

## O Processo de Tomada de Consciência e a Formação de Conceitos da Educação Ambiental na Formação Inicial de Professores de Ciências/Química

### The Process of Becoming Conscious and the Concept Formation of Environmental Education Concepts into Pre-Service Science/Chemistry Teachers' Education

Lorena Silva Oliveira Costa  Brasil  
Agustina Rosa Echeverría  Brasil  
Francis Lee Ribeiro  Brasil

A compreensão de fundamentos dos processos de ensino e aprendizagem de conceitos ambientais na formação inicial de professores de ciências é um ponto relevante para se pensar nas potencialidades da Educação Ambiental Crítica (EAC). Nesse contexto, o objetivo desta investigação foi analisar, a partir dos pressupostos da teoria histórico-cultural, o processo de tomada de consciência e formação de conceitos ambientais na perspectiva crítica em professores de Ciências/Química. Para tanto, desenvolveu-se uma pesquisa participante por meio de um grupo de discussão ao longo de um semestre com estudantes de um curso de licenciatura em Química. Os encontros foram filmados, transcritos e analisados utilizando-se a análise microgenética. Devido à EAC questionar muitas significações estáveis para os estudantes observou-se o estranhamento de alguns conceitos/temas como a relação ser humano-natureza e a explicação sobre a crise ambiental. As intervenções verbais dos estudantes se basearam, predominantemente, em uma rede de conceitos espontâneos pautadas num projeto neoliberal de sociedade. Por outro lado, observou-se a importância e a potencialidade formativa de momentos de estudos e diálogos sistematizados para ampliação da rede conceitual dos estudantes, desnaturalizando as relações socioambientais e contribuindo para o processo de reflexão e apropriação dos conceitos científicos.

**Palavras-chave:** Sentido-significado; Tomada de Consciência; Educação Ambiental Crítica; Teoria Histórico-cultural; Formação de professores.

Understanding fundamentals of teaching and learning processes of environmental concepts of future science teachers in initial training is a crucial point to think about the potential of Critical Environmental Education (EAC). In this context, the goal of this research was to analyze, from the assumptions of the historical-cultural theory, the process of awareness and formation of environmental concepts in the critical perspective

in Science/Chemistry teachers. For that, a participant research was carried out through a discussion group during one semester with Chemistry pre-service teachers. The meetings were video-recorded, transcribed and analyzed using the micro genetic analysis. Due to the EAC questioning a lot of stable significations for the students, it was observed the strangeness of some concepts/themes such as the human-nature relation and the environmental crisis explanation. The verbal interventions of the students were predominantly based on a network of spontaneous concepts lined on a neoliberal project of society. On the other hand, it was observed the importance and formative potentiality of studying moments and systematized dialogues for the enlargement of the conceptual network of the students, denaturing the socio-environmental relations and contributing to the reflection and appropriation of the scientific concepts.

**Keywords:** Sense-meaning; Consciousness Awareness; Critical Environmental Education; Historic-cultural Theory; Teachers' training.

## Introdução

A questão ambiental é ontologicamente complexa, sendo um campo conflituoso que apresenta disputas de classes, com discursos polissêmicos e muitas vezes contraditórios, que vão desde perspectivas conservadoras/reacionárias a críticas/revolucionárias (Gerhardt, & Almeida, 2005). É preciso considerar que os problemas ambientais não são frutos de uma evolução natural do meio ambiente, embora não desconsideremos essas alterações. É a intervenção antrópica sobre o meio ambiente que vem rompendo com sua capacidade de resiliência. Mas essa intervenção destrutiva não é inata ao ser humano; ela é própria das relações sociais constituídas.

A crise ambiental se constitui como uma crise civilizatória instalada no centro das contradições da sociedade capitalista (Leff, 2009; Tozoni-Reis, 2008). Desse modo, o enfrentamento desses problemas passa pelo estabelecimento de novas relações na natureza: entre os seres humanos e entre os seres humanos e a natureza tanto em sua dimensão natural, quanto social. Essas relações não devem ser dicotomizadas, pois o ser humano faz parte da natureza. Ele age sobre a natureza externa e modifica-a e ao mesmo tempo, modifica sua própria natureza (Marx, 2013).

Criar ambientes para se promover essas discussões pode ser considerado um ato transformador, que tenta romper com a hegemonia da racionalidade antropocêntrica. O aprofundamento dessas questões passa por uma educação que vá além da perspectiva reprodutivista da sociedade. Argumentamos que a prática deve se constituir na reflexão, sendo esta também uma forma de prática. Uma se constitui na outra. Nesse sentido, pensamos a Educação Ambiental (EA) a partir da abordagem dialética entre teoria e prática, ou seja, por meio da *práxis* como atividade humana transformadora da natureza e da sociedade baseada na união consciente do pensamento e da ação (Vázquez, 2011). Diante de múltiplas determinações (Kosik, 1976) que precisam ser consideradas no estudo dessa complexa temática, o nosso foco é a formação de professores de Ciências/

## Química.

De acordo com as atuais Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (2012), a EA deve estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades da Educação Básica e da Educação Superior. Entretanto, é comum nos depararmos com uma realidade em que os professores não são formados para serem educadores ambientais (Loureiro, 2012a) e a temática ambiental por vezes é abordada de forma fragmentada e pontual nos cursos de licenciatura desconsiderando aspectos crítico-reflexivos e interdisciplinares dos conteúdos. Por outro lado, abordagens transversais do tema apontam para o esvaziamento das discussões na formação docente (Rocha, 2013). A EA, numa perspectiva conservadora/comportamentalista, geralmente está vinculada à mera transmissão de conhecimentos ecologicamente corretos, desenvolvendo ações de sensibilização com foco no jargão “faça a sua parte” como se as partes de todos fossem iguais (Porto-Gonçalves, 2013). Fortalece-se assim, uma tendência hegemônica que não considera o modo de produção capitalista como o precursor da crise ambiental (Rocha, 2013).

Assim, nos questionamos na formação de professores: o que deve ser considerado ao se discutir a questão ambiental na formação de professores que trabalharão na educação escolar, em específico nas disciplinas Ciências e Química? Quais as metodologias adequadas? Quais os conteúdos e as formas? Por que uns conhecimentos e não outros? Que tipo de educador ambiental queremos formar?

Certamente haverá inúmeras respostas a tais questões. Isso porque a prática educativa, tendo os sujeitos consciência ou não disso, jamais será uma atividade neutra, isenta de intenções e fora de um de conjunto simbólico formado a partir de valores, crenças e, sobretudo, fora de uma perspectiva orientada por interesses de classes (Saviani, 2008). Dessa maneira, uma resposta que podemos dar para as questões é: depende dos objetivos que orientam a prática educativa.

A Educação Ambiental Crítica (EAC) é o pressuposto teórico que orienta o presente trabalho. Segundo Silva (2009, p. 3), um dos pilares estruturantes da EAC é “contribuir com a transformação social e com a construção de práxis pedagógicas inovadoras por meio de metodologias adequadas às suas características”. A EAC problematiza a realidade e questiona significações estáveis presentes no cotidiano.

Considerando que a realidade é fetichizada e que muitas vezes os indivíduos permanecem nas experiências imediatas (Kosik, 1976) é importante compreender a tomada de consciência e a formação de conceitos no processo de construção do conhecimento. Para tanto, tivemos como objetivo analisar, a partir da teoria histórico-cultural (Vigotski, 2001; 2012a; 2012b), o processo de tomada de consciência e a formação de conceitos ambientais na perspectiva crítica em professores de Ciências/Química a partir de um Grupo de Discussão (GD).

A pesquisa foi realizada com professores em formação inicial e uma professora formadora vinculados ao Programa de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) de um curso de Licenciatura em Química da região Centro-Oeste do Brasil, além de duas

pesquisadoras, que também são professoras de Ciências (Química e Biologia). A fim de promovermos o processo de ensino e aprendizagem e nele analisar a emergência de significados ambientais, o GD foi estruturado a partir da identificação da visão dos sujeitos sobre conceitos como natureza e problemas ambientais. Vários conceitos/temas surgiram ao longo dos debates, tais como capitalismo, desemprego, neoliberalismo, ser humano, fome, mudanças climáticas, efeito estufa, consumismo, cultura, entre outros. Foram no total 14 encontros, de aproximadamente 2h30 cada, todos filmados. Desses, cinco foram transcritos e analisados.

No intuito de explicitar aspectos relevantes sobre o funcionamento conceitual humano no processo de apreensão dos conceitos ambientais, apresentamos a seguir alguns fundamentos da teoria histórico-cultural para se compreender a tomada de consciência e a formação de conceitos no processo de ensino e aprendizagem.

## **A tomada de consciência e a formação de conceitos na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural**

A tomada de consciência possui uma ordem cognitiva-afetiva inseparável que implica no desenvolvimento das Funções Psicológicas Superiores (FPS), como atenção e lembrança voluntárias, memória ativa, pensamento teórico, raciocínio dedutivo, capacidade de planejamento, controle consciente do comportamento, emoções, formação de conceitos entre outros. Isto envolve a compreensão do que “eu” estou fazendo e está baseada no processo de generalização<sup>1</sup> dos conceitos e dos próprios processos psíquicos, conduzindo ao seu domínio (Vigotski, 2001). Segundo Vigotski (2001), quando generalizamos o nosso processo de atividade, ganhamos possibilidade de outra relação com ele, o que significa que, ao percebermos as coisas de modo diferente, teremos outras possibilidades de agir em relação a elas. Nessa discussão, há uma afirmação central que atribui um grande peso ao processo de ensino: “Para tomar consciência é necessário primeiro ter aquilo que deve ser conscientizado. Para dominar é preciso dispor de aquilo que seja submetido a nossa vontade”. (Vigotski, 2001, p. 286).

Sendo assim, “A tomada de consciência passa pelos portões dos conceitos científicos” (Vigotski, 2001, p. 290), que são essenciais ao desenvolvimento humano. Se a tomada de consciência está intimamente ligada a generalizar, a generalização significa a formação de um conceito superior, sendo ao mesmo tempo tomada de consciência e sistematização de conceitos (Vigotski, 2001).

A formação de conceitos é a principal FPS estudada por Vigotski. Em relação a isto, há algumas questões que consideramos centrais em sua obra, por exemplo: como se formam os conceitos? Qual é a lei fundamental? Em que um conceito espontâneo difere de um conceito científico? O valor que damos a essas questões se deve ao fato de

1 Segundo Davíдов (1988), pesquisador russo do grupo de Vigotski, generalizar é uma ação mental consciente do indivíduo que, por meio da palavra, separa propriedades que se repetem em um grupo de objetos e utiliza a palavra em uma multiplicidade de outros objetos relacionando suas propriedades (características). Esse processo possui uma relação inseparável com a abstração e se constitui como fundamental para a formação dos conceitos científicos.

que a formação da consciência que visa à transformação, depende dos conceitos que são apreendidos no meio social, mesmo que o meio social ao qual aqui nos referimos seja mais restrito: o ambiente escolar.

Vigotski (2001) e seus colaboradores, ao discutir o desenvolvimento dos conceitos, mais especificadamente dos conceitos científicos, apresentam a importância dos conceitos espontâneos na elaboração conceitual, pois é na dinâmica de desenvolvimento e interação mútua desses conceitos, em sala de aula, que se identifica a aprendizagem dos alunos.

Apesar da importância dos conceitos espontâneos, que são elaborados em situações cotidianas e de utilização da linguagem, é necessário ressaltar que o indivíduo é incapaz de elevá-los acima do significado situacional da palavra (Vigotski, 2001). “O conceito espontâneo se manifesta na incapacidade para a abstração, para uma operação arbitrária com esse conceito” (Vigotski, 2001, p. 244). Ou seja, esses conceitos são não conscientizados e estão voltados para o objeto que eles representam e não no ato do pensamento que os inclui. Quando o ser humano lida eminentemente com esses conceitos que se apoiam na imediaticidade da vida cotidiana, sendo irrefletidos e impensados, torna-se mais vulnerável ao processo de alienação.

Entendemos os conceitos científicos não necessariamente como aqueles elaborados pela comunidade científica<sup>2</sup> (Costa; Echeverría, 2013), mas aqueles que possuem características como: a desvinculação de um referente empírico, a inserção em uma rede complexa de relações com outros conceitos e o uso deliberado dos mesmos. Na formação desses conceitos é imprescindível o amadurecimento das FPS.

Somente quando o conceito está dentro de um sistema é que pode se tomar consciência dele e utilizá-lo voluntariamente (Vigotski, 2001). O sujeito com uma rede conceitual estruturada, com graus de generalidade mais amplos, consegue partir do concreto para o abstrato e ir para além da aparência do real. Pelo processo de abstração, o ser humano reconstrói o concreto no pensamento, descobrindo as suas múltiplas determinações, voltando para o real, como concreto pensado. Esse conhecimento contribui na tomada de consciência e no conhecimento da realidade, possibilitando ações de intervenção na mesma.

Ao estudar os estágios de desenvolvimento dos conceitos, Vigotski (2001) afirma que neles começam a aparecer relações de generalidade<sup>3</sup>, e na fase sincrética, complexa ou conceitual há um sistema particular e específico de relações. Mas somente na fase superior do desenvolvimento dos significados das palavras, em que há maiores relações de generalidade, surge um fenômeno de suma importância para compreendermos o pensamento humano, que é a lei de equivalência dos conceitos, que estabelece: “todo conceito pode ser designado por uma infinidade de meios por intermédio de outros conceitos.” (Vigotski, 2001, p. 364). Essa análise tem implicações importantes para o

---

2 Cabe ressaltar que devido o nosso foco de estudo ser a formação de conceitos no ambiente escolar, lidaremos eminentemente com conceitos científicos elaborados pela comunidade científica, principal gênero de discurso trabalhado na escola.

3 Generalidade se refere a traços comuns entre os conceitos que permitem estabelecer uma rede de relações.

processo de ensino e aprendizagem e para compreendermos as limitações/possibilidades do entendimento dos sujeitos sobre os conceitos ambientais.

Um aspecto essencial é entender que a compreensão dos conceitos ambientais não se limita à definição verbal que o indivíduo traz em seu discurso. As falas dos sujeitos estão inter-relacionadas com os afetos, com as representações e ações no mundo. Existem relações externas e internas da consciência, a relação do indivíduo com o meio e do indivíduo consigo mesmo. De acordo com Toassa, Vigotski trata as emoções como “[...] processos histórica e culturalmente determinados do organismo humano, tornados funções da personalidade” (Toassa, 2014, p. 58). Segundo a autora “ideias teológicas, políticas, estéticas e científicas precisavam ganhar um lugar na formação, na descrição e na explicação da natureza das emoções humanas” (2014, p. 58–59).

No marco dessa discussão, o encontro da atividade com a sua necessidade mostra sua face afetiva (Toassa, 2014). Vigotski afirma que “os sistemas afetivos e a tensão aparecem no ponto de intersecção de alguma situação e alguma necessidade” (Vigotski, 2012a, p. 264, tradução nossa). O desenvolvimento cognitivo é tão motivacional quanto intelectual (Vigotski, 2012a). Nesse sentido, Vigotski afirma que o próprio pensamento não nasce de outro pensamento,

mas do campo da nossa consciência que o motiva, que abrange os nossos pendores e necessidades, os nossos interesses e motivações, nossos afetos e emoções. Por trás do pensamento existe uma tendência afetiva evolutiva. Só ela pode dar resposta ao último *porquê* na análise do pensamento. Se antes comparamos o pensamento a uma nuvem pairada que derrama uma chuva de palavras, a continuar essa comparação figurada teríamos de assemelhar a motivação do pensamento ao vento que movimenta as nuvens (Vigotski, 2001, p. 479).

A partir da compreensão desses elementos, tivemos como questão de investigação: como se dá a relação entre a apropriação dos conhecimentos ambientais e o desenvolvimento humano no ato de conhecer em um espaço educativo específico? Como desdobramento desta pergunta, outros questionamentos foram elaborados: como um grupo de estudos com a temática ambiental contribui com o desenvolvimento das Funções Psicológicas Superiores – FPS, em específico a Formação de Conceitos? Como se dá o processo de tomada de consciência dos conhecimentos ambientais por um grupo específico? O que motiva (ou não) os estudantes a discutirem temas ambientais? Nas discussões deste grupo, como determinados sujeitos se desenvolveram frente às ações intencionais do GD? Como os sujeitos sistematizam (ou não) os conceitos ambientais trabalhados? Identificadas dificuldades no ato de aprender, como propor alternativas para superar essas dificuldades?

A presente pesquisa se estruturou a partir dessas questões, de modo a investigar os processos de tomada de consciência e formação de conceitos ambientais de um grupo de licenciandos e, assim, contribuirmos no direcionamento das atividades ambientais na formação de professores de Ciências/Química.

## Procedimentos metodológicos

Como já foi dito, os sujeitos desta investigação são participantes de um subprojeto PIBID constituído por uma professora coordenadora e uma professora colaboradora, uma das autoras deste trabalho, uma professora supervisora de Química de uma escola pública da região e doze licenciandos em Química. Devido à característica do PIBID, que é a iniciação à docência, todos estavam inseridos e vivenciando a complexa realidade escolar. Como as atividades desse programa não precisam seguir uma ementa previamente estabelecida, ou seja, há autonomia para a escolha de temas, horários, atividades, além de ter o foco específico de iniciação à docência, houve liberdade no planejamento e desenvolvimento do GD.

Esta investigação caracterizou-se metodologicamente como uma Pesquisa Participante (PP) (Demo, 2004), realizada ao longo de 2014 e desenvolvida em três etapas: 1) análise do Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química (PPC) para identificarmos a presença ou ausência dos conteúdos ambientais e aplicação de um questionário aos estudantes dividido em duas partes, uma com o objetivo de identificar os conceitos que os licenciandos tinham acerca de meio ambiente, sustentabilidade e EA e outra de traçar o perfil socioeconômico e midiático<sup>4</sup>; 2) primeiro encontro do GD em que se promoveu o diálogo com os estudantes, apresentando as análises da etapa 1, para assim identificarmos suas necessidades e; 3) estruturação e implantação dos demais GD considerando as análises da primeira e segunda etapa. A primeira etapa foi realizada no primeiro semestre de 2014 e a segunda e terceira etapas no segundo semestre de 2014. Os GD foram desenvolvidos ao longo de todo o semestre, totalizando 14 encontros de 4h cada. As etapas 2 e 3 são o foco de estudo do presente artigo. A etapa 1 já foi discutida em outros trabalhos e apresentada em encontros da área (Costa, Oliveira, Faria, Echeverría, & Naves, 2014; Oliveira, Costa & Echeverría, 2015).

O primeiro encontro do GD foi estruturado para identificarmos as ideias que os estudantes tinham acerca das questões ambientais. Não houve a introdução de textos ou vídeos direcionadores, prevalecendo o diálogo que promovia a troca de opiniões entre os participantes. No entanto, como havia uma intencionalidade explícita neste primeiro encontro, algumas questões foram direcionadoras para a discussão. Inicialmente questionamos o que eles pensavam quando falávamos em problemática ambiental. Pedimos que expressassem suas ideias na forma de desenho e palavras-chaves. Pretendíamos com essa atividade compreender o que os participantes entendiam sobre natureza e meio ambiente naquele momento. Após a discussão de cada desenho, começamos a discutir as “Causas dos problemas ambientais”. A partir desse primeiro encontro, identificamos as ideias deflagradoras para a estruturação dos debates nos GD ao longo do semestre.

Como recurso didático-metodológico para os demais encontros do GD, recorreremos a leituras prévias de textos científicos com temas ambientais e afins e

---

4 Perfil midiático refere-se às preferências, frequências e motivações da utilização dos diferentes meios de comunicação.

posterior discussão nos encontros. Além disso, utilizamos discursos midiáticos para problematizar questões da EA conservadora/comportamentalista e a EAC. Atividades como ressignificação crítica de propagandas e documentários, tendo como base a EAC foram desenvolvidas ao longo do semestre. Para a realização das atividades, elaboramos as instruções com objetivos da atividade, ações da atividade, formas de exposição e orientações gerais.

Todos os encontros foram filmados, sendo que cinco foram transcritos integralmente e analisados. Foram escolhidos os três primeiros (1, 2 e 3) e o antepenúltimo e penúltimo encontro (12 e 13). A escolha dos cinco encontros se deu após uma análise flutuante de todos os outros, por meio dos vídeos e anotações de diário de campo. O critério de escolha foi a recorrência de conceitos/temas discutidos nos GD. Nos três primeiros encontros discutimos o conceito de natureza, a relação crise ambiental e capitalismo e utilizamos o discurso midiático como recurso metodológico. Nos dois últimos encontros analisados, fizemos a discussão sobre interdisciplinaridade e complexidade ambiental, a sustentabilidade na sociedade capitalista e utilizamos a ressignificação de um discurso midiático como recurso metodológico. A análise integrada desses cinco encontros permitiu compreender o desenvolvimento conceitual e os processos de tomada de consciência dos estudantes.

As análises foram realizadas na perspectiva da análise microgenética, pautadas na concepção semântica de Vigotski (2001), que está relacionada com a configuração da gênese social do conceito e a transformação do curso de eventos voltado para o funcionamento humano, a partir da análise minuciosa de um processo (Góes, 2000)<sup>5</sup>. Uma das premissas fundamentais desse tipo de análise, segundo Góes (2000), é

[...] que a gênese das funções psicológicas está nas relações sociais e de que a constituição do funcionamento humano é socialmente mediada, num curso de desenvolvimento que abrange evoluções e, sobretudo, revoluções (p. 12).

O “micro” se refere à análise minuciosa de um evento e a “[...] genética” ao sentido de ser histórica, com foco no movimento discursivo durante os processos de interação e a “relacionar condições passadas e presentes, tentando explorar aquilo que, no presente, está impregnado de projeção futura” (Góes, 2000, p. 15).

Nesta pesquisa, analisamos as situações interativas do GD, que são estruturadas intencionalmente de modo que pudéssemos analisar aspectos dos processos do desenvolvimento humano. Além de focar em episódios de ensino, que são caracterizados por interações discursivas que geram a emergência de significados, focamos nos enunciados<sup>6</sup> dos sujeitos, para compreender o funcionamento conceitual.

5 A visão genética implicada na proposição dessa análise está vinculada às proposições de Vigotski sobre o funcionamento humano. A microgenética envolve a análise das interações em termos de micro eventos de forma a configurar a gênese social de um conceito e suas transformações. Essa forma de estruturar a investigação foi denominada pelos seguidores de Vigotski de Análise Microgenética, mas esse termo nunca foi utilizado por ele (Góes, 2000).

6 Apropriamo-nos do conceito de Bakhtin (2003, p. 300) para enunciado: “um elo na cadeia da comunicação discursiva e não pode ser separado dos elos precedentes que o determinam [...] gerando nele atitudes responsivas diretas e ressonâncias dialógicas”.

Temos na relação sentido-significado dos discursos, as significações, nossa unidade de análise (Vigotski, 2001). O aspecto interno da palavra, o significado, de acordo com Vigotski (2001), é uma unidade de análise da consciência e da relação pensamento e linguagem “[...] porque é justamente no significado que está o nó daquilo que chamamos de pensamento verbalizado” (Vigotski, 2001, p. 9). Em relação ao sentido, esse envolve o modo pelo qual interpretamos o mundo e, indissociável a isso, o modo pelo qual tomamos atitude frente a ele. A relação entre sentido e significado é uma dialética de forças que compõem a significação da palavra. E essa relação se constituiu nossa unidade de análise.

Os cinco encontros do GD foram transcritos integralmente e realizado a Análise Microgenética de todo o material. A partir dessa análise, fizemos o levantamento dos episódios de ensino de cada encontro. Nesses episódios emergiram significações de diversos conceitos, tais como natureza, desemprego, crise ambiental, ser humano, consumismo, sustentabilidade, entre outros. Desse movimento, três categorias foram elaboradas: 1) **A visão de natureza e explicações sobre a crise ambiental**; 2) **As motivações e as instâncias educativas para além da escola na formação do educador ambiental**; e 3) **A visão do eu-outro no mundo e a racionalidade neoliberal**.

Após a construção de tais categorias, identificamos duas unidades de significações que apareceram, implicitamente ou explicitamente, nos enunciados: 1) expressões afetivas e; 2) relações de generalidade dos conceitos. Em expressões afetivas, identificamos os elementos: gosto/desgosto; potência/impotência; otimismo/pessimismo; identificação/estranhamento; interesse/desinteresse e; indignação/conformismo. Em relações de generalidade dos conceitos, identificamos os elementos: sistematização/fragmentação; instabilidade/estabilidade de significações e; uso dos conceitos em diversos contextos.

Pela análise integrada das categorias e das unidades de significações foi possível avançar na compreensão da tomada de consciência e formação de conceitos ambientais a partir da teoria histórico-cultural.

## **Resultados e Discussão**

**A visão de natureza e explicações sobre a crise ambiental:** A visão fragmentada de ser humano e natureza foi identificada no discurso de todos os alunos. Ao solicitarmos, no Encontro 1, que desenhassem e que escrevessem palavras-chave que representassem a problemática ambiental, os problemas mais recorrentes foram: poluição/degradação, lixo/reciclagem e escassez de água, conforme pode ser visto em um exemplo específico (Figura 1).

Não somente nos desenhos de A4, mas em todos os outros, a ideia de meio ambiente esteve relacionada à imagem de árvores destruídas, terra seca, lixo e animais mortos. O ser humano não foi inserido em nenhum desenho dos estudantes. O que aparece são as consequências de suas ações, ou seja, ele parece ser visto como um agente que interfere, se apropria da natureza, e nesse processo, os problemas são gerados. Entretanto, podemos inferir que o ser humano, nessas representações de natureza, não

se constitui enquanto tal. Isso demonstra uma concepção dos estudantes sobre meio ambiente naturalista e recursista (Reigota, 2010).



**Figura 1.** Desenho e palavras-chave de A4<sup>7</sup> sobre a problemática ambiental

No Encontro 2, após a leitura dos textos que apresentaram diferentes conceitos de natureza e a construção desses ao longo da história da humanidade, analisamos o processo de apropriação<sup>8</sup> conceitual dos estudantes nas interações discursivas. Com a apresentação de uma propaganda de um grupo de cosméticos que apresenta a natureza natural para falar da necessidade de “preservar o que a vida tem de mais belo”, os estudantes foram solicitados a dizer quais elementos da natureza faltavam naquela imagem. Após uma breve discussão, Pq1<sup>9</sup> questionou diretamente se o ser humano faz parte da natureza, conforme o episódio representado no Fragmento 1 – Encontro 2.

### Fragmento 1 – Encontro 2

152<sup>10</sup>. Pq1: O equilíbrio entre o homem e a natureza... o homem faz parte ou não da natureza? ((Todos respondem sim, alguns com gestos e outros verbalizando))<sup>11</sup>.

153. Pq1: Nós somos natureza?

154. A1: Lógico ((Os alunos respondem que sim))

155. A13: É...?

156. A1: Claro que é... [...]

158. Pq1: É A11?

159. A11: No meu modo de ver, eu acho que é... [...]

7 Os 12 estudantes são identificados por códigos do tipo An, em que n é um número e representa cada aluno.

8 Segundo Smolka (2000, p. 28, grifo da autora): “O termo apropriação refere-se a modos de tornar próprio, de tornar seu, tornar adequado, pertinente aos valores e normas socialmente estabelecidos. [...] ‘fazer e usar instrumentos’ numa transformação recíproca de sujeitos e objetos, constituindo modos singulares de trabalhar/produzir”.

9 As duas professoras-pesquisadoras são identificados por códigos do tipo Pqn em que n é um número e representa cada Pq.

10 Cada fala dos participantes no discurso foi numerada e denominada de turno.

11 Na transcrição, dois parênteses “(())” indicam: comentários do pesquisador.

163. Pq1: Mas vocês sempre viram assim? A gente... Vocês leram aqui... é vamos pro...

164. A11: [[Não eu não]]<sup>12</sup>

165. A8: [[**Não eu não pensava assim não**]]

166. Pq1: Você não pensava?

167. A8: Não, homem e natureza ((risos)), depois que eu li... que eu pensava... que eu comecei a achar que...

168. P<sup>13</sup>: Concordo com a A8!

**169. A9: Eu também pensava assim...** ((Faz gestos de separação do homem e natureza com as mãos))

170. Pq1: Quando fala assim... Vamos estudar educação ambiental o que vem na cabeça de vocês? Planta...

171. A8: Árvore e animais, água só! Eu não pensava no homem como natureza...

**172. A1: Eu sempre pensei!**

173. Pq1: Você sempre pensou assim A(1)?

174. A1: [[Sempre...]]

**175. A8: [[Eu nunca pensei nisso...]]**

**176. A1: Eu nunca separei o homem da natureza...**

Nesse episódio, é possível destacar dois posicionamentos: um de A1 afirmando que nunca separou o homem da natureza e outro de A8 afirmando que nunca havia pensando nos dois juntos. No entanto, para compreender como os sujeitos percebem essa relação, é importante analisar o conceito em ação, ou seja, como eles mobilizam suas ideias a partir de alguma problemática, inserida em um contexto concreto e relacionado a outros conceitos. Nesse sentido, buscamos analisar os discursos e perceber como se deu a elaboração dos conceitos dos estudantes ao longo dos encontros. No Encontro 2, Pq1 questionou sobre a percepção dos alunos frente à imagem da natureza natural apresentada na propaganda de um grupo de cosméticos, conforme o Fragmento 2 – Encontro 2.

## Fragmento 2 – Encontro 2

35. Pq1: Que sensação que vocês têm quando veem essa propaganda, o que vocês sentem? O que ela representa pra vocês?

<sup>12</sup> Na transcrição, dois colchetes “[[]]” indicam: falas simultâneas.

<sup>13</sup> A professora coordenadora do PIBID é identificada por P.

36. A1: A partir da leitura, pra mim tá faltando a presença do homem. Só tá vendo animais, só está vendo vegetal, sabe? Pra mim, dá a ideia de separação da natureza e do homem.

Essas afirmações se repetiram ao longo dos episódios, assim, parece que A1 compreendeu os significados dos conceitos abordados nos textos que tecem críticas à visão de natureza separada do ser humano, pois afirmou que na imagem havia somente animais e plantas, sem a presença do homem. Por esse fragmento poder-se-ia concluir que houve um processo de apropriação do conceito, sendo o mesmo incorporado em sua rede conceitual. Essa conclusão poderia ser reafirmada pelo turno 176 do Fragmento 1 - Encontro 2, quando A1 afirmou que “nunca separou o homem da natureza”. No entanto, a partir dos dois fragmentos que se seguem (3 e 4), podemos inferir outras ideias.

### Fragmento 3 – Encontro 1

542. A1: Por exemplo, você sabendo que a mata ciliar é importante para a conservação dos leitos, né, das nascentes. Tá, mas que tipo de impacto pode ter causado um reflorestamento dessa mata ciliar? A gente aqui, nunca teve a experiência, acredito, de ir lá fazer um reflorestamento desse leito. [...]

### Fragmento 4 – Encontro 1

612 A1: Me veio na cabeça que se a gente tivesse uma matéria específica ela nos daria subsídio pra discutir em todas as outras. Por exemplo, é lógico que tem ciências que são mais afins umas com as outras, **a Química, a Geografia, a Biologia é... me parece que são mais afins na questão ambiental**. Mas, se a gente não tem essa disciplina onde você tem essas leis, onde, por exemplo, vamos ver a questão dos rios e das matas, tudo dentro de uma visão ambiental. [...] Então, esses conhecimentos que eu trago da Biologia, da Química e de outras matérias é lógico que vai me ajudar a discutir isso de forma mais ampla.

Apesar de A1 ter afirmado que sempre havia visto o homem como parte da natureza, seus enunciados ao longo das discussões demonstram uma **fragmentação** da relação ser humano e natureza. Os exemplos de práticas de EA vinculadas ao reflorestamento e conservação dos leitos e de disciplinas que são áreas afins da questão ambiental, Química, Geografia e Biologia – que podem ser chamadas de ciências naturais – demonstram uma compreensão que se vincula mais aos aspectos naturais da natureza. Essa estrutura discursiva se repete em suas enunciações em outros momentos. Quando se considera a natureza em sua complexidade e o ser humano como uma forma específica de ser e estar na natureza, não se justifica, por exemplo, pensar em áreas afins às questões ambientais, pois todas as áreas, explicitamente ou não, lidam com essas questões.

Bakhtin (1999) afirma que todo enunciado é constituído numa relação dialógica em que diversas vozes, por vezes heterogêneas, aparecem, gerando um discurso

polifônico. Essa foi uma característica explícita do discurso de A1. Ele elaborou um significado do conceito de ser humano integrado à natureza, a partir de elementos do texto e das discussões nos encontros. No entanto, parecia haver diferentes ordens de consciência nesse discurso polifônico, uma vez que diversos sentidos permearam suas falas. Por exemplo, ele incorporou palavras, verbalizando o significado do conceito estudado, mas a apropriação e a tomada de consciência do que realmente sabia ainda era limitada, o que poderia dificultar o **uso** arbitrário e consciente do **conceito** em **diversos contextos**.

Esse exemplo promove um alerta para a atividade pedagógica: a necessidade de se trabalhar com os conceitos de forma integrada, em um contexto específico que permita uma “operação de pensamento – definição de conceitos, comparação e discriminação de conceitos, estabelecimento de relações lógicas entre conceitos” (Vigotski, 2001, p. 377). E isso só é possível pela vinculação dos conceitos entre si e suas relações de generalidade, o que determina as vias eventuais de movimento de um conceito a outro (Vigotski, 2001).

O ensino direto de conceitos, sem relação com algum contexto relevante, tende a resultar em uma incorporação vazia de palavras, um verbalismo simples e puro que simula e imita a existência do conceito, mas que, na realidade, esconde um vazio no conceito (Vigotski, 2001). Os sujeitos aprendem em termos de um verbalismo científico e não de significações em contextos específicos.

Cabe ressaltar que o significado da palavra não é imutável. Quando uma palavra nova é aprendida, quando a pessoa pronuncia uma palavra, a história do seu significado e o seu desenvolvimento estão apenas começando (Vigotski, 2001). Parece que para A1 não será diferente, uma vez que ele compreendeu os conceitos apresentados no texto, mas as relações conceituais internas ainda eram frágeis.

Pela compreensão dos significados que os estudantes dão à relação entre ser humano e natureza, foi possível notar a estreita ligação entre esses significados e as **explicações** sobre a **crise ambiental**. Além disso, ao se inserir o ser humano nas discussões, as explicações se basearam em conceitos espontâneos. No Fragmento 5 – Encontro 1 podemos observar um exemplo que materializa essa análise, quando A1 se referiu ao aumento da população como um dos aspectos dessa crise:

### Fragmento 5 - Encontro 1

283. A1: Por exemplo, eu acho que um dos problemas que coloca uma lupa na questão ambiental **é a população mundial**, o aumento da população mundial que agrava... [...]

287. Pq1: E vocês acham que o aumento da população mundial é uma causa da problemática ambiental? ((A maioria afirma que sim))

288. A8: **Porque tem que tirar o mato para as pessoas colocarem casa, para poderem morar...**

289. A10: Porque com o aumento da população também teve que se criar novos meios

para atender as necessidades dessa [[população]].

290. A1: [[Alimentação]] [...]

292. Pq1: Vocês acham que tem alimento para todo mundo? ((A maioria afirma que sim))

293. A5: Tem, mas só é mal distribuído

294. A10: A indústria mesmo [[cresceu]]. [...]

296. Pq1: E como é que tem milhões e milhões de pessoas passando fome?

297. A8: Porque não é bem distribuído, ué!

298. A5: Por causa da distribuição.

299. A8: **Uns tem mais que os outros. E os que têm mais não doam para os que têm menos.**

300. A3: Lógico que não. [...]

302. A8: **Se você pagar por isso sim. Mas, de livre e espontânea vontade não!**

Nesse episódio, A1 afirmou que o aumento da população é uma das causas da crise ambiental. Pq1 problematizou esse ponto e os turnos que se seguem possibilitam várias análises. A primeira se relaciona à ideia que os alunos têm da relação aumento da população e crise ambiental. Há um pensamento hegemônico, a exemplo do que se tem no relatório “Limites do Crescimento” produzido pelo Clube de Roma no ano de 1972 (Reigota, 2009), que evidencia uma perspectiva malthusiana que apresenta o controle do crescimento populacional como solução.

De acordo com Foladori (1999), os muitos diagnósticos que consideram o crescimento populacional como problema ambiental, estão fazendo referência aos países pobres e, de certa forma, ao desemprego. A pobreza e o crescimento populacional andam de mãos dadas. E como afirmou A10, no turno 289, existe a necessidade de criar meios para atender as demandas que vão surgindo. Entretanto, o que define o excedente de população como causa da pobreza são as relações de mercado, as relações capitalistas.

Os diagnósticos que colocam a pobreza ou incremento populacional como causa da crise ambiental apresentam a realidade de cabeça virada. Eles vêem na urticária um potencial de contágio, em lugar de olhar para a enfermidade que a produz, isto é, as relações capitalistas. A pobreza ou o incremento populacional não são senão consequências, manifestações, da falta de acesso ao mercado capitalista. Por isso, a causa destas manifestações são as próprias relações capitalistas, que geram pobreza e pressionam para a explosão demográfica. Por sua vez, ambas as variáveis são consequências do desemprego estrutural, uma característica exclusiva da sociedade capitalista. (Foladori, 1999, p. 120).

No turno 288, A8 afirmou que o aumento da população é um problema, pois é necessário “tirar o mato para as pessoas colocarem casas”. Ou seja, a crise se dá pela necessidade de “tirar o mato”, ou poderíamos utilizar a palavra “desmatamento” para a construção de cidades. Conforme A8 afirmou em outros momentos, ela nunca conseguiu pensar no ser humano como parte da natureza e a explicação que utilizou para falar do problema do aumento da população mundial estava relacionada com o impacto que isto ocasionaria na natureza natural. O problema, segundo ela, se relacionava à ocupação do solo.

Entretanto, A1 inseriu a alimentação como um problema decorrente de um aumento populacional. Esse enunciado evidenciou possibilidades de avanço na compreensão do tema. Pq1 questionou sobre a existência ou não de alimento para a população mundial e todos concordaram que isto existe, mas conforme A8 afirmou, há uma má distribuição. Apesar de a desigualdade ser abordada, esta foi tratada como natural e, no turno 299, A8 apresentou uma causa para a mesma: “os que têm mais não doam para os que têm menos” uma solução subjetiva e altruísta para a resolução da complexa crise ambiental. Essa rede conceitual utilizada nos argumentos precisa ser questionada para que os estudantes percebam suas limitações em termos de explicar a crise ambiental. Assim, na formação de professores de Ciências, é preciso avançar na reflexão de temas, tais como saúde, segurança alimentar e justiça social.

**As motivações e as instâncias educativas para além da escola na formação do educador ambiental:** As representações objetivas dos estudantes que vão sendo internalizadas podem ser construídas a partir de várias instâncias educativas, como por exemplo, a igreja, a escola e a mídia. Nos GD observamos grande influência da igreja e da mídia no processo de formação de conceitos ambientais e na tomada de consciência. É importante identificar como a existência de grupos de referência pode contribuir ou não na apropriação de conceitos e como isso poderia interferir na prática pedagógica do futuro professor de Ciências/Química, que muitas vezes lidará com temas polêmicos em sala de aula.

Para a compreensão dessas questões, apresentamos o caso específico de A12, um jovem que demonstrava grande interesse sobre o tema de formação de professores. Ele já havia realizado pesquisas de Iniciação Científica na área de Educação Ambiental e, no momento em que esta pesquisa foi conduzida, estava interessado em Epistemologia da Ciência. A12 é um jovem religioso, protestante, que participa ativamente das atividades da igreja. P afirmou que ele era sempre muito dedicado na realização das leituras indicadas no PIBID, fazendo sempre muitas anotações e perguntas. Esse estudante estava ausente no Encontro 1 e, no Encontro 2, ao se discutir sobre concepção de natureza, estava apático, não se envolvendo na discussão.

Em um momento do Encontro 2, Pq1 chamou a atenção dos estudantes para que participassem mais das discussões, conforme o Fragmento 6 – Encontro 2.

## Fragmento 6 - Encontro 2

471. Pq1: Ai nessa parte, vocês podem falar gente! Quando nós, eu sou professora, nós somos professores, vocês futuros professores, na iniciação a docência, vocês têm que tentar desenvolver um aspecto, por exemplo, a argumentação. A argumentação ela não é dada, ela não é natural ((risos))... é natural?

472. A(todos): Não [...]

474. A12: Uma pessoa para argumentar, ela tem que gostar! Ela tem que ter interesse, tem que:: ter um...

475. A10: Ter um domínio...

476. A12: **Tem que ter algo que motiva ela, porque eu lendo esse texto aqui vai me motivar a discutir, argumentar. Você entende?**

477. Pq1: Anham!

478. A12: **Então eu acho que não basta impor o texto**, então a pessoa tem que gostar. O quê que esse texto mudou na minha vida, vai mudar entendeu? Eu acho que tem que...

479. Pq1: O quê que esse texto mudou na sua vida? Ou foi imposto?

480. A12: **É pra mim foi imposto, eu acho assim...** ((Risos de todos)). [...]

483. A12: É uma necessidade da discussão, mas é uma coisa que pra mim:: num... [...]

485. A12: **É! Eu não gosto!**

488. Pq1: Porque você não gosta?

489. A12: **Então, é uma pergunta boa...** [...]

493. Pq1: Fala A12! [...]

500. A12: Então, o que se deve... pra mim, o principal é a forma de pensar, mas não só de nós aqui, o nosso grupinho aqui, tem que ser geral, pode influenciar pra mim... é... **Porque aqui oh, nós não temos como... o que eu, A12 a partir dessa discussão vou mudar minha a::, meu bairro, mudar a cidade? Entendeu? Num basta só ficar no papel. Acho que tem que ir além...**

501. P: Qual é o papel do professor diante desse estudo? [...]

517. Pq1: O que motiva é a mudança que eu posso fazer? [...]

568. A12: Assim, pra mim na realidade, eu fiz um estágio na usina e a usina eu pude ver que o “raio” de plantação já está 40 km, estão lançando pesquisa, mas só está

aumentando, em vez de... Não diminuiu, uai. Então, eu fico me perguntando pra quê? **Como que esse estudo nosso, essa discussão nossa pode chegar lá no principal no causador, a minha indignação, minha indignação é essa.** Eu penso...

A12 não participou do Encontro 1 quando as pesquisadoras e as professoras perguntaram se todos concordavam com o tema e com a discussão sobre natureza e meio ambiente. No entanto, no questionário aplicado na etapa 1 (XXX, 2014), afirmou que se “interessa muito” pelo tema de meio ambiente, uma resposta contrária ao que ele estava afirmando no Encontro 2. Então, existem dois pontos que precisam ser analisados em relação ao “não gostar” de A12: 1ª) não gostar da discussão ambiental; e/ou 2ª) não gostar do texto sugerido. No turno 478 ele afirmou que o texto foi imposto e isso não o motivava a discutir. No turno 485 disse não gostar daquela discussão. Quando Pq1 questionou o porquê de não gostar, A12 afirmou que aquela era uma “pergunta boa”, gerando o entendimento de que era uma pergunta de difícil resposta.

Por que A12 não percebia os motivos que fundamentavam a atividade que estava sendo desenvolvida no grupo? O motivo da realização da atividade para as pesquisadoras e a professora não coincidiam com os motivos (ou ausência de motivos) de A12?

Segundo Leontiev (2004, p. 68), atividades são “processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige (seu objeto), coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o motivo”.

Ao discutir as ideias de Leontiev, Davídov (1988) afirma que a atividade consciente do ser humano envolve os seguintes componentes:

“necessidade ↔ motivo ↔ finalidade ↔ condições para obter a finalidade (a unidade finalidade e as condições formam a tarefa) e os componentes correlacionáveis com aqueles: atividade ↔ ação ↔ operações.” (Davídov, 1988, p. 31, tradução nossa).

Analisando a necessidade dessa atividade para Pq1, Pq2 e P, ela se justifica pela ausência de discussões de questões ambientais no curso de licenciatura e necessidades formativas daquele grupo específico, identificadas na etapa 1 da pesquisa. O motivo da atividade era contribuir para a formação de um professor de Ciências/Química na perspectiva da EAC para atuar na Educação Básica. A finalidade daquela atividade, em específico, era compreender a relação ser humano e natureza numa perspectiva dialética e, assim, contribuir na formação desses educadores; e a tarefa realizada (unidade finalidade e condições para obter as finalidades) foi a discussão dos textos.

Nos turnos 500 e 564, falas de A12, podemos observar que seu argumento em relação ao primeiro questionamento, o não interesse na discussão, era a ausência de possibilidade de mudança da realidade: “como que esse estudo nosso, essa discussão nossa pode chegar lá no principal no causador, a minha indignação, minha indignação é essa.” De acordo com Vigotski (2001), a motivação antecede a atividade. “Cada frase, cada conversa, é antecedida do surgimento do motivo da fala: por que eu falo, de que fonte de motivações e necessidades afetivas alimenta-se essa atividade.” (Vigotski, 2001, p. 315). Nesse sentido, vários elementos afetivos são percebidos nesse trecho, tais como

**indignação, impotência e desgosto.** A12 se mostrou indignado frente à impotência do grupo em resolver os problemas discutidos. Os afetos, conforme ideias de Espinosa, um dos referências de Vigotski, aumentam ou diminuem o nosso corpo para ação e obrigam o pensamento a se mover em uma direção determinada (Vigotski, 2012a). Nesse caso, esses elementos afetivos se apresentaram como motivos para o “não gostar” do texto, gerando o **desinteresse** em participar do GD, em participar do diálogo.

A12 viu naquela atividade uma imposição, isto é, a atividade não era conscientemente livre para ele. Ao questionar sobre o alcance das discussões do grupo para uma mudança real na sociedade, é possível inferir que, para A12, o motivo daquela atividade era promover mudanças no contexto social. Como esse motivo, segundo ele, era inalcançável, aquela discussão não mudaria nada e necessariamente não alcançaria suas finalidades.

Uma característica da atividade do ser humano é buscar algo que ainda não existe, mas que é possível de existir. Esse algo é visto inicialmente como finalidade. Nesse sentido, a finalidade é uma imagem de um futuro alcançável que determina a ação em uma atividade real e a forma como o sujeito atua nessa atividade (Davióv, 1988). Quando se tem uma finalidade que não é possível (ou que se vê como impossível) de alcançar, a atividade torna-se desnecessária. É nesse contexto que se situa a reflexão de A12.

Entretanto, podemos afirmar que não há coincidências entre o motivo da atividade de A12 e o motivo das pesquisadoras e professora? Conforme já dito, o motivo da atividade delas é a formação de educadores ambientais na perspectiva da EAC, que tem como uma das finalidades a transformação social para a construção democrática de “sociedades sustentáveis” (Loureiro, 2012b). Então, a mudança da sociedade para resolução da crise ambiental não está ausente do motivo da atividade das pesquisadoras e professora, aparecendo como desdobramento. Esse é o motivo percebido na fala de A12. Entretanto, no caso de Pq1, Pq2 e P, têm-se a consciência das condições para alcançar essas mudanças. O fato não está na impossibilidade de mudar a realidade vista por A12, mas no reconhecimento do papel do educador na mudança dessa realidade.

As necessidades, os motivos e as finalidades da atividade não podem estar desvinculados das condições para se alcançar as finalidades. O questionamento “Como eu, a partir dessa discussão, posso mudar a minha cidade?” denota elementos de um discurso comportamentalista que atribui à mudança comportamental do indivíduo a possibilidade de mudança ambiental. Os indivíduos podem até perceber que suas ações são limitadas quando pensam na poluição causada por um “dono da usina”, mas se não compreenderem como as relações sociais e econômicas da sociedade capitalista podem cair em um **conformismo** ou **pessimismo** teórico e prático, pode surgir um **estranhamento** em relação aos conceitos/tema. A12 identificou os problemas e desejou que os mesmos fossem resolvidos, mas as limitações conceituais o impediram de apreender as possibilidades de mudanças e compreender a dinâmica da sociedade.

Desse modo, os educadores precisam compreender o que afeta os estudantes e

tentar problematizar essas questões. Por exemplo, a indignação do A12 pode ser vista como um afeto político com desejo transformador da realidade social. Para ele, seria importante tomar consciência da **potência e impotência** da mudança individual para a mudança ambiental e compreender a relação dialética entre esses dois elementos afetivos. Este é um dos aspectos que precisa ser compreendido pelos educadores ambientais numa perspectiva crítica.

Em relação ao segundo questionamento que levantamos para o “não gostar” de A12, que se refere ao texto, encontramos indícios no Encontro 3 que contribuem para a análise desse episódio. Nele, A12 expressou sua visão sobre a relação homem-natureza, tema central dos textos.

### Fragmento 7 – Encontro 3

246. Pq1: A8, se o homem é natureza e a gente fala que tem que dominar a [[natureza]]. [...]

252. A12: **Eu não concordo que o homem é natureza não, agora eu vou usar aqui, eu acho que existe a cultura humanística e a cultura científica.** Então, agora vou entrar com a cultura humanística que é a bíblia, a bíblia fala que nós estamos estudando o homem e a natureza. Então, a bíblia fala muito sobre a questão do homem, da origem do homem, da questão pra quê que o homem veio ao mundo, porque que ele está aqui, então **segundo a bíblia o homem é espírito, alma e corpo.** Pode entrar nesse assunto?

253. Pq1: Pode... pode? Todo mundo concorda? ((Todos concordam))

254. A12: Então no princípio Deus criou o homem e o espírito do homem estava no centro, no Éden. Deus criou tudo, fez tudo em 6 dias e no sétimo Ele descansou. Ele fez a árvore do conhecimento do bem e do mal e a árvore da vida e Deus só deu uma ordem para o homem: ‘não coma da árvore do conhecimento do bem e do mal’, né? E o que aconteceu, eu vou chegar onde eu quero então, o espírito do homem ele era dependente de Deus, o homem dependia de Deus, ele tinha o livre arbítrio, ele podia comer ou não, então ele tinha uma dependência, o espírito é a comunicação, é o diálogo com Deus, aí veio à serpente que a bíblia fala que é o diabo e seduziu a Eva através dos sentidos que aí entra na alma. Então o espírito do homem era o centro, a alma era a última situação é onde está nossa mente, nossa razão, raciocínio, a questão da comunicação, no caso que você falou aí a alma, então a serpente seduziu Eva através dos sentidos, mostrando: ‘não, porque que você não come essa árvore? Porque que você não come da árvore do bem e do mal?’ [...]

258. A12: Por conta do pecado, aí gera a independência, aí eu faço a ligação com o texto “capitalismo e a crise ambiental” nessa questão... tudo está em volta desse... o **homem ele não é mais dependente de um ser supremo, então eu penso assim que ele é independente, ele acha que pode fazer tudo, que ele deve fazer... nessa questão que se produz mais pro seu consumo...**

259. Pq1: Para as necessidades?

260. A12: Para as necessidades suas... mas para gerar lucros e riquezas, para acumular bens, para questão de acumular riquezas. **Então eu acho que o homem ele não é natureza**, diante...

261. Pq1: Ele é espírito, alma?

262. A12: Ân? Ele é espírito, alma e corpo.

Considerando as enunciações de A12 nesse episódio do Encontro 3, é possível perceber que o discurso predominante em sua fala é o religioso. Ele não concebia homem como parte da natureza, mas sendo “alma, corpo e espírito” e considerava que o pecado separou o homem de Deus. Deus fez a natureza para o homem aproveitar, mas o homem se tornou egoísta, mau, e visa mais o lucro do que atender as necessidades humanas. Isso é o motivo central, segundo A12, para a crise ambiental.

Tem-se aqui, atrelado à visão de natureza, as relações causais da crise ambiental. A12 relacionou inclusive o texto pautado nos referenciais marxistas que explica as causas da crise ambiental de acordo com as relações materiais da realidade (Foladori, 1999) com sua visão religiosa do pecado.

O texto que A12 diz não ter gostado afirma o seguinte:

Mas foi sobretudo com a influência judaico-cristã que a oposição *homem-natureza e espírito-matéria* adquiriu maior dimensão. Os cristãos vão afirmar decididamente que “Deus criou o homem à sua imagem e semelhança”. Note bem: o homem foi criado à imagem e semelhança de Deus (Deus aqui aparece com letra maiúscula e não como para os pré-socráticos). O homem é, assim, dotado de um privilégio. (Porto-Gonçalves, 2013, p. 32, grifo do autor).

O autor critica a concepção cristã sobre a relação ser humano-natureza, que era justamente a defendida por A12. Esse fato pode ter contribuído para a sua não aceitação do texto, mesmo ele não tomando consciência disso, ou por ele ter preferido não se expressar.

Apesar de sermos críticos à monocultura do saber e do rigor, que segundo Santos (2007) está baseado na ideia de que o único saber rigoroso é o científico, não tendo, os outros saberes, a validade nem o rigor do conhecimento científico, reconhecemos que é preciso pensar nos problemas que a estrutura conceitual pautada no conhecimento religioso pode apresentar no processo de elaboração conceitual de A12 e suas implicações no processo de tomada de consciência.

Não se devem desconsiderar os conhecimentos religiosos, mas entendemos que eles, neste contexto, contribuem pouco ou nada para se explicar a dinâmica das relações sociais. Pautar as explicações da crise ambiental e as suas consequências no pecado humano gera uma compreensão de ser humano genérico/abstrato, pecador e merecedor dos castigos divinos. As desigualdades e os problemas existentes são naturalizados, pois são frutos do pecado, havendo dificuldade em ampliar a compreensão da realidade e

de construir formas alternativas de lidar com o objeto de conhecimento. Se em uma discussão, em âmbito escolar, os sujeitos apresentam a sua Verdade como argumento, se extinguem possibilidades de diálogo, a ausência de raciocínio dialético enquadra os processos de reflexão nas fronteiras do dogmatismo.

A12 se mostrou um questionador dos conceitos tratados nos GD, mas não questionou o conhecimento religioso, pelo menos no grupo. Suas intervenções, ao longo de todo o semestre, denotaram que a igreja era seu grupo de referência. Para ele, a rede de conceitos da comunidade religiosa apresentava mais sentido do que a rede dos conceitos científicos ambientais na perspectiva crítica. Por consequência, mesmo sendo dois sistemas conceituais tão distintos havia uma incessante tentativa do estudante em inserir os dois sistemas numa mesma rede de relações, via subordinação dos conceitos da EAC.

No ponto de interseção entre a situação da atividade e a necessidade de A12, notamos o aparecimento dos sistemas afetivos e da tensão (Vigotski, 2012a). Podemos inferir que o desejo – apetite consciente, segundo Espinosa (2008) – de A12 não foi contemplado pelos conceitos trazidos na discussão. Houve, assim, uma tensão entre o desejo das pesquisadoras e da professora de ensinar e o desejo de A12 de não aprender os conceitos da EAC. Talvez, a incorporação de sentidos alternativos ao existente poderia significar a reprovação, ou não aceitação, de seu grupo de referência. Ou seja, a apropriação dos conceitos da EAC poderia, de alguma forma, representar para A12 a transformação de sistemas e influenciar o seu ser-no-mundo como homem para Deus, a sua relação com Deus e a relação com o seu grupo de referência, podendo nesse último caso, “deixar de ser um deles”. Vemos aqui a gênese social do conceito de uma pessoa a partir de um “drama” singular (Delari Júnior, 2011).

Diante dessa análise, surgem questionamentos como: é possível, no processo de formação de professores de Ciências/Química (e das outras áreas), dialogar com outras instâncias formativas de referência na constituição do sujeito e construir grupos de referências alternativos aos existentes? Como lidar com as possibilidades e resistências à mudança de visão de mundo na formação de professores? Quando há o **estranhamento** dos conceitos/temas, há o não desejo em apropriar-se deles e de usá-los em outros contextos. A complexidade desses enunciados mostra a necessidade de considerar o sujeito e as sínteses de múltiplas determinações para se compreender o desenvolvimento da consciência, na formação escolar, a partir de conceitos ambientais.

**A visão do eu-outro no mundo e a racionalidade neoliberal:** A visão de mundo é o que caracteriza o comportamento global do ser humano, a relação cultural do sujeito com o mundo exterior (Vigotski, 2012a). A forma como o sujeito vê o mundo e atua nele, e vê o outro, está relacionada com o desenvolvimento cultural do mesmo, que primeiro é social e depois individualizado. No entanto, com os sistemas culturais massificados que existem atualmente, produzidos e dominados pela indústria cultural, que apresenta relações humanas degradantes como algo natural, e com a dificuldade da escola em transmitir conhecimentos que façam sentido para os estudantes e contribuam para o

desenvolvimento de uma consciência crítica, observamos um discurso conservador na maioria da fala dos sujeitos. Tanto na explicação da crise ambiental, quanto na compreensão de ser humano e da natureza, notamos uma estrutura conceitual pautada nos elementos da ideologia/estado neoliberal, apresentando um ser humano genérico/abstrato que age de acordo com interesses egoístas.

Nos episódios que apresentamos a seguir, há algumas enunciações que denotam isso. As falas de A8, A10 e A4 são bem características. Não apenas no Encontro 1, mas ao longo do semestre, os enunciados apresentaram um padrão que possibilitou compreender aspectos da visão de mundo e de como eles percebem a **potência-impotência** para mudanças na sociedade. A análise do Fragmento 8 – Encontro 1 traz indícios de como A8 pensa o “outro”, o que é reafirmado por A10.

### Fragmento 8 – Encontro 1

239. Pq1: Eu sei que tem que fazer isso, mas eu não faço. Vocês acham que é assim... conheceu, todo mundo aqui, nossa eu vou ensinar para os meus alunos que não pode jogar lixo fora do lixo. Isso indica que se ele saber ele vai fazer?

240. A10: Não

241. A8: Mas é o **que te convém também**, né! Te convém jogar fora do lixo, mas te convém andar de carro, no seu próprio carro é mais conforto, né!

242. A10: **Ninguém quer sair da zona de conforto!**

No Fragmento 8 – Encontro 1, A8 apresenta uma ideia de ser humano que realiza as coisas quando convém. No decorrer do encontro, essa visão foi-se estruturando nos enunciados. Conforme já argumentado, A8 apresentou, no turno 299 do Fragmento 5 – Encontro 1, uma solução altruísta para a resolução do problema da fome “**Uns tem mais que os outros. E os que têm mais não doam para os que têm menos...**” Mas, no turno 302, essa solução foi descartada, ao afirmar que, por livre e espontânea vontade, ninguém doa algo, apenas se houver algum pagamento. Encontramos nessas falas indícios de sua visão de mundo e de seu processo de tomada ou não de consciência acerca do tema em discussão. Para A8, o ser humano faz o que convém, e somente se houver algum benefício, geralmente material, envolvido. Da mesma forma pensavam outros colegas. A8 tinha na voz de “outros” a confirmação de suas ideias, como pode ser observado no Fragmento 9 - Encontro 1.

### Fragmento 9 - Encontro 1

366. A3: Assim, mas... não vai resolver o problema da sociedade, mas é por aí. Entende? Tem que ter... porque se não tiver isso não vai resolver de jeito nenhum, entende? Se começar a fechar a torneirinha, jogar o lixinho no lixo, se começar daí, já que assim... a longo prazo. [...]

367. Pq1: Vocês concordam? ((A5 balançou a cabeça concordando))

368 A8: **Aí dá raiva, né. Você vai lá, fecha a torneira e aí vê um lá jogando água na calçada. Nossa, que raiva!** [...]

377. A4 Eu acho assim, que a partir do momento que começar a faltar que a população vai dar falta, vai dar valor. Por exemplo, da água, passando no jornal, que eles desligavam a água durante o dia e à noite, 8h ou meia-noite, que eles iam ligar de novo. [...] **A partir do momento que eles viram que estavam perdendo a água, eles começaram a dar valor.**

378. Pq1: Então é a questão de ser atingido?

379. A(4): É.

380. A8: **É, mas eu acho que na hora que voltasse a ter água durante o dia, voltaria tudo.** ((A8 se refere ao desperdício))

Essas afirmações, apesar de terem sido problematizadas, continuaram sendo elaboradas nos últimos encontros pelos estudantes, conforme o Fragmento 10 – Encontro 12.

## Fragmento 10 – Encontro 12

386. Pq1: O que você acha? A A4 foi a primeira a comentar... ((Pq1 se refere a atividade de ressignificar o vídeo “Campanha pela sustentabilidade” da Rede Globo))

387. A(4): **Igual eu coloquei lá que o ser humano é egoísta.** As palavras que a A6 falou agora, eu puxei pela minha memória aqui... **se eu começar a reciclar, a trocar uma lâmpada, diminuir o meu gasto de água, eu vou estar ajudando** pra mim... eu vou pensar nisso. **Mas agora o ser humano não**, ah... “mas pra que que eu vou fazer isso, se eu vou economizar e fulano lá lava a calçada com mangueira e tudo mais”. Então eu acho que todo mundo devia se unir em prol de uma causa do que ficar sentado olhando meu próprio umbigo.

Diante dessas significações que se mostram estáveis ao longo do GD, surgiram as seguintes perguntas: como a visão de ser humano (do “eu ser” e “estar” no mundo e do “outro ser” e “estar” no mundo) se relaciona com a formação de conceitos ambientais na perspectiva crítica? A descrença no ser humano abstrato/genérico traz indícios da sua forma de ver o mundo e de atuar nele. Mas por que esse pensamento foi construído? O ser humano é essencialmente egoísta, ou age dessa forma dentro de contextos sociais específicos?

Essa significação, de ser humano como egoísta, trouxe uma estrutura contraditória nos enunciados: um **otimismo** na ação individual – o que eu posso fazer para mudar/ajudar; e um **pessimismo** na ação dos seres humanos de forma geral – o que o outro não faz por não se sentir afetado e ser egoísta. Pensando nessa argumentação ontológica do

ser humano como egoísta, é necessário pensar quais sentimentos e desejos o constituem. No entanto, são nas relações sociais que se determinam tais elementos (Vigotski, 2012a). O conteúdo da objetivação e subjetivação depende da sociedade na qual o sujeito está inserido. Somos unidades e somos coletividade. O movimento de singularização é dialético e dialógico com o mundo, sendo entendido como a internalização/apropriação e incorporação das práticas sociais (Andrade, 2008).

De acordo com Vigotski (citado em Oliveira, 2005, p. 71),

[...] o verdadeiro sentido da palavra é determinado por tudo aquilo que, na consciência, se relaciona com a palavra expressa. [...] Em última instância, o sentido de uma palavra depende da compreensão que se tenha do mundo como um todo e da estrutura interna da personalidade.

Os sentidos das palavras nos enunciados dos alunos denotam suas compreensões de mundo. A compreensão de si passa pela compreensão de outro. Para compreender como os indivíduos se relacionam com os outros, antes de se perguntar “o que o indivíduo é” é preciso compreender as relações sociais nas quais ele está inserido, pois é nesse contexto que conseguimos explicar os seus modos de ser, de agir, de pensar e de se relacionar com os outros (Vigotski, 2012a).

O substantivo específico – homem – está quase sempre ligado às mesmas significações – egoísta, mau, interesseiro, preguiçoso – e isso transforma uma sentença numa fórmula hipnótica que, infinitamente repetida, fixa o significado na mente do receptor (Marcuse, 1967). Nessas afirmações, os estudantes não pensam em explicações essencialmente diferentes para esse substantivo e a “[...] linguagem tende a expressar e a promover a identificação imediata da razão e do fato, e da verdade estabelecida, da essência e da existência, da coisa e da função” (Marcuse, 1967, p. 93).

No Encontro 3, quando Pq1 questiona sobre ter ou não ter emprego para todos, houve também uma padronização nas respostas dos estudantes, como por exemplo, A3 ao afirmar “Não. Só para os melhores...” e A9; “Emprego tem, num tem é mão de obra qualificada. [...] tem gente que tem preguiça de ir até no banco tirar o dinheiro da bolsa família...”.

Esse encontro teve como leitura prévia o texto “O capitalismo e a crise ambiental” (Foladori, 1995) que apresenta um tópico “A depredação da própria sociedade humana: o desemprego” que discute a sociedade capitalista como geradora de desemprego estrutural. Mesmo após a leitura dos textos, os enunciados se apresentaram padronizados de forma que os estudantes não conseguiram argumentar a partir de uma perspectiva crítica, ficando mais inclinados em responder considerando a parte, não relacionando com o todo, sugerindo uma **fragmentação da rede conceitual**. A totalidade concreta apareceu como preestabelecida, não sendo questionada, focando-se no que é visível empiricamente.

Assim, os estudantes possuem sistemas de **significações estáveis** de visão de mundo com muitas semelhanças entre eles. Mesmo que a **instabilidade** seja uma face inseparável do processo de significação, é possível observar a predominância de uma

face sobre a outra, do ponto de vista do desenvolvimento humano, que tem em seu cerne a luta de classes e as relações de disputas de poder (Delari Júnior, 2017). Ainda que significações sejam sempre abertas, isso não implica na ausência de um campo de lutas em que agentes disputam para preservar sua visão de mundo e, para isso, usam a estabilidade de determinados significados para a realidade social.

Concordamos com Marcuse (1967) ao argumentar sobre “o fechamento do universo da locução” como uma característica unidimensional da sociedade. Esse fechamento tenta apagar as contradições em enunciados como “tem gente que tem preguiça de ir até no banco tirar o dinheiro da bolsa família...”, “não quer trabalhar” “Emprego tem, num tem é mão de obra qualificada” “Só para os melhores...”. Tomamos enunciados absurdos como algo sem tensão e assim não há contra o que se rebelar (Delari Júnior, 2017) e indignar. Pela naturalização do desemprego, podemos inferir que a tomada de consciência das relações de trabalho na sociedade capitalista se mostra insuficiente, não os afetando. Essa apreensão da realidade promoveu um conformismo nos enunciados; e provavelmente na busca por mudanças.

As argumentações dos estudantes apresentam significações das palavras que são familiares ao seu cotidiano, relacionadas diretamente com um referente empírico. Como as doutrinas econômica, política e social da sociedade estão pautadas no neoliberalismo, que prioriza o individual em detrimento do coletivo, além das virtudes da privatização, do livre-mercado e do livre-comércio, entre outros, observamos que as intervenções simbólicas dos alunos se baseiam em uma rede de conceitos empíricos pautadas num projeto neoliberal de sociedade.

As palavras, que constituem uma generalização por excelência (Vigotski, 2001), no contexto das relações desta sociedade, apresentam cada vez menos possibilidades de generalidade e o seu uso em contextos diferenciados, com significações diversas, se mostra cada vez mais estéril. Consideramos que a palavra, na consciência do sujeito, apresenta-se em diferentes ordens de generalização e abstração. Davíдов (1988) faz uma distinção entre o pensamento empírico e o pensamento teórico ou dialético. O primeiro pensamento leva à elaboração de conceitos empíricos que podem ser tanto conceitos cotidianos quanto conceitos científicos empíricos e está pautado em generalizações e abstrações empíricas de caráter lógico-formal. Nessa generalização, não há separação das particularidades essenciais do objeto e, na construção do conhecimento pelo sujeito, pode não haver a separação do fenômeno e da essência. Por outro lado, o segundo pensamento leva à elaboração dos conceitos científicos, o que sai dos limites do pensamento discursivo e o sujeito descobre, na relação com o objeto, o concreto como unidade de múltiplas determinações, ampliando as relações de generalidade. Quanto mais alto for o nível de abstração e generalização, maiores relações podem ser estabelecidas entre os objetos, e mais teórico é o pensamento (Davíдов, 1988). Nesse momento, há um grande desenvolvimento intelectual do sujeito e a linguagem e a atividade prática, duas linhas de desenvolvimento, convergem (Vigotski, 2012a). Desse modo, cabe à EAC questionar as certezas e apresentar as significações em luta, até mesmo nas palavras mais

consensuais.

Assim, na formação de professores é preciso considerar a relação parte-todo, particular-universal, para que esses professores, na prática pedagógica, possam ter condições de promover uma análise coerente da realidade, abrindo o universo da locução e da práxis.

Para finalizar a presente discussão, trazemos um último enunciado que nos possibilita compreender, mesmo diante da estabilidade de conceitos estruturados numa racionalidade neoliberal, a potencialidade formativa dos estudos sistematizados e da promoção da práxis na formação docente, nos processos de elaboração conceitual e tomada de consciência. No Encontro 13, durante a discussão sobre a sustentabilidade em uma sociedade desigual (Loureiro, 2012b), ocorreu uma problematização, conforme pode ser observado no Fragmento 11 – Encontro 13.

### Fragmento 11 - Encontro 13

412. A3: E aqui também, aqui próprio do Instituto... a gente percebe que muita gente, quando você vai conversar, “uai você parou”, “ai porque está difícil demais conciliar... eu tenho que sair 7 horas do meu serviço e eu tenho que estar aqui 7 horas”. A Ana<sup>14</sup> mesmo, lá falando que os patrões não liberam... dia de sábado trabalha, domingo quando está em dia de feriado tem que trabalhar, entende?! **É exploração, eu penso assim que enquanto tiver exploração tão acirrada quanto da natureza quanto do trabalho humano, sustentabilidade pra mim é uma falácia!**

413. Pq1: Tá vendo o que a A3 fez? Ela explicou... ela me descreveu um fato... o quê que a gente fica muito nas nossas análises, a gente não analisa. Só descreve... [...]

414. A3: **Alguns textos que eu li também** Pq1, fala assim que essa nova, essa biotecnologia, essa tecnologia é: ligada muito ao setor financeiro, vai diminuindo o número de empregos...

415. P: Aumenta a quantidade de desemprego

416. A3: **É batalhão de reserva...**[...]

No Fragmento 11 – Encontro 13 notamos o enriquecimento da rede de conceitos de A3 com a ampliação e mudança das significações dos conceitos, ao questionar a sustentabilidade em uma estrutura de sociedade que prima pela exploração acirrada do ser humano e a da natureza natural. Mais adiante, nos turnos 414 e 416, observamos que a estudante recorreu a outras leituras e as relacionou com a discussão de desemprego estrutural já abordado nos GD anteriores. Ela afirmou que há um “batalhão de reserva”, algo que já havíamos discutido em Anderson (2003) sobre o exército de desempregados gerados pela economia neoliberal, em outros contextos. No Encontro 3, ao ser questionada sobre a existência de emprego para todo mundo, A3 havia respondido no

<sup>14</sup> Utilizamos um nome fictício para denominar uma pessoa que A3 se refere no enunciado que não faz parte do grupo.

turno 638 “Não. Só para os melhores...”. Comparando esta fala com as destacadas no Fragmento 11 – Encontro 13, observamos uma ampliação das generalidades apoiadas no estudo deliberado de A3, assim como a tomada de consciência de elementos das ideias do estado neoliberal.

## Conclusões

A compreensão de elementos dos processos de tomada de consciência e formação de conceitos ambientais de futuros professores de Ciências/Química é um ponto relevante para se pensar nas potencialidades formativas da Educação Ambiental Crítica. A rica interação entre os 12 estudantes, as pesquisadoras e a professora, mostraram diferentes níveis de apropriação dos conceitos trabalhados. Esses diferentes níveis contribuíram para uma maior ou menor tomada de consciência dos problemas ambientais por parte dos estudantes. Em todos os encontros do GD, buscamos questionar significados estáveis e naturalizados pelo cotidiano fetichizado.

Com base em nossas análises, algo importante a salientar é o reconhecimento do “peso” dos conceitos espontâneos dos estudantes nas suas elaborações conceituais, pois a instituição escolar não é a única responsável pelo processo de socialização e formação cultural, sendo preciso considerar a influência de outras instâncias educativas para se pensar na ação didático-pedagógica.

Diante da liberdade de se pronunciar, este grupo específico mobilizou conhecimentos oriundos da igreja e da mídia, que muitas vezes apareceram como o grupo de referência no processo de elaboração conceitual. Nesse sentido, eles tiveram muita importância no processo de construção da compreensão da relação ser humano-natureza, nas explicações sobre a crise ambiental e na visão do eu/outro no mundo.

Devido ao fato de a EAC questionar muitas significações estáveis para os estudantes, houve o estranhamento de alguns conceitos/temas. Isso promoveu resistências no processo de formação de conceitos e tomada de consciência. A complexidade dos enunciados que traziam a igreja como referência, por exemplo, mostram a necessidade de discussões mais amplas sobre as fases do desenvolvimento da consciência ambiental. Talvez, isto esteja além do alcance da educação escolar, pois pode envolver algum suporte afetivo mais específico ou grupos substitutivos que questionem o grupo de referência, chegando a uma consciência crítica.

Outro elemento importante neste trabalho se relaciona às análises de como os estudantes estão se apropriando dos conceitos discutidos e como os relacionam com os conceitos que já possuem em sua rede conceitual. Tais análises permitiram ampliar a compreensão de como os estudantes estabelecem relações de generalidade e utilizam os conceitos em outras situações.

Em relação ao conceito de natureza, os estudantes apresentaram uma visão fragmentada que não considerou o ser humano como uma forma de existência da natureza. Essa visão influenciou nas explicações sobre a crise ambiental. Os sujeitos indicavam como problemas ambientais apenas os desgastes da natureza natural devido

às ações antrópicas, mas não argumentavam sobre os impactos na vida dos indivíduos. As discussões demonstraram limitações nas relações de suas redes conceituais, com pouca amplitude nos graus de generalidade. Houve, assim, dificuldades de se partir do concreto para o abstrato e ir além da aparência do real.

Compreendemos que há uma estabilidade das significações dos sujeitos vinculada a uma racionalidade neoliberal. Tal característica se mostrou limitante no processo de formação desses futuros professores na perspectiva da EAC, pois questões como consumo, desemprego, responsabilidades diferenciadas, entre outras, foram tratadas de forma naturalizada, apagando as contradições, minimizando as tensões, gerando um conformismo que não propicia a necessidade de se questionar. No entanto, ao longo dos GD, constatamos a potencialidade de estudos sistematizados para a ampliação das redes conceituais, como por exemplo, a desnaturalização do desemprego e o questionamento da exploração humana para a expansão do capital.

A nosso ver, é neste contexto que os formadores de professores devem atuar. Muitas vezes, os conceitos são apresentados incompletos, inconsistentes, impregnados de vivência alienante, mas não só. Há também movimentos de ampliações e incorporações dos conceitos científicos, ainda que de forma incipiente. Estudar e conhecer – no sentido de ter domínio – muitas vezes não ocorrem ao mesmo tempo. Acreditamos que é a visão dessas características que permite orientar a atuação dos educadores, de modo a aproximar as explicações que os alunos trazem das explicações pautadas nos critérios científicos.

O desenvolvimento da consciência ocorre de forma sistêmica numa perspectiva intelectual e afetiva, contemplando afetos, ações e a linguagem. Nesse sentido, no desenvolvimento das atividades, observamos que as motivações as antecediam. Então, questionamos: o que motiva os futuros professores de Ciências a estudarem questões ambientais numa perspectiva crítica? Quais são as fontes de motivação para professores de Química, Física e Biologia inserirem, em seus estudos e atividades pedagógicas, reflexões sobre capitalismo, neoliberalismo, integração entre ser humano e natureza, justiça social, entre outros? Como trabalhar os conceitos da EAC de forma tal que os futuros professores de Ciências tomem consciência da potência em suas atividades em sala de aula?

Diante desses questionamentos, que surgiram ao longo da pesquisa, podemos afirmar que é necessário que os professores formadores compreendam o que afeta/motiva os estudantes e tentem problematizar essas questões. A vontade se desenvolve de acordo com o desenvolvimento cultural do indivíduo. Daí a importância da apropriação dos bens culturais, que pode se dar pela formação de conceitos científicos. Somente ao criar motivos correspondentes pode-se provocar um processo de comportamento e orientá-lo em uma determinada direção (Vigotski, 2012a). Como a formação conceitual é um processo, grupos de discussões com momentos para estudos e debates podem contribuir no estabelecimento de novas relações conceituais por meio de significações e ressignificações, em movimentos de ampliação e circunscrição de sentidos e, assim,

contribuir para uma dialética relação entre teoria e prática: a práxis. Finalizando, enfatizamos que nós, formadores de professores, precisamos repensar e problematizar essa formação partindo do questionamento de quais sujeitos queremos formar. Acreditamos que algo central é a formação de sujeitos críticos que consigam analisar a realidade para além das relações imediatas.

A nossa investigação mostra que o processo de ensino aprendizagem precisa ser constantemente pesquisado. Nos últimos 40 anos de produção científica da área da Educação em Ciências muitas pesquisas mostraram a resistência dos conceitos espontâneos nos processos de apreensão do conhecimento científico. Essa dificuldade permanece e pode ser agravada dependendo dos grupos de referência que os sujeitos possuem e dão valor no processo de elaboração conceitual. Os instrumentos de comunicação, por exemplo, que apesar de poderem ser utilizados como aliados no processo formativo podem, ao contrário do que se espera, contribuir para a alienação das pessoas em detrimento da tomada de consciência.

Considerando que, embora a Educação Ambiental esteja sinalizada como objetivo nas diretrizes de formação de professores, os cursos de formação de professores de ciências, por vezes, não apresentam como objetivo formar educadores ambientais. Nossa pesquisa aponta para a necessidade de se incorporar essa temática nos cursos de formação inicial e continuada de professores. A problemática ambiental faz parte de uma crise civilizatória e precisa ser discutida e questionada nos cursos de formação de professores;

Nossa pesquisa expõe a complexidade dos processos de tomada de consciência e de apreensão dos conceitos científicos pela qual a instituição escolar é responsável. Isso demonstra a necessidade de desenvolver investigações no campo da aprendizagem de conceitos, não só em crianças e adolescentes, mas em jovens e adultos que estão no Ensino Superior.

## **Agradecimentos**

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG).

## **Referências**

Anderson, P. (2003). *La trama del Neoliberalismo*. Mercado, Crisis y exclusión. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales Editorial – CLACSO.

Andrade, J. J. (2008). *Modos de conhecer e os sentidos do apre(e)nder*: Um estudo sobre as condições de produção do conhecimento. (Tese de Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Bakhtin, M. (1999). *Marxismo e Filosofia da Linguagem*. São Paulo: Hucitec.

Bakhtin, M. (2003). *Estética da Criação Verbal*. São Paulo: Martins Fontes.

- Costa, L. S. O., & Echeverría, A. (2013). Contribuições da teoria sócio-histórica para a pesquisa sobre a escolarização de jovens e adultos. *Ciência & Educação*, 19(2), 339–357.
- Costa, L. S. O., Oliveira, J. S. Faria, H. C., Echeverría, A., & Naves, A. T. (2014). A educação ambiental e a formação de professores: consideração dos espaços pedagógicos no direcionamento da prática educativa. In *XVII Encontro Nacional de Ensino de Química* (p. 1–13), Ouro Preto, MG.
- Costa, L. S. O., Oliveira, J. S., & Echeverría, A. (2015). Educação ambiental e a formação de professores: um estudo da estruturação dos discursos ambientais para o direcionamento da prática educativa. In *X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação Em Ciências* (p.1–8), Águas de Lindóia, SP.
- Davídov, V. (1988). *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico*. Moscou: Editora Progresso.
- Delari Júnior, A. (2011). Sentidos do “drama” na perspectiva de Vigotski: um diálogo no limiar entre arte e psicologia. *Psicologia em Estudo*, 16(2), 181–197.
- Delari Júnior, A. (2017). Esquema para estudo do conceito de “significado” - se pertinente à psicologia como ciência social. Curitiba: Coletivo Eras e Dias.
- Demo, P. (2004). *Pesquisa Participante: Saber pesquisar e intervir juntos*. Brasília: Liber Livro.
- Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (2012). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica.
- Espinosa, B. (2008). *Ética*. 2. ed. São Paulo: Autêntica.
- Foladori, G. (1999). A questão ambiental em Marx. *Crítica Marxista*, 140–159.
- Gerhardt, C. H., & Almeida, J. (2005). A dialética dos campos sociais na interpretação da problemática ambiental. *Ambiente & Saúde*. 8(2), 1–31.
- Góes, M. C. R. de. (2000) A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: Uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade. *Cadernos Cedes*, XX (50), 9–25.
- Kosík, K. (1976). *Dialética do concreto*. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Leff, E. (2009). *Ecologia, Capital e Cultura: a territorialização da racionalidade ambiental*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Leontiev, A. (2004). *O Desenvolvimento do Psiquismo*. 2. ed. São Paulo: Centauro.
- Loureiro, C. F. B. (2012a). *Trajetórias e Fundamentos da Educação Ambiental*. 4. ed. São Paulo: Cortez.
- Loureiro, C. F. B. (2012b). *Sustentabilidade e Educação: Um olhar da ecologia política*. São Paulo: Cortez.

- Marcuse, H. (1967). *A Ideologia da Sociedade Industrial*. 5. ed. Rio de Janeiro: Zahar.
- Marx, K. (2013). *O capital: crítica da economia política*. Livro 1. São Paulo: Boitempo.
- Oliveira, M. K. (2005). Escola e desenvolvimento conceitual. *Viver Mente & Cérebro*, 2, 68–75.
- Toassa, G. (2014). Vigotski: notas para uma psicologia geral e concreta das emoções/afetos. *Cadernos Espinosanos*, 30, 49–66.
- Porto-Gonçalves, C. W. (2013). *Os (des)caminhos do meio ambiente*. 15. ed. São Paulo: Contexto.
- Reigota, M. (2009). *O que é educação ambiental*. 2. ed. São Paulo: Brasiliense.
- Reigota, M. (2010). *Meio ambiente e representação social*. 8. ed. São Paulo: Cortez.
- Rocha, A. F. V. (2013). *A inserção da temática ambiental no ensino superior: uma análise dos cursos de formação de professores em ciências e matemática da UFG*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
- Santos, B. S. (2007). *Renovar a Teoria Crítica e Reinventar a Emancipação Social*. São Paulo: Boitempo.
- Saviani, D. *Escola e Democracia*. (2008). Edição Comemorativa. Campinas: Autores Associados.
- Silva, L. F. (2009). Educação Ambiental Crítica e Gestão Escolar. *Pesquisa em Debate*, 6(1), 1–15.
- Smolka, A. L. B. (2000). O (im)próprio e o (im)pertinente na apropriação das práticas sociais. *Cadernos Cedes*, 50, 26–40.
- Springer, K. S. (2010). A concepção de natureza na Geografia. *Mercator*, 9(18), 159–170.
- Toassa, G. (2014). Vigotski: notas para uma psicologia geral e concreta das emoções/afetos. *Cadernos Espinosanos*, 30, 49–66.
- Tozoni-Reis, M. F. de C. (2008). *Educação Ambiental: Natureza, razão e história*. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados.
- Vázquez, A. S. (2011). *Filosofia da práxis*. 2. ed. São Paulo: Expressão popular.
- Vigotski, L. S. (2001). *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.
- Vigotski, L. S. (2012a). *Obras Escogidas*. Vol. 3. Madrid: Machado Nuevo Aprendizaje.
- Vigotski, L. S. (2012b). *Obras Escogidas*. Vol. 5. Madrid: Machado Nuevo Aprendizaje.

**Lorena Silva Oliveira Costa**

 <http://orcid.org/0000-0002-1825-9606>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Câmpus Inhumas Departamento de Áreas Acadêmicas  
Núcleo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências (NEPEC)  
Inhumas, Brasil  
Universidade Federal de Goiás  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (CIAMB)  
Goiânia, Brasil  
lorenna.silva@ifg.edu.br

**Agustina Rosa Echeverría**

 <http://orcid.org/0000-0001-6547-1573>

Universidade Federal de Goiás (UFG)  
Instituto de Química, Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências (NUPEC)  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (CIAMB)  
Goiânia, Brasil  
echeverria.ufg@gmail.com

**Francis Lee Ribeiro**

 <https://orcid.org/0000-0001-9329-2505>

Universidade Federal de Goiás (UFG)  
Escola de Agronomia  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (CIAMB)  
Goiânia, Brasil  
francisleerib@gmail.com

**Submetido em 07 de Setembro de 2016**

**Aceito em 16 de Julho de 2017**

**Publicado em 20 de Dezembro de 2017**