repassa e os que recebem os conhecimentos. Mas gradativamente, fomos ficando mais confiantes, incorporando atitudes questionadoras e reflexivas que garantiram boas discussões e questionamentos autênticos. É claro que o desdobramento que viabilizou o êxito da atividade não foi meramente experimental, teve o embasamento de muitas leituras sobre práticas dessa natureza, orientações com a professora (orientadora), além de ter vivenciado práticas em sala de aula.

Muitos colegas professores em conversas informais apontam suas angústias em relação ao cotidiano escolar, e nesses relatos é comum responsabilizar os estudantes pelo desinteresse, desatenção e falta de compromisso nas aulas. Muitos fatores estão envolvidos nesse quadro característico dos estudantes, contudo, um deles é a conduta que o professor ainda assume em sala de aula. Isso envolve atitudes e procedimentos que não os envolvem em suas aprendizagens. Apesar dos professores costumarem atribuir o fracasso de seus estudantes à falta de motivação, geralmente não estabelecem relação entre a motivação do estudante, sua própria motivação para ensinar e os métodos de ensino que adota (ALVES *et al.* 2011).

Nóvoa (1995) defende a necessidade da diversificação dos modelos de práticas de formação, instituindo novas relações dos professores com o saber pedagógico e científico. Essa condição me permitiu ter contato com novas perspectivas educacionais, ampliando as possibilidades de desenvolver estratégias de ensino mais adequadas e satisfatórias as necessidades de cada turma, admitindo que os estudantes têm formas diferentes de aprender.

De acordo com Moran (2000), existem estudantes aptos para a aprendizagem que pretendemos; outros não tão aptos, mas facilmente integráveis por motivação; e os que são imaturos, que para submetê-los ao processo de ensino e aprendizagem, devemos partir do que eles valorizam. Considerar essas diferenças na aptidão dos estudantes pela aprendizagem pode ajudar no planejamento de atividades mais abrangentes, que possibilitem maiores oportunidades para incluir no processo de ensino e aprendizagem aqueles estudantes menos motivados.

Estudos como os de Carvalho *et al.* (2004); Praia *et al.* (2002), apontam que as concepções que nós professores temos sobre ensino, aprendizagem e ciência,

influenciam na conduta que assumimos em sala de aula. Geralmente essas concepções são herança da formação universitária ou de senso comum, reiteradas por colegas de profissão. Nesse sentido, a formação continuada assume o relevante papel de aproximar os professores das diferentes concepções de ciências, para que possam realizar reflexões críticas sobre as mesmas e contribuir para reestruturar as suas próprias concepções. Essa formação contínua deve ser percebida como processo de se manter atuante na profissão, sendo possível criar estratégias que melhor se adequam a sua atividade docente.

Assim, se queremos que nós, professores atuantes, e os futuros professores construam o seu conhecimento sobre o ensino, aqui também não podemos apresentar propostas de ensino acabadas, mas sugerir um trabalho de mudança (CARVALHO & GIL, 1993). Não se trata de fornecer receitas prontas para que os professores somente as desenvolvam em seus espaços de sala de aula, mas de propostas que possam ser adaptadas por eles as especificidades de suas turmas.

O professor que simplesmente ignorar o domínio teórico da ação docente estará trabalhando na base do ensaio-e-erro, seguindo modismos, imitando colegas, usando textos e outros materiais instrucionais sem saber qual orientação teórica está por detrás disso (MOREIRA, 1998). Ao investigar a sua própria prática e refletir sua ação, certamente o professor está em busca de uma transformação na maneira como vê o ensino e como atua em suas aulas.

Além do aporte dos referenciais teóricos, as conversas com minha orientadora (que também tinham aspectos investigativos!) foram fundamentais para o desenvolvimento da sequência, pois permitiram múltiplos olhares para minha atitude como professora. Em nossas conversas sempre me instigava a refletir e justificar as escolhas que eu fazia e os encaminhamentos por mim propostos. Durante esse processo reflexivo constantemente surgiam novas possibilidades e reestruturações, e quando eu não conseguia enxergar, a professora sempre recomendava leituras de aprofundamento que ampliaram minhas compreensões em saber orientar, conduzir, sem dar respostas prontas, permitindo ao estudante a possibilidade de se tornar também investigativo, em um sentido de buscar, refletir e criar estratégias para solucionar os problemas evidenciados por eles mesmos.

Atender a essas determinações na perspectiva de uma educação emancipatória é um grande desafio, principalmente considerando o respeito que alunos e professores merecem (SOUZA, 2012).

Como instrumento de pesquisa, a sequência de ensino investigativa foi elaborada para proporcionar condições iniciais de orientação da mesma, no sentido de conduzir os estudantes não só a construir um dado conhecimento, como também usá-lo para elaborar as respostas para suas perguntas. Por conta do perfil investigativo, trabalhei com algumas possibilidades de questionamentos dos estudantes para direcionamento da atividade. Com isso busquei elaborar estratégias de condução a diferentes situações.

Pretendi também nesse estudo que a proposta investigativa possibilitasse uma mudança na forma como os estudantes se apropriam dos conhecimentos, voltando sua atenção para habilidades como reflexão, curiosidade, criatividade, senso crítico e autonomia, através de problemáticas de onde possam surgir problemas identificados pelos próprios estudantes.

É válido ressaltar que esse processo de mudança e aprendizado não se esgotou ao final da atividade, ele é gradual e contínuo à medida que me aproprio de novas leituras e desenvolvo outras atividades no percurso da atuação docente.

Considerando que no planejamento inicial, também com o propósito de construir os dados para pesquisa e a realização do estudo com os estudantes, ocorreu um processo de (auto)formação, em que professora e pesquisadora se inserem no processo de aprendizagem com e sobre as práticas investigativas. Neste elemento de análise, volto o olhar para mim como professora, buscando identificar aspectos que evidenciem o processo de (auto)formação durante as discussões com os estudantes, fazendo contraponto com atitudes que deveriam ser melhor compreendidas por mim. De acordo com Cappechi (2004),

a identificação por meios da análise das falas, das diferentes posturas que costumam ou podem ser assumidas pelo professor em sala de aula tem por objetivo a compreensão dos papéis que ambas podem representar nas diferentes facetas do ensino, de modo que possa aperfeiçoá-lo (p.120).

Para tanto, foram trazidas falas que correspondem aos momentos específicos para reflexão auto(formativa) identificados durante a atividade.

Incentivo a expressão do pensamento do estudante

O meu processo de (auto)formação durante a atividade iniciou quando distribuí aos estudantes o material com informações sobre a DC e expliquei como seria desenvolvida a atividade. Como se tratava de uma atividade subjetiva diferenciada que exigia o pensamento, a reflexão e a interpretação para construção de significados, os

estudantes insistiam perguntando como era para fazer, tentando induzir-me a lhes dar as respostas prontas. Como nesta fala de G após 5 min. de atividade: *professora, mas o que é pra escrever?*

Esse comportamento é típico dos estudantes, já que o professor é culturalmente visto como aquele formalmente instruído para repassar os conhecimentos.

No início os estudantes não se mostraram críticos nem reflexivos ao construírem suas primeiras compreensões sobre a DC. Tentavam tratar uma atividade que pretendia relacionar uma problemática com seu cotidiano, da mesma forma que respondem as questões dos exercícios em atividades tradicionais, em que geralmente as respostas são identificadas por uma frase ou palavra coincidente com a pergunta. Isso ainda é reflexo de uma educação centrada na transmissão de conceitos. No sentido de provocar explicações para o que disseram fiz novos questionamentos:

P: Mas esses são dados da tabela! Isso desperta seu interesse em que?

P: que importância tem essa informação pra ti? Tu estás envolvido? Isso é um problema pra ti?

Admito que em alguns momentos foi difícil conter minha ansiedade em responder às perguntas dos estudantes, logo quando estes expressaram o menor grau de dificuldade, o que reflete um comportamento tradicional ainda bastante evidente. Então como pretendemos formar o espírito científico nos estudantes quando nós, professores de ciências, estamos cheios de repetir o que aprendemos durante a nossa formação, sem nos colocarmos a nós próprios a questionar (PRAIA *et al.* 2002).

Nesse contexto, já assumindo uma atitude diferenciada, respondi as perguntas dos estudantes com novas perguntas, sempre motivando para que eles anunciassem suas compreensões, mostrando que os significados são individuais, mas sem dar exemplos nem respostas mais diretivas como apresentado nesta fala: *o que representa pra vocês? Podem colocar as considerações de vocês. Podem colocar várias coisas, sobre isso você vai escrever.* Nesta direção a argumentação da professora contribui para uma evolução na argumentação do estudante (CHIARO e LEITÃO, 2005), já que contexto e a maneira de perguntar despertam nos mesmos o desejo de uma resposta (GEHLEN e DELICOIZOVK, 2011).

O que observei foi que ainda não é comum o estudante ser orientado de que mesmo o conhecimento já instituído, pode ser (re)construído por ele com a mediação do professor, possibilitando que esse processo não se limite a aprendizagem dos conceitos,

mas também do exercício da reflexão consciente e crítica, no sentido de saber direcionar os conhecimentos adquiridos para maior autonomia de decisão sobre aspectos da vida em sociedade.

Dar sentido ao agrupamento

Logo no início da atividade, no primeiro encontro, os estudantes foram orientados a se organizarem em grupos para realizarem a tarefa. Enquanto me deslocava continuamente entre os estudantes para ajudá-los a avançar, percebi que alguns integrantes das equipes não estavam participando da atividade. Conhecendo a importância das interações para a mesma, tive que intervir, definindo para os grupos o que é um trabalho em equipe como forma de sensibilizá-los e fazer com que todos pudessem contribuir.

P: *Trabalho em equipe! É essa a noção que tá faltando, vocês tem que ajudar uns aos outros.*

A iniciativa em realizar trabalhos em grupos valoriza o significado desse processo que vai além de um rearranjo de cadeiras em uma sala de aula. Considerando que “muitas vezes se faz mais trabalho em grupo, que trabalho de grupo, o que distorce o sentido cooperativo que este deve ter em particular na resolução conjunta de dificuldades cognitivas individuais dos alunos que, inevitavelmente surjam” (CACHAPUZ, 2000, p. 151).

Para que se cumpra o verdadeiro papel de uma atividade em grupo é preciso que haja o cruzamento dos objetivos da atividade proposta, com o conhecimento que os estudantes possuem e a natureza da atividade (SOLIGO, 2011). Isso requer do professor maior tempo e dedicação que orientar trabalhos individuais. Entretanto, se a finalidade do ensino for a construção do conhecimento pelo próprio aluno, o trabalho em grupo torna-se uma necessidade (CARVALHO, 2013).

A valorização de atividades em grupos pela sua finalidade, ou seja, pela consciência de seu papel em promover interações entre indivíduos de formações sociais diferentes e que teriam muito a contribuir uns com os outros. Além disso, o espaço para discussões entre estudantes e destes com o professor em sala de aula, tem o importante papel tanto de revelar as ideias dos estudantes a respeito de um tema em questão, quanto uma oportunidade para que estes ensaiem o emprego da linguagem científica escolar (CAPPECHI, 2004).

Intervir durante essas interações, para que não se perdesse o foco foi um desafio e contou com muita persistência e clareza dos propósitos da atividade, já que os estudantes tem uma história de formação e nela é muito comum que a maneira com que essas atividades em grupos se desenvolveram ao longo da vida estudantil, se distancie do que é pretendido nesta atividade. É uma questão hábito dos estudantes que só serão adaptados no contato contínuo com atividades dessa natureza.

Incentivo a leitura e interpretação do material

Os estudantes não mostraram interesse pela leitura da matéria jornalística, inclusive muitos reclamaram pelo tamanho do texto, outros em uma olhada superficial, logo encontraram o parágrafo que fornecia os dados para montar a tabela e ignoraram o restante da leitura, que abordava aspectos gerais da doença. Antes mesmo de iniciar qualquer leitura, alguns já utilizavam de materiais disponíveis para dimensionar a tabela, demonstrando ansiedade pela construção da mesma, apesar de não terem dados para isso.

Percebendo que a leitura individual se estendera mais que o previsto, convidei os estudantes para fazermos uma leitura coletiva, sendo que cada voluntário lia um parágrafo.

P: Vamos fazer uma leitura em conjunto? Cada um levanta a mão e lê um pouco

Mesmo assim alguns estudantes se negaram a ler e também a acompanhar a leitura, parecendo apenas ouvir. A leitura prosseguiu de forma interativa e quando eu achava necessário, ressaltava aspectos importantes da reportagem. De acordo com Almeida (2006), a mediação do texto pode proporcionar àquele que lê, relações de outros saberes internalizados *a priori*, com outros textos e outras vivências.

A leitura se mostrou como uma atividade que não está presente nas aulas de ciências. Assumo isso como resultado da reflexão que fiz de minhas próprias aulas, após me deparar com tal situação vivenciada no desenvolvimento dessa atividade. Observei que é comum a realização de resumos e/ou esquemas dos assuntos na lousa, para gradativamente elaborar sínteses com os estudantes e se adequar ao tempo disponível para a aula. Esses resumos não têm nenhuma intenção de substituir a leitura do assunto, embora muitos estudantes façam deste a única fonte de informação. O que se esperava era que as interações professor-estudante provocassem a necessidade de buscar novos elementos para a compreensão do assunto, acessíveis por meio da leitura.

Outro aspecto que também foi identificado no início da discussão foi marcado pela dificuldade apresentada pelos estudantes em fazerem considerações autênticas, ou seja, a falarem além do que estava escrito no material que receberam. E nesse momento a atitude que adotei foi no sentido de fazer com que os estudantes se reconhecessem como parte integrante do processo e falassem sobre o que pensavam. Com esse intuito usei as próprias perguntas dos estudantes para incentivá-los a refletir e dar andamento a discussão.

P: pra começar nossa discussão quem é que vai começar a dizer aquilo que entendeu, o que significou pra você as informações da tabela e da reportagem?

P: E esse número de casos no Pará, sendo maior que nos outros Estados, isso significa o que pra ti?

P: Mas esses são dados da tabela! Isso desperta seu interesse em que?

P: Que importância tem essa informação pra ti? Tu estás envolvido? O que tu achas que as pessoas podiam fazer?

As perguntas anteriormente apresentadas tiveram função diretiva e permitiram que os estudantes formulassem hipóteses mais reflexivas e elaboradas acerca de suas compreensões, pois o que realmente interessa em uma discussão, nas palavras de Cappechi (2004), são as intervenções dos estudantes visando a construção de explicações para determinado fenômeno e não falas desprovidas de conteúdo.

De modo geral, atividades dessa natureza não são comuns em aulas de ciências, portanto, é natural que os estudantes apontem como resultado de suas compreensões, os significados oferecidos pela própria tabela e não consigam a princípio, refletir sobre os mesmos. Para Souza (2012), esse é um reflexo das rotineiras atividades a que os estudantes são submetidos, em que as respostas não exigem nenhuma interpretação ou reflexão. Bastando uma leitura muitas vezes superficial para realizar as tarefas que correspondam ao conteúdo daquela atividade. Esse comportamento é resultado de uma prática escolar baseada na resolução de exercícios com poucos problemas (SOUZA, 2012).

Nesse contexto assumir uma atitude mediadora, por meio de questionamentos, com oportunidades para o estudante refletir, permite que este possa atribuir significados àquilo que viu. As perguntas levam os estudantes a pensar e fazer articulação de suas ideias em palavras, apresentando pontos de vista diferentes (MORTIMER & SCOTT,

2002). Entretanto deve ser utilizada de forma consciente, sempre no sentido de direcionar o estudante para a construção do conhecimento pretendido na atividade.

Superar o medo de errar

Outro momento que reflete momentos de (auto)formação, foi diante da tensão pelo “acerto” demonstrada pelos estudantes em situações de interações. De modo geral, estes só ficavam à vontade para falar sobre o que pensavam quando tinham segurança de que estavam certos, como se estivessem participando de um exercício de perguntas e respostas previamente delimitadas a que estão acostumados a lidar, ou durante a explicação de um assunto em que o professor pergunta e já designa o que quer ouvir como resposta. Ao lidarem com atividades que não lhes ofereciam respostas diretas sobre as perguntas, a tensão aumentava.

Esse contexto revela um tipo de situação que deve ser naturalmente aceita quando lidamos com atividades que não são rotineiras. Perceber que isso poderia estar se configurando em um entrave ao prosseguimento da discussão e ter o argumento certo para transpor a situação, necessitou que eu estivesse envolvida com a atividade, vivenciando de fato aquele momento de construção junto aos estudantes, já que uma participação superficial, que focasse apenas no resultado, esse fato passaria despercebido.

Na fala a seguir tive a intenção de trazer leveza a atividade tirando o foco do acerto pela valorização dos conhecimentos que os estudantes já têm. **P:** *Não se importem com o certo e com o errado, o que importa nesse momento é o que você pensa.*

Uma resposta errada que revela o que o estudante conseguiu propor como solução coerente para uma situação nova, usando conceitos já discutidos, tem muito valor (AZEVEDO, 2006). Além do mais, o erro na perspectiva de Carvalho (2013) se trabalhado e superado pelo próprio estudante, forma mais que muitas aulas expositivas, pois o aluno reconstrói seu próprio raciocínio.

Esses momentos em que precisei intervir e como foram e serão as intervenções durante uma discussão, não podem ser totalmente planejadas e por isso são de alguma forma, influenciadas por experiências de vida. Acredito que de forma inconsciente, a intervenção que fiz refletiu um pouco o que eu queria ter ouvido em situação

semelhante e, contribuiu decisivamente para a superação de sentimentos e atitudes do estudante naquele momento, que poderiam ter inviabilizado a aprendizagem.

Estímulo a explicações e justificativas

Uma situação bastante peculiar foi durante o segundo encontro quando os estudantes expuseram suas compreensões sobre a tabela com o número de casos de DC por Estado. Ao relacionarem o número de casos da DC somente a falta de cuidados restringiu o avanço da discussão.

Uma situação como essa, sob uma abordagem tradicional, em que houvesse a possibilidade da discussão não prosseguir, é comum o professor retomar a fala dos estudantes criando questionamentos, mas de acordo com Machado & Sasseron (2012), seria apenas uma operação corriqueira para confirmar algo, uma forma de vício no discurso do professor.

Quando reflito sobre minha atuação docente, percebo que as perguntas estão presentes em minha prática, embora muitas vezes estas sejam respondidas por mim mesma. Agindo assim, a pergunta deixa de ser um recurso privilegiado de mediação (Leitão, 2000) e passa a fazer parte de um monólogo do próprio professor, extinguindo qualquer possibilidade do estudante responder, refletir sobre o que falou e criar justificativas para tal. Características como essa do discurso em sala de aula, dificultam a criação de condições indispensáveis à implementação da argumentação (CHIARO & LEITÃO, 2005).

Ao retomar a fala do estudante para sinalizar que algo precisava ser melhor explicado, valorizei suas falas e ainda fiz a mediação para a continuidade da discussão.

P: *vocês estão atribuindo o número de casos a falta de cuidado é? Cuidado de quem?*

Esses tipos de intervenções foram constantes e sempre na direção de valorizar e incentivar a interação em sala de aula. Atitudes como a relatada anteriormente, mostram-se favoráveis quando se pretende compreender o que os estudantes estão construindo em pensamento.

É responsabilidade do professor dar condições para o prosseguimento das discussões, e para isso é importante,

conhecer bem o assunto para poder propor questões que levem os estudantes a pensar, deve ter uma atitude ativa e aberta, estar sempre atento as suas respostas, sem excluir do processo aquele que errou, e sem achar que a sua (professor) resposta é a melhor nem única (AZEVEDO, 2006, p. 32) .

Nessa perspectiva, nós professores, devemos mais ouvir que se fazer ouvir. Os estudantes têm muito a dizer e suas contribuições são sempre valiosas, inclusive no sentido de estimular os outros colegas a participarem de discussões.

Oportunidade aos estudantes de rever o que levantaram como hipóteses

Outro momento em que a atitude que tomei representou indícios de (auto)formação, foi após o registro e agrupamento por semelhança das hipóteses dos estudantes na lousa. Nesse momento pedi que eles propusessem estratégias para verificar a veracidade de suas hipóteses, e utilizei as próprias hipóteses como questionamentos. Nesse sentido, o potencial da argumentação está na forma como esta desencadeia nos estudantes a possibilidade de revisão de suas perspectivas a respeito do mundo (CHIARO & LEITÃO, 2005).

P: como a gente pode comprovar se a DC é transmitida desse jeito ou não? O que a gente faz?

P: Você acha que uma pessoa que já teve a doença tem condições de te dar todos os dados que você precisa com clareza e com certeza sobre a transmissão da doença?

P: E aqui em Abaetetuba como podemos saber o número de casos em determinado período?

P: Qual a forma de transmissão predominantemente? O número de mortos? O que mais?

P: Muita gente falou aqui sobre batedeiras de açaí. Como é que a gente pode saber se as pessoas que beneficiam o açaí, se realmente eles não lavam, se não fazem higiene, se não usam luvas e máscaras e tudo mais que foi falado?

P: Vocês sabem exatamente quais os procedimentos e materiais de higiene são indispensáveis ao beneficiamento do açaí, ou apenas acham como deve ser feito?

Esse tipo de estratégia possibilitou aos estudantes que revisassem suas hipóteses escritas na lousa e pensassem sobre o que disseram. Identificassem o que não sabiam e sugerissem onde buscar informações. Favorecer esse tipo de habilidade é uma das formas de se tornar crítico e de estabelecer novos modos de conduta perante a vida (MACHADO & SASSERON, 2012).

Inflexibilidade para garantir o norte da discussão

Apesar do relato de várias atitudes que evidenciaram o meu processo de (auto)formação, isso nem sempre se deu simultaneamente à atividade. Mesmo me apoiando em orientações de autores como Carvalho (2013), Azevedo (2006), Carvalho & Sasseron (2012), entre outros, sobre as características das práticas investigativas, houve momentos em que o autoritarismo e a inflexibilidade foram determinantes no desenvolvimento da proposta. “O professor socialmente instruído como depositário e porta voz de um conhecimento socialmente legitimado não se coloca na posição de um interlocutor a ser convencido” (CHIARO & LEITÃO, 2005, p.352), representando um obstáculo ao processo de ensino.

Esse momento se deu no início da discussão, quando a partir da observação da tabela apresentada, o fato do Acre conter um único caso de DC no período de 2005 a 2010 chamou muita atenção dos estudantes. Em suas hipóteses esse dado é ressaltado muitas vezes, mas na compreensão que eu tinha naquele momento, tiravam o foco da atividade, que era o município de Abaetetuba, cidade onde residem os estudantes.

Decidi então, direcionar as hipóteses sobre o Acre para que fossem pesquisadas posteriormente, sendo observado nas falas seguintes:

P: *Isso que você falou, daqui a pouco você pode procurar saber porque o Acre tem apenas um caso e no Pará tem tanto caso assim.*

P: *Quais são as medidas que eles tomam, que eles adotam no Acre que dá certo, ou então o que influencia pra que no Acre tenha um caso, diante do Pará que tem quantos? Podia fazer parte daquele momento em que tu vais investigar por que? É uma investigação! Podia alguém da equipe já dá uma anotadinha para não perder o gancho. É algo que se tem pra investigar sobre o Acre, de ver os costumes, se utilizam mesmo.*

P: *Sim! A equipe pode anotar isso também é uma forma de investigação sobre esse equipamento que separa isso.*

Nessas falas, o propósito foi seguir a sequência planejada como se esse fosse o único caminho de alcançar os objetivos. Assim, mantive a fidelidade ao planejamento da atividade e ignorei a possibilidade de flexibilização da mesma durante as interações. Essa atitude contraria uma importante característica das investigações com os estudantes, de acordo com Sá *et al.*(2007), que é a possibilidade de mudanças no planejamento, da reformulação do problema ou de redefinição das técnicas usadas.

Perceber que tal situação teria melhor resultado se tivesse se configurado de forma diferente, não foi algo trivial e só foi possível após a impregnação com as falas no processo de análise. Compreendi que valorizando as hipóteses dos estudantes também seria possível discutir sobre o número de casos em Abaetetuba. O diferencial seria iniciar a investigação a partir do interesse dos estudantes e conseqüentemente de sua motivação, o que poderia ser de grande sucesso na aprendizagem. Mas, só tive essa percepção após rever a atividade e refletir criticamente sobre ela.

Nesse tipo de situação Chiaro & Leitão (2005), sugerem que o professor seja flexível, ou seja, esteja disposto a se deixar convencer e aceitar pontos de vista que quem sabe até possam ampliar o seu.

A necessidade de tomar decisões imediatas sobre aspectos que fogem do planejamento de uma atividade, não é tarefa fácil e nem sempre se é capaz de criar estratégias no momento oportuno. Muitas dessas decisões nem sempre são racionalizadas; no momento de tomá-las, são implícitas e também intuitivas (COMPIANI, 1996).

O espaço escolar se configura como uma fonte de informações valiosas para estudo, embora particular, já que cada sala de aula com seus respectivos alunos e professores, representam um contexto único. O professor tem acesso privilegiado se pretende refletir criticamente e adequar as propostas de ensino às necessidades de aprendizagem dos estudantes.

A ação de buscar nos referenciais teóricos o aporte para planejar e desenvolver atividades com estudantes, que privilegiem uma melhor aprendizagem, cria possibilidades de emancipação. “O professor no momento em que reavalia seus valores, recompreende o mundo, os valores, ao tempo em que estabelece suas representações, transparecendo seus interesses e o próprio sentido que entende por ser professor” (PIMENTA, 1999, p. 20).

Diante do exposto acima, é possível perceber que trabalhar com atividades investigativas no ensino de ciências possibilita tanto a aprendizagem do estudante como a do professor. Dessa forma, professor e estudante compartilham da responsabilidade de colaborar com a construção do conhecimento (SÀ *et al.* 2007).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento da pesquisa possibilitou ampliar compreensões a respeito de atividades que valorizam a participação do estudante na construção de conhecimentos. Trabalhos que sinalizam propostas de desenvolvimento de atividades investigativas são numerosos e discutem aspectos das distintas etapas, respeitando a orientação ao pluralismo metodológico e como se configuram as etapas dentro das diferentes abordagens de ensino. Contudo, são carentes quando se procura por discussões a respeito do processo vivenciado em sala de aula.

As perguntas construídas pelos estudantes foram frutos do processo de discussão que ocorreu em diferentes etapas da sequência. Entretanto, essas perguntas não tinham ponto de interrogação e, portanto, estavam implícitas, fazendo necessária sua explicitação. Ao explicitá-las, busquei respondê-las e percebi que suas respostas não se encontram nos livros didáticos. Confirmei com isso a evidente necessidade, de que os conhecimentos gerados pela pesquisa científica cheguem até o estudante. As informações triviais contidas em muitos livros didáticos já não satisfazem seus questionamentos.

Estamos vivendo um contexto de grande disseminação das informações e isso amplia de alguma forma como vemos o mundo, e conseqüentemente amplia as possibilidades de questionamentos, e isso deve ser considerado nas propostas de atividades para sala de aula.

Os estudantes que participaram das discussões ocorridas em contexto de investigação, estão em processo de alfabetização científica. Por isso, precisamos colocá-los em situações que oportunizem essas condições. As aulas aqui analisadas foram capazes de inseri-los em discussões sobre Ciências, que os levaram a utilizar as habilidades para tomar decisões, próprias do fazer científico. Demonstraram habilidades em construir explicações trazendo novos elementos, fazendo relações entre as ideias e criando justificativas coerentes. Confirmaram então, características das atividades investigativas sendo utilizadas pelos estudantes para tratar situações além das propostas.

Contudo, é possível perceber que trabalhar com atividades investigativas no ensino de ciências possibilita tanto o aprendizado do estudante como do professor. A importância dessa consideração revela que estudando a maneira como as perguntas são construídas em sala de aula, podemos encontrar orientações sobre a maneira em que uma discussão pode ser desencadeada e conduzida pelo professor. Isso não se limita a

percepção da necessidade da pergunta/hipótese, como fator que leve os estudantes a construção de conhecimentos significativos, mas também de permitir ao professor reconhecer a importância da mediação durante as discussões para desencadear a construção dessas perguntas/hipóteses.

Dessa forma, nós professores, precisamos contribuir para que ocorram as transformações que pretendemos aos estudantes e para isso, precisamos nos libertar de certos “rótulos” que nos impedem de promover a formação de cidadãos cientificamente cultos. Ao nos propormos construir uma educação de qualidade, precisamos antes de tudo, conhecer a prática que implementamos em sala de aula. O professor ao ver de forma crítica sua atuação docente, pode ver também de que forma isso pode refletir na aprendizagem de seus estudantes, desejando para si e para eles, um horizonte de novas possibilidades, considerando que a pesquisa e a reflexão possibilitam a (auto)formação.

É notória a importância que atividades investigativas apresentam no contexto de sala de aula, por apresentarem uma organização da atividade em torno de situações problematizadoras, questionadoras e de diálogo. Perspectiva que leva o estudante a dar algum sentido aos conhecimentos por eles construídos, além de desenvolver conteúdos procedimentais e atitudinais.

Contudo, ainda se trata de uma atividade pouco desenvolvida nas salas de aula por conta de diferentes dificuldades sentidas tanto por professores quanto por estudantes. Que aspectos estão envolvidos com os desafios de se abordar estratégias como essa em sala de aula? Se essas atividades podem contribuir para a formação de nossos estudantes, porque não estão presentes na sala de aula?

O número limitado de práticas investigativas no espaço escolar é justificado por argumentos variados, entre os mais comuns estão os de condições estruturais como a falta de materiais e espaços apropriados. Entretanto o que parece mais evidente e menos relatado são as dificuldades de professores e estudantes, quanto ao desempenho de novos papéis em situações de investigação em aula.

Acredito que o cruzamento de informações a respeito das situações vivenciadas por professores e estudantes em atividades investigativas, possa contribuir de maneira mais significativa para o desenvolvimento de estratégias que aprimorem o ensino e aprendizagem. E quem pode ser melhor capacitado para a pesquisa que o próprio professor, em função de seu locus privilegiado de atuação ser a sala de aula, onde estão os sujeitos a serem pesquisados?

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M.P.J.M.; SOUZA, S.C; H.C. SILVA Analogias, leituras e modelos no ensino de ciências. In: NARDI R. **Perguntas, respostas e comentários dos estudantes como estratégias na produção de sentido em sala de aula**. São Paulo. Escrituras, 2006.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Doença de Chagas aguda por alimentos**. Informe Técnico: Ofício circular nº 33, 2008– GQTS/GGALI/ANVISA. Disponível em: <www.anvisa.gov.br/alimentos/informes/35_190608.htm>. Acesso em: 19 de ago. 2016.
- ARGOLO, A. M.; FELIX, M.; PACHECO, R.; COSTA, J. **Doença de Chagas e seus Principais Vetores no Brasil**. Imperial Novo Milênio Gráfica e Editora Ltda, Rio de Janeiro, 2008.
- AZEVEDO, M.C.P.S. **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula**. In: AZEVEDO, M.C.P.S. Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. CARVALHO, A. M. P. (Org). São Paulo. Thomson, 2006.
- BARATA, J.M.S.; ROCHA, R.M.; RODRIGUES, V.L.C.C. FERRAZ, A.N.F.; BARATA, J.M.S. *et al.* Primeiro caso autóctone de tripanossomíase americana no Estado do Acre (Brasil) e sua correlação com as cepas isoladas do caso humano e de triatomíneos silvestres da área. **Rev. Saúde pública**. **22**:401-10, São Paulo, 1988.
- BERBEL, N. A. N. **A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos?** vol.2, n.2, p.139-154. ISSN 1807-5762. *Botucatu*, 1998.
- BORGES, A. T.; RODRIGUES, B. A. O Ensino de Física do Som Baseado em Investigações. **Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v.07, n.02, p.72-89, 2005.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: ciências naturais. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental, 1998. 138 p. (PCNs 5ª a 8ª Séries).
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC Anvisa nº 35 de 19 de junho de 2008. **Gerenciamento do Risco Sanitário na Transmissão de Doença de Chagas Aguda por Alimentos**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/>. Acesso em 16 de maio, 2015.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Brasil receberá certificado internacional da interrupção da transmissão vetorial da Doença de Chagas pelo *Triatoma Infestans***. Nota Técnica. 2006. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/notatecnica_chagas0806.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2016.8.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Situação da prevenção e controle das doenças transmissíveis no Brasil**, 2004. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/capitulo6_sb.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN NET. **Doença de Chagas Aguda: casos confirmados 2011**. Disponível em: <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/tabnet/dh?sinannet/chagas/bases/chagasbrnet.def>. Acesso em: 19 de ago. 2016.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CAAMAÑO, A. Los trabajos prácticos em ciências. In: JIMENEZ, M. P. (Coord.); CAAMAÑO A.; OÑOBRE, A.; PEDRINACI, E.; DE PRO, A. Enseñar Ciências. **Série didáctica de las ciências experimentales**. Ed. Graó, 2010.

CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J.J.F.M.; JORGE, M. P. Ciência, Educação em ciência e ensino das ciências. In: CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J.J.F.M.; JORGE, M. P. **Perspectivas de Ensino: Caracterização e evolução**. P139-196. Lisboa: Ministério da Educação, 2002.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M.; PRAIA, J.; VILCHES. (Org.). **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CACHAPUZ, A.F; PRAIA, J.F; JORGE, M. P. **Perspectivas de ensino das Ciências**. Porto: Eduardo & Nogueira, 2000. p. 75.

CAÑAL, P. Investigación escolar y estrategias de enseñanza por investigación. **Investigación em la escuela**, Sevilla, n.38, p. 15-36, 1999.

CAÑAL, P. L.; GONZÁLEZ, G. T.; ESTRADA, F.J. P. Análisis de obstáculos y dificultades de profesores y estudiantes en la utilización de enfoques de investigación escolar. **Investigación em la escuela**, 2011.

CAÑAL, P. La investigación escolar, hoy. **Alambique: Didáctica de las ciencias experimentais**, Barcelona, n. 52, p. 9-19, abr. 2007. Disponível em:http://www.uhu.es/gaiainm/invest_escolar/httpdocs/biblioteca_pdf/11_AL05201.pdf. Acesso em: 29 ago. 2015.

CAÑAL, P.; PORLAN, R. Investigando la realidad próxima: un modelo didactico alternativo. **Enseñanza de las ciências**, Barcelona, v.05, n. 2, p. 89-96, 1987. Disponível em: <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v5n2p89.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2014.

CAÑAL, P.; POZUELOS, F. y TRAVÉ, G. **Proyecto Curricular Investigando Nuestro Mundo (6-12)**. Descripción General y Fundamentos. Sevilla: Díada, 2005.

CAPECCHI, M. C. V. M. **Aspectos da Cultura Científica em Atividades de Experimentação nas Aulas de Física**. Tese de Doutorado – FE-USP, São Paulo, 2004.

CARVALHO, A. M. P. Pesquisa no ensino, sobre o ensino e sobre a reflexão dos professores sobre seus ensinamentos. **Revista Educação e Pesquisa**, v. 28, n. 2, p. 57-67, jul./dez., 2002.

CARVALHO, A. M. P. (org.) **Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a Prática. Pioneira**. Thomson Learning. São Paulo, 2004.

CARVALHO, A. M. P.; GIL -PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, A.M.P e GIL -PÉREZ, D. **O saber e o saber fazer do professor**. Em: A. D. Castro e A. M. P. Carvalho (Orgs.). **Ensinar a ensinar didática para a escola fundamental e média** (pp. 107-124). São Paulo: Pioneira Thomson, 2001.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo. Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. O Uso do Vídeo na Tomada de Dados. Pesquisando o Desenvolvimento do Ensino em Sala de Aula. **Proposições**, UNICAMP, 7, nº 1(19), p.5-13, março,1996.

CARVALHO, A. M. P.; SASSERON, L. H. Sequências de Ensino Investigativas – SEI: o que os alunos aprendem? In: TAUCHEN, G.; SILVA, J. A. da. (Org.). **Educação em Ciências: epistemologias, princípios e ações educativas**. Curitiba: CRV, 2012.

CHASSOT, Á. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Revista Brasileira de Educação, ANPED, n. 26, p. 89-100, 2003.

CHIARO, S.; LEITÃO, S. O Papel do Professor na Construção Discursiva da Argumentação em Sala de Aula. **Psicologia: Reflexão Crítica**, 18(3), pp. 350-357.

CRUZ, M.W. Pesquisa em Sala de Aula – Interlocação entre Teoria e Prática: Uma Crítica na Trama Necessária A654 **Aprender e ensinar: diferentes olhares e práticas** organizadoras RAMOS, M.B.J.; FARIA, E. T. PUCRS, 299 p. ISBN 978-85-397-0076-9 Porto Alegre, 2011. Acesso: em 04/10/2016 CDD 370.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2. Ed. São Paulo: Cortez, 2007.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. 2011. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.

FERREIRA, R. T. B.; BRANQUINHO, M. R.; LEITE, P. C. **Transmissão oral da doença de Chagas pelo consumo de açaí: um desafio para a Vigilância Sanitária**. Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz (INCQS/Fiocruz), Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2014. Disponível em: <http://www.visaemdebate.incqs.fiocruz.br/>. Acessado em 08 ago. 2016.

FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz. **Doença de Chagas**. Disponível em: www.fiocruz.br/chagas. Acesso em 10 de Ago. 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa**. 23ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GALVÃO, C.; CARCAVALLOR, R. D. S.; JURBERG, J. **A checklist of the current valid species of the subfamily Triatominae Jeannel, 1919 (Hemiptera: Reduviidae) and their geographical distribution with nomenclatural and taxonomic notes**. 202: 1-36. Zootaxa, 2003.

GEHLEN, S.T.; DELIZOICOV, D. **A função do problema na Educação em Ciências: estudos baseados na perspectiva vygotskyana**. São Paulo. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 11, n.3, 2011.

GEHLEN, T. S.; DELIZOICOV, D. O Papel do Problema no Ensino de Ciências: Compreensões de Pesquisadores que se referenciam em Vygotsky. **Revista Ensaio**. v.15. n. 02. p. 45-63. Belo Horizonte, 2013.

GEMAQUE, V.; **Urbanização favorece a doença de Chagas**. Jornal O Liberal, Belém, 30 de novembro de 2014.

GIL, D. CASTRO, V.P. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: um ejemplo ilustrativo. **Enseñanza de Las Ciencias**, 1996.

GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. **Formação de professores de ciências**. São Paulo: Cortez, 1993.

GONZÁLEZ, G.T.; ESTRADA, F. P.; CAÑAL, L. P. ¿Cómo enseñar investigando? Análisis de las percepciones de tres equipos docentes con diferentes grados de desarrollo profesional. Barcelona, **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 39/5, p. 1-24, ago. 2006. Disponível em: http://www.rieoci.org/boletin39_5htm. Acesso em: 25 de jan. de 2015.

GRACIA, C.; MILAGROS, A. L. G. G. La Construcción de problemas em el laboratorio durante La formación Del profesorado: uma experiência didáctica. **Enseñanza de las ciencias**, Zangoza, p435-450, 2006. Disponível em: <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/view/87938/216428>. Acesso em: 22 nov. 2014.

HARLEN, W. **Aprendizaje y enseñanza de ciencias basados en la indagación**, 1993.

HARLEN, W. **Enseñanza y aprendizaje de las ciencias**. Madri: Edições Morata, 2007.

HODSON, D. Experimento na Ciência e no ensino de Ciências. **Educational Philosophy and theory**, Nova Zelândia, v. 20, p.53-66, 1988. Disponível em: <http://www.iq.usp.br/wwwdocentes/palporto/texto>. Acesso em: 03 out. 2010.

IEC esclarece sobre a **Doença de Chagas**, Belém (PA), 14/11/2014. Disponível em: <http://diarioonline.com.br/noticias/para/noticia-309226-.html>. Acesso em: 23jul.2015.

JOSSO, M. C. A transformação de si a partir da narração de histórias de vida. Porto Alegre/RS, **Revista Educação**, n. 3 (63), p. 413-438, set./dez. 2007.

LEITÃO, S. O lugar da argumentação na construção do conhecimento. In: LEITÃO, S.; DAMIANOVIC, M. C. (Org.), **Argumentação na escola: O conhecimento em construção**. Pontes Editores, Campinas, 2011.

LEITÃO C. F. Buscando caminhos nos processos de formação/autoformação. *Revista Brasileira de Educação*. Set /Out /Nov /Dez 2004 No 27

LIBÂNEO, J. C. **Organização e Gestão da escola: teoria e prática**. 5 ed., Alternativa, Goiania, 2004.

LIBÂNIO, J. C. **Didática**. 20 ed. São Paulo: Cortez, 1994.

LIMA, M. E. C. C.; MUNFORD, D. Ensinar ciências por investigação: *em quê estamos de acordo?* Belo Horizonte, **Revista Ensaio**, 2007, V.9 nº1.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, V. F.; SASSERON, L. H. As perguntas em aulas investigativas de ciências: a construção teórica de categorias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, p. 29-44, 2012.

MARSIGLIA, A. C. G.; OLIVEIRA, C. S. **Formação de professores do ensino fundamental para utilização de informática e histórias em quadrinhos**. Unesp.

MARTINS, I. OGBORN, J. GUNTHER, K. **Explicando uma explicação**. Pesquisa em Educação em Ciências. ENSAIO. Minas Gerais, 1999.

MELO L. M.; LIRA M. R.; TEIXEIRA F. M. Formulação de perguntas em aulas de ciências naturais: hegemonia de pensamento ou espaço para o diálogo? **V Colóquio Internacional Paulo Freire – Recife**, 19 a 22-setembro, 2005.

MORAN, J. Mudar a forma de ensinar e de aprender. Transformar as aulas em pesquisa e comunicação presencial-virtual, São Paulo. **Revista Interações**, vol. V, p.57-72, 2000.

MOREIRA, M. A. “O mestrado (profissional) em ensino”. Brasília. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, ano 1, n 1. p. 131-142, Julho de 2004.

MOREIRA, M. A. **O professor- pesquisador como melhoria do ensino de ciências**. Brasília, ano 7, n 40. Out/dez. 1998.

MOREIRA, M. A., **Pesquisa em ensino**: aspectos metodológicos. Programa Internacional de Doctorado en Enseñanza de las Ciencias Texto de Apoyo n° 19. 2003. Universidade Federal do Rio Grande do Sul Instituto de Física Porto Alegre, Brasil.

MORTIMER, E. F. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.95-111. Faculdade de Ciências, São Paulo, Bauru, 2001.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. **Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino**. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 3. 2002.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Ensaio**: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 72-89, 2007.

NÓVOA, A. Formação de professores e formação docente. *In*: NÓVOA, A. (org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, p. 13-33, 1995.

OLIVEIRA, L. G. **Super Almanaque de Ciências da Professora Genna: Uso didático de histórias em quadrinhos para o ensino de genética no Ensino Fundamental**. 207 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB), Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Ouro Preto-MG, 2015.

OLIVEIRA, M. do S. P. de. **Açaí: técnicas de cultivo e processamento** / OLIVEIRA, M. do S. P., NETO, J. T. de F., PENA, R. da S. – Fortaleza: Instituto Frutal, 2007. 104 p. 1.

OLIVEIRA, M. K. Vygotsky: **aprendizado e desenvolvimento**: um processo sócio histórico. Scipione. São Paulo, 2009.

OPAS – Organização Pan Americana de Saúde. **Doença de Chagas: guia para vigilância, prevenção, controle e manejo clínico da Doença de Chagas transmitida por alimentos**. cap. 1. Rio de Janeiro: OPAS, 2009.

Pará concentra 80% dos casos de **Chagas no Brasil**, 14/08/2012. Disponível em:<http://g1.globo.com/pa/para/noticia/2012/08/para-concentra-80-dos-casos-dedoencia-de-chagas-no-brasil.html>.

PARENTE, A. G. L. **Práticas de investigação no ensino de Ciências**: percursos de formação de professores. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, São Paulo, Bauru, 2012.

PÉREZ GÓMEZ. Angel. **A função e formação do professor/a no ensino para a compreensão**: diferentes perspectivas. *In*: PÉREZ GÓMEZ. Angel; SACRISTÁN. Juan Gimeno. Compreender e transformar o ensino. Tradução de Ernani F. da Fonseca Rosa. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

PIZARRO, M. V. **As histórias em quadrinhos como linguagem e recurso didático no ensino de ciências**. VII ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências). Florianópolis, 2009.

POZO, J.I., PÉREZ ECHEVERRÍA, M.P., DOMÍNGUEZ, J., GÓMEZ CRESPO, M.A. y POSTIGO, Y. **La solución de problemas**. Madrid: Aula XXI/Santillana, 1994.

PRADO, G. V. T; MORAIS, J. F S; M. S. ARAÚJO. PROCESSOS DE (AUTO) Formação Docente no cotidiano da escola: horizontes de possibilidades. Uberaba. **Revista Profissão Docente**, v.11, n. 24, p. 53-67 ISSN 1519-0919. , jul/dez. 2011.

PRAIA, J. F.; CACHAPUZ, A. F. C.; GIL PEREZ, D. Problema, teoria e observação em Ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência. **Ciência & Educação**, Bauru, v.8, n.1, p.127-145, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v8n2/09.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2015.

RODRIGUES, B.A.; BORGES, A.T. O ensino de ciências por investigação: Reconstrução histórica. In: **XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. Curitiba: SBF, 2008. p. 1 – 12.

SÁ, E. F. de; PAULA, H. de F.; LIMA, M. E. C.; AGUIAR, O. G. As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em ensino de ciências. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. Florianópolis, SC, 2007.

SABOIA, T. C. **Hipóteses em aula: uma pesquisa narrativa em contexto de investigação experimental com estudantes de ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado) –UFPA, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2012.

SANTOS, Í. F. M. Transmissão oral da Doença de Chagas: breve revisão. Artigo de Revisão ISSN 1677-5090. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, 2014.

SANTOS, S. O. **Eco-epidemiologia da Doença de Chagas aguda em área Amazônica Município de Abaetetuba, Estado do Pará, Brasil, 2008 - 2009**. 2013 158 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Ouro Preto-MG, 2013.

SASSERON, L. H. **Alfabetização Científica no ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**. Tese – Faculdade de Educação da USP, São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola**, 2015.

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

SASSERON, L. H., Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: Anna Maria Pessoa de Carvalho. (Org.). Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. 1ed.São Paulo: Cengage Learning, v. 1, p. 41-62, 2013

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e Educação**, v. 17, p. 97-114, 2011.

SESPA. **Agência Pará de Notícia**. Atualizado em 24/02/2015 19:26:00 [HTTP://www.agenciapara.com.br/noticia.asp?id_ver=109231](http://www.agenciapara.com.br/noticia.asp?id_ver=109231). Acesso em 10/09/2015.

SOLIGO, A. Psicologia no ensino médio: reflexões em torno da formação. **Ensino de psicologia no nível médio: impasses e alternativas**, 2011.

SOUSA, I.C.F. Sucesso e Fracasso numa experiência de Educação em Saúde. **Revista Educação e Ensino** –p.39-43. 2001.

SOUZA, J. V. A. Os profissionais do ensino como mediadores das culturas na escola. In: SOUZA, J. V. A. (Org.). **Formação de professores e condição docente**. Belo Horizonte: UFMG, 2013. (no prelo).

TACCA, M.C.V.R. Estratégias Pedagógicas: conceituação e desdobramentos com foco nas relações professor-aluno. In: TACCA, M. C. V. R (Orgs). **Aprendizagem e trabalho pedagógico**. Alínea. Pp. 45-68. Campinas, 2006.

VALENTE, S. A. S; **Estudos dos surtos de doença de chagas ocorridos no Pará e Amapá: análise parasitológica, sorológica e molecular**. Tese (Doutorado em Biologia Parasitária) Instituto Oswaldo Cruz. 162f. Rio de Janeiro, 2008.

VASCONCELOS, C.; PRAIA, J. F.; ALMEIDA, L. S. da. Teoria de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: instrução à aprendizagem. **Psicologia Escolar e Educacional**. Campinas, v.7, n.1, p. 11-19, jun. 2003. Disponível em: <http://pepsic.bvspsi.org.br/cgi-bin/wxis.exe/iah/>. Acesso: 22 de ago. 2015.

WESTPHALEN, E. V. N.; BISUGO, M. C.; ARAUJO, M. F. L. **Aspectos epidemiológicos e históricos do controle da doença de Chagas no Continente Americano**. v. 9, n. 105. São Paulo set.2012 Disponível em: http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-42722012000900002&lng=pt&nrm=iso. Acesso em 10 ago. 2016.

ZÔMPERO, A. F. LABURÚ, C. E. Atividades Investigativas no Ensino de Ciências: Aspectos Históricos e Diferentes Abordagens. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v.13, n.03, p.67-80, set-dez, 2011.

APÊNDICE 1

Casos de DCA segundo UF / Brasil
Período: 2005 a 2010

UF	2005	2006	2007	2008	2009	2010	TOTAL	%
AC	-	-	-	-	01	-	01	-
AM	-	-	28	-	03	18	49	01
AP	-	05	19	20	15	-	59	-
CE	-	08	-	01	-	-	09	-
BA	-	13	-	-	-	-	13	02
MA	02	02	02	05	01	-	12	01
MT	-	01	01	-	-	-	02	-
PA	07	85	109	99	236	10	546	11
PI	-	01	01	01	-	-	03	-
SC	24	-	-	-	-	-	03	01
SP	-	03	-	-	-	-	03	01
TO	-	-	01	05	-	-	06	-
TOTAL	33	118	161	131	256	28	727	19

Fonte: www.fiocruz.br/pidc/media/Doenca%20de%20Chagas%202010.pdf. Acesso: 11/01/2015

APÊNDICE 2

O LIBERAL, BELÉM, DOMINGO, 30 DE NOVEMBRO DE 2014.

Urbanização favorece a doença de Chagas

TRANSMISSOR
Pesquisadores relacionam doença à destruição da floresta

VITO GEMAQUE
Da Redação

O aumento de notificações de Doenças de Chagas no Estado do Pará pode estar associado ao aumento da urbanização da região, já que ao se destruir a floresta aumentasse o contato dos seres humanos com o vetor transmissor da doença - o barbeiro - que pode estar infectado com o protozoário *Trypanosoma cruzi*, causador do mal. O apontamento é feito por pesquisadores que alertam para os vários fatores envolvidos na transmissão. De acordo com dados da Secretaria de Estado de Saúde Pública do Pará (Sespa), somente neste ano o Estado registrou 88 casos, sendo a maior incidência em Belém, com 20 confirmações. Apesar de ter diminuído a quantidade de notificações no decorrer dos últimos anos, o Mal de Chagas continua presente.

Para o pesquisador do Laboratório de Biologia de Tripanossomatídeos do Instituto Oswaldo Cruz, André Roque, a degradação do meio ambiente está associada ao surto. "A questão da degradação está sim associada. As

áreas preservadas costumam ter menor infecção em animais silvestres, assim como as áreas que são muito urbanizadas, mas as áreas intermediárias, onde a urbanização está ocorrendo, são as mais críticas", explicou Roque, que pesquisou os ciclos de transmissão da doença no Estado do Pará de 2006 a 2010, em parceria com a Sespa.

Segundo ele, na época do estudo se verificou o ciclo de transmissão nos bairros de Jurunas e Val-de-Cans, locais onde haviam casos, e nas ilhas do Combu, Murucutu e Papagaio. "Havia uma população grande de barbeiros e de mamíferos silvestres infectados, não acredito que isso tenha mudado", imagina. Os animais infectados tornam mais propício a expansão da infecção entre os barbeiros e consequentemente entre os humanos.

Para a professora de Zoologia e Ecologia do curso de Ciências Biológicas da Universidade da Amazônia (Unama), Roberta Raiol, a relação da doença com o meio ambiente é muito íntima. O barbeiro que tem como ambiente natural as matas fechadas continua vivendo mesmo após a chegada do homem. A pesquisadora compara o surto de chagas ao surto de malária que ocorreu entre os anos 2010 e 2011. "Essas doenças estão aqui por conta dessa transformação urbanística. Temos estudos históricos que comparam o aumento das doenças a intensa urbanização", comenta. O planejamento na ex-

Previna-se da Doença de Chagas

Como ocorre a contaminação?



Após a picada do barbeiro, quanto o sapo de via as fezes sobre a pele.



Investir em qualquer alimento contaminado com o barbeiro infectado ou com as fezes do inseto.



Outras formas: mãe infectada pode passar para o bebê, transfusão de sangue e transplante de órgãos de pessoas infectadas ou por acidentais laboratoriais.

Quais os sintomas?

- Febre
- Dor de cabeça
- Cansaço generalizado
- Inchaço nas pernas e no rosto
- Náuseas
- Dor de estômago

pansão das cidades seria uma das formas para diminuir os casos. "Tem que realizar estudos biológicos nas áreas que serão ocupadas, saber se há artrópodes, se estão contaminados e se oferecem riscos. Se for detectado é preciso investir em saúde, na proteção contra o barbeiro, proteger os alimentos de insetos voadores, jogar fumace", disse.

No Estado do Pará, a principal forma de contágio da doença em humanos é pela via oral, ao se ingerir as fezes do barbeiro. Se forem comparados os casos registrados até o mês de novembro, verifica-se que os números caíram de 133 pessoas para 88

infectados, uma redução de 33,83% de incidência. No mesmo período do ano passado, a capital paraense registrou 26 casos, neste ano foram 20, configurando uma diminuição de 23,07%. Além da capital paraense, que lidera o ranking de casos confirmados neste ano, houve registros nos municípios de Barcarena (15 casos), Curralinho (13), Murupá (06), Abaetetuba (06), São Sebastião da Boa Vista (5), Breves (4), Limoeiro do Ajuru (3), Bragança (2), Cametá (02), Moju (2), Ponta de Pedras (2) e Irituí, Acara, Curuçá, Ananindeua e Santarém Novo, com um caso cada. No último dia 20 de novembro, um surto foi registrado no bairro do Tenoné em Belém, pela Secretaria Municipal de Saúde

As áreas onde o meio ambiente está sendo modificado são as mais críticas

(Sesma). De acordo com o órgão, onze pessoas ingeriram açaí contaminado em dois pontos de venda da área.

A Amazônia começou a ganhar destaque na transmissão da doença, após a Doença de Chagas ser controlada no Brasil. Roque estabelece um paralelo da doença entre os períodos ao longo da história. "Não eram detectados muitos casos na Amazônia. Até a década de 80 existiam milhões de casos no Brasil e uma minoria na região. A partir do momento em que se controlou no Brasil, o número de casos da Amazônia se destacou", explicou.

O último surto fora da Amazônia ocorreu em 2005 no Estado de Santa Catarina por meio da contaminação de 28 pessoas por um caldo de cana. "O aumento dos diagnósticos na Amazônia provavelmente é um conjunto de tudo, a degradação, o maior contato do homem com o barbeiro e uma maior vigilância. Não é somente um fator, é o conjunto", pontua Roque.

Prevenção Na opinião de ambos os pesquisadores, a educação é a principal arma no combate à doença. Com o barbeiro totalmente adaptado a região se torna praticamente impossível de controlar a população de insetos, o cuidado nas colheitas e no manuseio de frutos, principalmente o açaí, é fundamental para evitar o contágio. "A única forma de combater a doença é a educação se as pessoas souberem como são as formas de contágio, elas conseguem se prevenir e combater o barbeiro. Conhecendo, você previne. As pessoas não são esclarecidas. A doença vai continuar no meio silvestre, mas não vai contaminar o homem", afirma Roque.

Raiol também considera que a melhor arma é a informação e o controle da doença poderia ser conquistado a médio prazo. "Para o combate dessas doenças ser eficaz se depende de educação e orientação nas comunidades afastadas do Estado. Até hoje temos grande quantidade de comunidade isoladas, que possuem outras doenças, como a Hanseníase, mal de chagas, febre amarela. É mais difícil atingir essa população".

AIRTON NASCIMENTO / O LIBERAL

APÊNDICE 3

Casos de DCA por tipo de transmissão - Brasil, 2005 a 2010

Ano	Casos	Oral	%	Vetorial	%	Ignorada	%
2005	33	27	82	0	0	6	18
2006	118	107	91	3	3	8	7
2007	161	119	74	3	2	39	24
2008	131	74	56	4	3	53	40
2009	256	165	64	6	2	85	33
2010*	28	21	75	1	4	6	21
Total	727	513	71	17	2	197	27

*até 30/05/2010

Fonte: www.fiocruz.br/pidc/media/Doenca%20de%20Chagas%202010.pdf

APÊNDICE 4**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PARA PARTICIPAÇÃO DA OFICINA.**

Senhores pais,

Convidamos os estudantes do 7º ano do ensino fundamental do Colégio São Francisco Xavier a participar de uma Oficina que se realizará no período de 22 a 26 de junho de 2015 no laboratório multidisciplinar do próprio colégio no horário de 14 as 17 horas. As atividades fazem parte de um projeto de pesquisa de mestrado desenvolvido junto ao Programa de Pós Graduação em Docência do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará (UFPA).

Com esta atividade pretendemos estimular o desenvolvimento da responsabilidade social e a autonomia dos estudantes através de abordagens diferenciadas de ensino, que envolvam destrezas como questionar, refletir e tomar decisões.

Ao final da atividade os estudantes receberão certificado de 20 horas emitido pelo IEMCI-UFPA em parceria com o CSFX.

Tendo ciência das informações contidas neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido eu, _____, portador do RG

n.º _____ autorizo a participação do

estudante _____

_____ nesta oficina, e dos dados por ele fornecidos.

Assinatura

APÊNDICE 5**ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO EM REGIME DE
COMODATO SÃO FRANCISCO XAVIER**

Endereço: Tv. 15 de agosto Nº – Bairro Centro – Abaetetuba – Pará.

Belém, 17 de junho de 2015.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A pesquisa em andamento tem como responsável a aluna, **Carla Regina da Silva Machado**, bem como sua orientadora, **Profa. Dra. Andreia Garibaldi Loureiro Parente**, do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará (UFPA). O tema da pesquisa é **As perguntas construídas pelos estudantes em contexto de investigação com tema de relevância social**.

Seguindo os preceitos éticos, informamos que seu envolvimento não acarretará quaisquer danos a sua pessoa, família ou a instituição na qual estuda.

Você tem a total liberdade de recusa, assim como pode solicitar a exclusão dos seus dados, retirando seu consentimento sem qualquer penalidade ou prejuízo, quando assim o desejar.

Agradecemos sua colaboração, enfatizando que a mesma em muito contribui para a formação e para a construção de um conhecimento atual nesta área.

**Profa. Dra. Andreia Garibaldi
Loureiro Parente**
Orientadora da Pesquisa

Carla Regina da Silva Machado
Pesquisadora

Tendo ciência das informações contidas neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, eu _____, portador do RG nº _____ autorizo a utilização, nesta pesquisa, dos dados por mim fornecidos.

Assinatura do responsável

APÊNDICE 6

Transcrição das falas que ocorreram durante as discussões.

As atividades foram registradas em vídeos que tiveram como tempo total de duração de aproximadamente 1 hora e 8 minutos. Para facilitar a análise esses vídeos foram divididos em três momentos. O primeiro teve duração de aproximadamente 25 minutos, o segundo com aproximadamente 43 minutos e o terceiro com aproximadamente 37 minutos.

Os nomes dos estudantes foram substituídos pelas letras iniciais de cada um para preservar suas identidades, sendo que o P representa a fala do professor- pesquisador.

Aula dia 19/06- Primeiro momento.

Iniciamos a análise da tabela de nº de casos de doença de chagas (DC) por Estados do Brasil.

M: *Ei tia! é conta de resolver de menos?* (risos).

P: *Ei! Teve alguém que me perguntou se era conta de menos! Na segunda tabela esses espaços onde tem esses tracinhos, significa que não houve registro, tá? Do que que trata a segunda tabela que estamos trabalhando?*

Referindo-se aos espaços da tabela onde não há número de casos. A professora então explica o que significam os hifens. A leitura da tabela continua.

M: *o é que é DC?*

P: *doença de chagas. Sigla apresentada na tabela que não foi definida na mesma. Fiquem a vontade pra ler e interpretar o que tá escrito aí.*

Os estudantes da equipe 1, após 5 min. de atividade, chama a professora e pergunta: *professora mas o que é pra escrever?*

A professora novamente argumenta: *o que representa pra vocês? podem colocar as considerações de vocês podem colocar várias coisas.... sobre isso você vai escrever.*

A equipe 5 discute a consideração de um estudante: *coloca que há muitos casos em nossa região.* O outro estudante discorda: *em nossa região não, em nosso Estado.*

A próxima etapa da atividade consiste na leitura de uma matéria de jornal e a partir desta construir uma tabela. Percebi que a leitura individual se estendera mais que o previsto e convidei os estudantes para fazermos uma leitura coletiva, sendo que cada voluntário lia um parágrafo.

P: *Vamos fazer uma leitura em conjunto? Cada um levanta a mão e lê um pouco*

Durante a construção da tabela, parte da equipe não participa e ficam fazendo outras coisas. A professora observa e tentando motivar diz: *Trabalho em equipe, é essa a noção que tá faltando! Vocês tem que ajudar uns aos outros.*

Aula 22/06 - Segundo momento: sobre as interpretações dos estudantes em relação a tabela de número de casos por Estado.

Para iniciar a professora retoma o que foi feito no encontro anterior para facilitar a discussão.

Falas Transcritas

P: Na nossa atividade a gente fez a interpretação de duas tabelas e de uma reportagem do jornal O Liberal. Então pra começar nossa discussão, quem é que vai começar a dizer aquilo que entendeu, o que significou pra você as informações da tabela e da reportagem? A gente tem no data show disponível a tabela, então a gente vai comentar primeiro o que foi identificado por vocês na tabela de número de casos por estado. Depois a gente analisa o número de casos por município que foi a tabela que vocês fizeram. E por último a gente analisa o número de casos via oral e vetorial. Ok! Então quem é que começa?

G: no Pará tem mais casos de Chagas que em outros Estados

P: E esse número de casos no Pará, sendo maior que nos outros Estados, isso significa o que pra ti?

G: Que tem mais doença no Pará

P: Mas esses são dados da tabela! Isso desperta seu interesse em que?

M: No estado do Pará é onde a doença de Chagas mais vem contaminando as pessoas.

P: Olhem pra essa tabela é realmente o Pará que tem o maior número de casos?

Turma: É... é!

P: que importância tem essa informação pra ti? Tu estás envolvido? Isso é um problema pra ti?

M: É porque a gente fica meio preocupado... porque as pessoas não estão se cuidando... não estão ligando muito pra isso.

P: o que tu achas que as pessoas podiam fazer que não estão fazendo?

M: se cuidar mais no caso oral, porque muitas vezes assim, o barbeiro ele cede mais pelo açaí, então as pessoas devem cuidar da preparação, assim total para que não venha se contaminar com DC.

P: Que outra contribuição?

N: O Pará foi o Estado que mais teve casos de DC de 2005 a 2010.

P: Isso é importante pra ti por quê? Foi um dado que tem na tabela! Porque isso te chamou atenção? Não se importem com o certo e com o errado, o que importa nesse momento é o que você pensa.

N: de 2005 a 2010 os casos foram aumentado, em 2015 tiveram mais um caso, e por isso, porque tiveram mais cuidado. Então devemos continuar com esse cuidado.

Ma: Eu acho que deveria ter uma redução no número de DC se as pessoas se cuidarem melhor, pois no Acre só teve um caso da DC porque eu acho que eles se cuidam melhor lá. Pra diminuir aqui no Pará eles devem se cuidar melhor.

C: Eu achei preocupante, porque eu mesmo tomo açaí todo dia ... tipo assim...eu posso pegar a doença a qualquer hora. Então quando as pessoas que batem lá o açaí deveriam tomar mais cuidado na hora, fazer todos os procedimentos pra não vir causar a doença.

L: em muitos anos aconteceram vários casos em vários lugares. O caso de DC vem contaminando várias pessoas de vários Estados. Um dos maiores casos aconteceu em 2009 no Estado do Pará, 236 pessoas foram afetadas pela doença. No menor caso em 2009 foi no Acre, uma pessoa foi afetada.

P: isso te preocupa porque L?

L: porque aqui no nosso estado não estão tomando muito cuidado, tomam o açaí, não sabem se está contaminado ou não e lá eles tem mais cuidado.

M: O Pará, não, Abaetetuba devia se espelhar no Acre porque toma muito cuidado, aí nesses casos aí do barbeiro. Nesses casos aqui em Abaetetuba parece que nem ligam pra essa doença.

P: Isso que você falou, daqui a pouco você pode procurar saber porque o Acre tem apenas um caso e no Pará tem tanto caso assim. Quais são as medidas que eles tomam, que eles adotam no Acre que dá certo, ou então o que influencia pra que no Acre tenha um caso, diante do Pará que tem quantos? Podia fazer parte daquele momento em que tu vais investigar por que. É uma investigação. Podia alguém da equipe já da uma anotadinha para não perder o gancho.

S: no Pará tem muita árvore de açaí e muita casa de madeira e isso influencia mais pro barbeiro aparecer, e também porque aqui a gente toma mais o açaí, pra lá é menos.

P: é algo que se tem pra investigar sobre o Acre, de ver os costumes, se utilizam

mesmo.

I: aí o prejuízo é maior do que lá!

C: é porque lá no Acre deve ter, hoje em dia, já existem certas máquinas que evitam a doença e aqui no Pará é difícil ir no lugar e encontrar uma máquina dessas lá. O açaí é só colocado e batido e vendem pra nós.

P: Sim! A equipe pode anotar isso também, é uma forma de investigação, sobre esse equipamento que separa isso. Um da equipe só, anota. Vamos lá! A equipe ainda vai falar alguma coisa sobre a primeira tabela? Vejam lá se tudo que vocês anotaram já foi falado. Ah! Porque tem coisa que os integrantes não vieram, mas vocês podem falar se quiserem.

I: Nós nos preocupamos com a DC, pois no nosso Estado foi feito muitos registros e algumas mortes. Minha preocupação é não pegar a DC por causa da morte. Por mim eu tomaria mais cuidado, em vez de tomar açaí eu tomaria suco, assim podemos prevenir a doença.

H: Que a gente tem que ter mais cuidado com os alimentos que a gente toma.

M: eu só queria falar uma coisa, que muitas vezes é, tem batedeira de açaí por aí que só pegam o açaí na árvore e batem e pronto, e pensa que não vai ter nenhuma doença. Agora outras não, pegam o açaí lavam, fazem toda dedetização e fazem higiene no açaí para poder vender.

P: porque existe um procedimento né?

S: Isso que o M falou é verdade, pois lá em casa tem muita árvore de açaí e máquina também, mas a gente quase não usa, aí os vizinhos vem pegar o açaí e bate lá sem procedimento, sem nada, eles só põe na água quente.

P: *Você observa que não tem nenhum tratamento?*

S: *eles só põe na água quente.*

P: existe um procedimento?

Helen: Sim! Tem que colocar um tambor cheio de água e colocar açaí lá dentro e ferver a água, deixar alguns minutos lá dentro até tirar as bactérias e essas coisas que tem no açaí.

P: vocês sabem quem orientou esse procedimento? Se existe por escrito pra orientar os batedores de açaí? Vocês tem alguma informação sobre isso?

S: uma vez a prefeitura fez uma reunião com vários batedores de açaí pra falar sobre isso.

P: vamos olhar para a segunda tabela que vocês construíram. Ela fala do que? O que esses dados extraídos do jornal significam pra vocês? Agora vamos falar dos municípios do Pará.

H: Deixa eu ver se eu entendo o que tá escrito aqui.

P: Vocês não vão ler o que está escrito aí né?

N: e também não tiveram cuidado necessário.

P: vocês estão atribuindo o número de casos a falta de cuidado é? Cuidado de quem?

Turma: nosso...nosso!

Ma: eu acho que os próprios batedores de açaí podem pegar a doença por está lá naquele local.

P: Mas em relação a essa tabela que fala do número de casos?

A: Curralinho e Barcarena, os casos estão muito altos porque não se cuidaram, não fizeram todo o processo de higienização do açaí e pelo cuidado do próprio mosquito, é... barbeiro.

P: é um inseto!

I: é cuidado mesmo que a gente não tem! Pega o açaí com uma tigela com água suja e jogava dentro tudo e coloca na máquina

M: na Sete uma pessoa foi contaminada e a vigilância sanitária foi lá e fechou

S: e também a prefeitura de todas essas cidades deveriam ajudar essas pessoas a se cuidarem mais, fazendo palestras para elas entenderem mais que precisa cuidar do açaí e também da madeira porque o barbeiro vive na madeira.

J: Ananindeua e os outros que só teve um caso é porque se cuidam mais que Barcarena e Curralinho.

M: Como a S disse lá a prefeitura poderia dar uma força, convocar todos os batedores de açaí, dar palestra pra ensinar eles ao preparo e quem não tivesse esse preparo ia fechar a batedeira.

J: As pessoas não tem cuidado em saber como prepara o açaí, pegam isso, as vezes nem sabe como é que faz com o açaí.

P: Mas alguém, alguma outra contribuição? Podemos passar para a outra tabela? Ok! Vamos lá! Agora em relação a tabela de número de casos oral e vetorial registrados de 2005 a 2010 no Brasil.

I: O caso oral ele tem maior pontuação de chagas e o vetorial é menor.

P: Essa informação você tá falando em relação a tabela. Tá! Mas isso tem que

importância pra você? Representa um problema pra você moradora do município de Abaetetuba?

I: A preocupação é se prevenir. É porque até a região Norte pode pegar isso sem perceber e como estamos aqui é bom a gente está pensando nisso, não só nós, como toda população de Abaetetuba e do Estado do Pará.

P: As literaturas mais antigas só falam da transmissão vetorial, poderíamos investigar isso que alimentos

I: tia não só pelo açaí pode pegar Chagas, mas por outros tipos de alimentos. Nós podíamos nos prevenir, não só nós que estamos aqui, mas todo mundo também.

Ma: não pode só uma pessoa se cuidar. Se for só uma não vai adiantar, tem que ter várias pessoas conscientizadas sobre isso.

P: como conscientiza?

Ma: a gente pode falar para as outras pessoas como elas tem que se cuidar, que tipo de cuidado tem que tomar quando forem comprar alguma coisa que possa ter a doença de chagas.

C: poderia ajudar as pessoas distribuindo folhetos, materiais de higiene, pra ver se elas se conscientizam pra se prevenir.

I: não só eles como nós também!

M: tem que ter cuidado pela picada também, por exemplo esse aqui (L) que mora nas ilhas e as pessoas que moram na estrada, tem que se cuidar e se informar mais que a gente, porque é por lá que o barbeiro gosta de ficar.

P: nós precisamos saber qual é o habitat desses barbeiros, porque eles estão chegando tão perto da gente?

J: muitas pessoas sobem nas árvores para apanhar frutas e até o açaí e são picados, e aí a bactéria entra.

C: Eles sobem na árvore e podem pegar a bactéria. Podiam não subir como eles sobem, que é se arrastando, podia pegar uma escada.

J: tem alguns que pensam que podem pegar a doença e que pode sumir rápido, que não pensa como ela pode fazer mal ou não pode. Tem gente que pensa que ah! Eu peguei e vai sarar, toma remédio, mas não. Tem vezes que pode levar até a morte.

M: as pessoas quando pegam DC pensam que já vai sarar e não procuram um médico pra saber o que é aquilo.

I: tem pessoas que não sabem o que é isso e por isso eles não ligam o que podem

acontecer com eles.

L: morando nas ilhas é mais perigoso do que pra cá. Lá a gente apanha açaí, aqui a agente só vende. Lá não, tem que debulhar e vender, é mais contaminado do que aqui.

S: eu acho que os alimentos são mais infectados do que as outras coisas, ai acontece mais por causa da alimentação.

Aula 26/09- terceiro momento: hipóteses sobre as causas

Para retomar a atividade a professora dá o direcionamento.

Falas transcritas

P: Aqui nessa atividade nós vamos identificar agora as causas, como a origem do problema que foi identificado na aula passada. Ai a gente vai começar por esse grupo daqui. Quem começa no grupo para iniciar a discussão sobre o que o grupo entendeu como causa e origem do problema?(momento de silêncio). Podem falar! O que vocês anotaram? O que vocês identificaram?

T: as pessoas não tem muita higiene, causa muita bactéria, ai causa a doença.

P: Mas higienizar o quê? A pessoa quanto pessoa ou o instrumento?

T: higiene pessoal.

P: Que mais?

Y: falta de higiene pessoal e com os alimentos, com as frutas...com os legumes e a falta de cuidado com as coisas. Não comprar açaí em lugar que não seja bem higienizado.

P: Mais alguém da equipe? Vocês não estavam na aula passada, mas a gente comentou que o barbeiro, a contaminação são as fezes do barbeiro. Nós vimos na tabela que há duas forma de transmissão, uma oral...

J: vetorial

P: e uma vetorial, né! A oral é transmitida quando as fezes do barbeiro entra em contato com os alimentos. E a vetorial é quando o barbeiro ao picar uma pessoa, defeca e penetra o Trypanosoma que é que causas a doença. Agora sim , podem fazer a pesquisa de vocês!

P: Então isso ai que vocês estão fazendo é levantando as hipóteses das causas dos problemas. Uma hipótese colocada pela equipe é a higiene pessoal. A outra foi a higienização pelo alimento. Mais alguma coisa? Então vamos passar para a outra equipe, mas a fala de vocês não está terminada.

Ma: principalmente a falta de cuidado com os alimentos. Por exemplo, a gente vai compra o açaí em qualquer lugar, sujo, que não tem higiene. Ai vai ali compra uma comida em qualquer lugar, em beira de rua, em beira de, assim não sabem como foi feito. Eu acho que as pessoas deviam ter mais cuidado sobre isso, entendeu?

P: ok! Lembrem-se qualquer pessoa pode falar desde que levante a mão pra gente saber.

Vamos lá! Que causas? Que causas?

N: principalmente a falta de cuidado com os alimentos, que as pessoas não tem.

P: que alimentos?

Nayara: açai, farinha, qualquer coisa do tipo que não tenha higienização.

P: de que forma a farinha pode ser higienizada?

Turma: não sei! Não sei! Também não!

P: o que deve ficar claro é que quem transmite isso são as fezes do barbeiro que esteja contaminado com Trypanosoma cruzi. Então essas fezes tem que chegar no alimento que vocês citaram.

Ma: a falta de cuidado da própria pessoa, pois ela mesma pode ser picada pelo barbeiro.

P: Como você acha que a pessoa pode se prevenir?

Ma: eu não sei professora.

P: que bom! Vão pesquisar.

Y: poderiam se prevenir quando, geralmente os barbeiro ficam em cachos de frutas como açai, bananeira, bacaba. Então eu acho que as pessoas deveriam se prevenir quando fossem apanhar as frutas.

C: as pessoas que moram em casas de madeira deveriam se prevenir mais, pois o barbeiro, ele dá na madeira.

Y: o barbeiro é encontrado na região rural por causa das árvores. Pode se esconder em algumas casas e as pessoas devem chamar a secretaria de endemias para matá-los, essa deve ser a prevenção.

Y: na zona rural as criações chamam. De porcos, de galinha, elas chamam o barbeiro.

M: aqui tomamos muito açai e lá no Acre tomam pouco açai, por isso que de 2005 a 2009 foi registrado um único caso de DC. Por isso quando for tomar açai a gente tem que ver lá na bateadeira se eles estão fazendo a higiene tudinho. Se estão lavando. Tem que ter cuidado com a forma oral e também vetorial. Tem que pesquisar mais sobre a DC pra não poder pegar.

Mi: até na farinha pode pegar.

M: ai na feira a farinha fica descoberta. Aquele saco tudo descoberto, isso pode causar a chance do barbeiro entrar lá e fazer as fezes lá e contaminar as pessoas.

I: tia tem outro jeito de evitar o barbeiro. Se a gente prevenir tudo que fica descoberto, tampando. Se nos fizermos isso pode acabar o nível de contaminação. Não deixar ao ar livre. Algumas pessoas que não sabem nem o que é o barbeiro, nem como pode ser

pegado. A maioria não ligam pra isso, mas se todos se interessassem em não se deixar contaminar, em como pegar, seria melhor.

P: Lembra a pergunta? A causa? O que tá causando isso aí? Tu achas que a pessoa não saber que tem a doença pode passar pra outra?

J: pode.

P: como é que passa?

J: pela comida que a gente come ou a colher. Em relação sexual também.

Y: a mãe infectada, assim que já teve o bebê, ela pode também transmitira doença pro bebê quando ele mama, a doença também pode passar para o bebê.

Mar: se cada um fizesse a sua parte, higienizasse os alimentos, o Pará não estava batendo recorde nessa doença entendeu. Se os primeiros sintomas procurasse o médico, muita gente não estaria morrendo hoje dessa doença.

Y: o barbeiro pode estar em qualquer lugar, graças que o ser humano está invadindo a área ambiental. O barbeiro procura abrigo entre assim, casa do mestre, casa do açazeiro e assim em outros lugares.

E: eu acho que essa doença é causada pelo consumo de alimentos não tratados corretamente.

L: por causa que no Pará a gente toma mais açaí que no Acre. O Acre tem mais cuidado com a DC.

P: como a gente pode comprovar se a DC é transmitida desse jeito ou não? O que a gente faz?

I: procura um especialista tia sobre essa doença que conhece mais que nós.

J: pessoas que já tenham se curado.

P: você acha que uma pessoa que já teve a doença tem condições de te dar todos os dados que você precisa, com clareza e com certeza sobre a transmissão da doença?

Turma: Não!

P: onde você pode procurar isso com segurança?

Turma: na internet, nos livros!

P: então tá aqui nossa primeira pesquisa/investigação.

P: agora como nós podemos comprovar se o barbeiro é atraído pelos alimentos, pela criação de porcos e galinhas, farinha, está predominantemente na zona rural.

Turma: internet!

P: e a aqui em Abaetetuba? Como podemos saber o número de casos em determinado período? Qual a forma de transmissão predominantemente? O número de mortos?

M: no centro de vigilância de endemias.

P: O que mais? Muita gente falou aqui sobre batedeiras de açaí. Como é que a gente pode saber se as pessoas que beneficiam o açaí, se realmente eles não lavam, se não fazem higiene, se não usam luvas e máscaras e tudo mais que foi falado?

M: tia a gente pode ir lá na batedeira de açaí.

Ma: a gente percebe como é o ambiente.

Y: perguntar pra ele!

P: vocês sabem exatamente quais os procedimentos e materiais de higiene são indispensáveis ao beneficiamento do açaí, ou apenas acham como deve ser feito?

Y: acho! Eu acho!

P: então devem primeiro pesquisar as normas de procedimento e só depois fazer as visitas as casas de beneficiamento.