



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
INSTITUTO DE FÍSICA – CURSO DE DOUTORADO



**A FORMAÇÃO DO PENSAMENTO TEÓRICO EM ATIVIDADES DE
APRENDIZAGEM E O DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS EM
RECIPROCIDADE COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Campo Grande – MS, 2021

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS/INFI/UFMS
Av. Costa e Silva, s/nº - Cidade Universitária UFMS
CEP 79070-900 - Campo Grande - MS
<https://ppec.ufms.br/> fone: (67) 3345 7752

BARBARA RODRIGUES LAYOUN

**A FORMAÇÃO DO PENSAMENTO TEÓRICO EM ATIVIDADES DE
APRENDIZAGEM E O DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS EM
RECIPROCIDADE COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Tese apresentada ao curso de Pós-Graduação,
Doutorado em Ensino de Ciências, da
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul,
como requisito à obtenção do título de Doutora
em Ensino de Ciências.

Área de concentração: Educação Ambiental

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Angela Maria Zanon

Campo Grande - MS

2021

BARBARA RODRIGUES LAYOUN

**A FORMAÇÃO DO PENSAMENTO TEÓRICO EM ATIVIDADES DE
APRENDIZAGEM E O DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS EM
RECIPROCIDADE COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Tese apresentada ao curso de Pós-Graduação,
Doutorado em Ensino de Ciências, da
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul,
como requisito final à obtenção do título de
Doutora em Ensino de Ciências. Área de
concentração: Educação Ambiental.

Campo Grande, MS, ____ de _____ de 2021.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Angela Maria Zanon
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof.^a Dr.^a Patricia Sandalo Pereira
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof.^a Dr.^a Suzete Rosana de Castro Wiziack
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof.^a. Dr.^a. Lenice Heloisa de Arruda Silva
Universidade Federal da Grande Dourados

Prof.^a. Dr.^a. Neusa Maria Marques de Souza
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

*Ao Educador Universal,
aos Educadores e Educandos
que com Amor, transformam!*

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer em primeiro lugar à Deus, o Grande Educador, pela oportunidade de meu aprimoramento e permissão de uma transformação pessoal e profissional. Agradeço à Vida de meu esposo, o companheiro que compartilha dessa jornada. Gratidão!

Agradeço à Professora Angela por ter aceito o projeto que originou esta tese. Agradeço a confiança, amizade, paciência e a autonomia durante o meu desenvolvimento acadêmico.

Agradeço às Professoras Suzete, Lenice, Patrícia e Neusa por todas as suas significativas contribuições nesta trajetória.

Agradeço à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e àqueles que desempenharam os cargos na coordenação, docência, secretaria e aos colegas do curso que contribuíram amplamente para todo este processo.

Agradeço aos alunos participantes, seus familiares e aos representantes da instituição escolar que aceitaram a pesquisa viabilizando a elaboração desta tese bem como a colaboração dos docentes, da coordenação e do administrativo da escola.

Espero que esta tese possa contribuir como uma das possibilidades para o desenvolvimento do ensino e aprendizagem tendo a Educação Ambiental inserida neste processo. Gratidão!

Ainda que eu tenha [...] o conhecimento de todos os mistérios e de toda a ciência, [...] se eu não tenho o Amor, eu nada sou.
(1Cor 13, 2)

LAYOUN, Barbara Rodrigues. **A formação do pensamento teórico em atividades de aprendizagem e o desenvolvimento de conceitos em reciprocidade com a educação ambiental**. 2021. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande-MS, 2021.

RESUMO

O objetivo principal desta pesquisa foi investigar ações de aprendizagem que caracterizam o movimento do pensamento teórico sobre Educação Ambiental por alunos do Ensino Médio em atividades de aprendizagem vinculadas ao Ensino de Geografia, Biologia e Educação Ambiental. A proposta, inserida na linha de pesquisa Educação Ambiental, relaciona-se à compreensão que a formação dos conceitos teóricos na escola é um processo que deve ser organizado visando a formação do pensamento teórico, tendo a Educação Ambiental permeando este processo a partir de situações desencadeadoras da aprendizagem elaboradas com questões socioambientais emergentes vividas no cotidiano dos alunos. A tese defendida é que a formação de conceitos científicos ocorre em um processo contínuo, permeado por todas as etapas de ensino e a partir de atividades de aprendizagem que integrem a Educação Ambiental em suas relações culturais e socioambientais e visem o desenvolvimento do pensamento teórico. A fundamentação teórica do desenvolvimento e análise da pesquisa respalda-se nos princípios teórico-metodológicos da teoria histórico-cultural, teoria da atividade, ensino desenvolvimental e autores que dialogam com as teorias. Participaram da investigação vinte e um alunos matriculados no Ensino Médio em uma Escola Estadual. A análise da pesquisa está apresentada em unidades de análise, episódios e cenas. O primeiro episódio apresenta as ações de aprendizagem no movimento do pensamento teórico e compõe a unidade de análise da relação entre as ações de ensino e as ações de aprendizagem. O segundo episódio apresenta as ações de aprendizagem no movimento de transformação da realidade e compõe a unidade de análise do movimento conexão-transformação em Educação Ambiental. Os episódios estão organizados em seis cenas que revelam as relações essenciais para a compreensão do fenômeno estudado. Os resultados evidenciaram o processo da formação conceitual dos alunos como um instrumento do movimento do pensamento teórico. As ações de aprendizagem neste contexto possibilitaram a formação da percepção, análise, reflexão e ação dos alunos que consideramos como a conexão necessária para que ocorra a transformação das questões socioambientais vividas em comunidade. Evidenciamos nesse processo a necessidade da organização do ensino na perspectiva de continuidade do processo da formação conceitual e a tomada de consciência dos alunos das ações que devem ser realizadas na coletividade para que a transformação da realidade aconteça.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Movimento Conexão-Transformação, Teoria Histórico-Cultural, Ensino Desenvolvimental, organização do ensino, ações de aprendizagem.

LAYOUN, Barbara Rodrigues. **The formation of theoretical thinking in learning activities and the development of concepts in reciprocity with environmental education**. 2021. Thesis (Doctorate in Science Teaching) – Federal University of Mato Grosso do Sul, Campo Grande-MS, 2021.

ABSTRACT

The objective of this research was to investigate learning actions that characterize the movement of theoretical thinking about Environmental Education by high school students in learning activities linked to the Teaching of Geography, Biology and Environmental Education. The proposal, inserted in the Environmental Education research line, is related to the understanding that the formation of theoretical concepts at school is a process that must be organized aiming at the formation of theoretical thinking, with Environmental Education permeating this process from triggering situations of learning elaborated with emerging socio-environmental issues experienced in the daily life of students. The thesis defended is that the formation of scientific concepts takes place in a continuous process, permeated by all stages of teaching and from learning activities that integrate Environmental Education in their cultural and socio-environmental relations and aim at the development of theoretical thinking. The theoretical foundation of the research development and analysis is supported by the theoretical-methodological principles of cultural-historical theory, activity theory, developmental teaching and authors who dialogue with the theories. Twenty-one students enrolled in High School in a State School participated in the investigation. The research analysis is presented in analysis units, episodes and scenes. The first episode presents the learning actions in the movement of theoretical thinking and composes the unit of analysis of the relationship between teaching actions and learning actions. The second episode presents the learning actions in the reality transformation movement and composes the analysis unit of the connection-transformation movement in Environmental Education. The episodes are organized into six scenes that reveal the essential relationships for understanding the phenomenon studied. The results evidenced the students' conceptual formation process as an instrument of the theoretical thought movement. The learning actions in this context enabled the formation of the students' perception, analysis, reflection and action, which we consider as the necessary connection for the transformation of social and environmental issues experienced in the community to occur. In this process, we highlighted the need to organize teaching from the perspective of continuing the conceptual formation process and the consciousness of students of the actions that must be carried out in the community so that the transformation of reality can take place.

Keywords: Environmental Education, Connection-Transformation Movement, Historical-Cultural Theory, Developmental Teaching, teaching organization, learning actions.

SUMÁRIO

1	REFLEXÕES INICIAIS: O PROFESSOR/PESQUISADOR EM FORMAÇÃO	17
1.1	Princípios teóricos que orientaram a pesquisa	21
1.2	A originalidade desta investigação entre outras pesquisas	25
1.3	Apresentação da estrutura do texto.....	29
2	A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO DA PESQUISA	31
2.1	A dimensão da Educação Ambiental e das questões socioambientais no âmbito social e escolar.....	33
2.2	A complexidade das questões socioambientais e suas dimensões disciplinares	34
2.3	O campo de pesquisa e a transformação da realidade	38
3	A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL E A EDUCAÇÃO ESCOLAR	43
3.1	O processo de humanização e a formação da consciência	43
3.2	A mediação por signos	45
3.3	O processo de internalização	47
3.4	O movimento da formação dos conceitos	53
3.5	O processo de formação dos conceitos científicos e a aprendizagem escolar	56
3.6	Atividade de aprendizagem e a ascensão do abstrato ao concreto	60
3.7	Ações de aprendizagem no movimento do pensamento teórico	67
3.8	Educação Ambiental inserida nas atividades de aprendizagem.....	68
4	O MOVIMENTO LÓGICO-HISTÓRICO DO CONCEITO.....	73
4.1	A reciprocidade entre o Ensino de Geografia e o Ensino de Ciências	74
4.2	O uso e ocupação do solo, a urbanização e o processo erosivo.....	81
5	A PESQUISA NA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL	88
5.1	Perspectiva metodológica e análise em unidades.....	90
5.2	Atividade Orientadora de Ensino como instrumento para organização do ensino e da pesquisa.....	96
6	O MOVIMENTO DA PESQUISA.....	100

6.1	Ações formativas: atividades de ensino e pesquisa.....	100
6.2	Condições sociais reais da pesquisa	112
6.3	Perfil dos participantes da pesquisa	113
6.4	Documentos oficiais curriculares	116
6.5	O lócus de investigação, o currículo e o desenvolvimento conceitual	126
6.6	O currículo e a formação de conceitos mediadores.....	131
7	ANÁLISE E REFLEXÃO DO MOVIMENTO DE TRANSFORMAÇÃO DAS QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS DA REALIDADE	136
7.1	Unidade de análise: Relação entre as ações de ensino e as ações de aprendizagem.....	138
7.1.1	Episódio 1: Ações de aprendizagem no movimento do pensamento teórico	140
7.1.1.1	Cena 1: O movimento dos conceitos dos alunos.....	141
7.1.1.2	Cena 2: As relações conceituais no processo contínuo da formação dos conceitos.....	160
7.1.1.3	Cena 3: As relações conscientes entre as ações de ensino e de aprendizagem dos anos escolares.....	174
7.2	Unidade de Análise: O movimento Conexão-Transformação em Educação Ambiental.....	196
7.2.1	Episódio 2: Ações de aprendizagem no movimento de transformação da realidade.....	198
7.2.1.1	Cena 4: Percepção e análise teórica da realidade	199
7.2.1.2	Cena 5: Reflexão teórica da realidade.....	220
7.2.1.3	Cena 6: Ação: Sujeito consciente das ações de transformação da realidade	229
8	CONSIDERAÇÕES REFLEXIVAS.....	257
	REFERÊNCIAS	265
	APÊNDICE A – TERMOS DE ASSENTIMENTO E CONSENTIMENTO	280
	APÊNDICE B – QUADRO DE PRODUÇÕES ANALISADAS ENTRE 2013 E 2018	284

1 REFLEXÕES INICIAIS: O PROFESSOR/PESQUISADOR EM FORMAÇÃO

No campo de atuação da Educação Ambiental, a tão almejada reflexão e ação tem sido um desafio, pois muitas ações não se efetivam para transformar as questões socioambientais emergentes vividas no cotidiano, como as alterações do uso e ocupação do solo do ambiente natural pela expansão urbana, que tem gerado em sua amplitude mudanças dos ciclos climáticos locais e globais.

No entanto, é possível considerar as contribuições que estas intervenções possam ter para as reflexões e ações subsequentes dos sujeitos e que se potencializem em futuras transformações, em uma perspectiva de um processo que passa necessariamente pela formação de novos conceitos no movimento do pensamento teórico.

Essa questão vem permeando minha trajetória acadêmica desde a graduação, quando já havia iniciado meu caminho na Educação Ambiental. Tanto no âmbito corporativo, comunitário ou escolar, as ações das pessoas em relação ao ambiente variavam. Alguns limitavam suas atitudes apenas ao espaço onde as atividades voltadas à Educação Ambiental estavam sendo desenvolvidas, outros ampliavam à vivência familiar e comunitária gerando assim transformações mais abrangentes.

O que gerava essa diferença passou a ser uma questão que me movia em direção à pesquisa. Já no campo de atuação pedagógica no ensino de Geografia observava que o interesse dos alunos gerava uma participação maior em alguns temas do currículo, o que culminou na construção da horta enquanto espaço educador¹, durante o período em que me encontrava em formação continuada na capacitação em Educação Ambiental oferecida pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS.

Esse curso me motivou à pesquisa de mestrado no programa de Pós-Graduação do Ensino de Ciências em 2013, quando o ambiente da horta foi utilizado para a formação de conceitos científicos com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, a partir da problematização de um processo erosivo dentro da escola e em um bairro circunvizinho.

¹ “O espaço educador é aquele que concretiza situações de ensino-aprendizagem intencionalmente, ou seja, espaços que assumem a responsabilidade de educar.” (BORGES, 2011, p. 13).

A Educação Ambiental permeou a formação dos conceitos científicos como integrante do currículo e a perspectiva teórico-metodológica do ensino e da pesquisa fundamentaram-se na teoria histórico-cultural do desenvolvimento humano.

Os resultados apontaram para a trajetória do processo dinâmico da formação dos conceitos investigados e como a horta tornou-se um espaço educador sustentável. O ambiente da horta na escola propiciou a mediação² da formação de conceitos científicos e a formação de novos valores pelos alunos durante a interação com o espaço, com os outros colegas e a comunidade escolar, aliados ao currículo.

As reflexões que ocorreram durante o projeto não promoveram uma mobilização esperada para a intervenção imediata na realidade da escola e de sua comunidade, de seus problemas socioambientais, no entanto, ponderou-se que a formação de um ambiente escolar educativo crítico é um processo, que teve início na escola desde a apresentação da pesquisa.

O espaço onde ocorria o processo erosivo dentro da escola estava transformado com plantio de flores, grama e árvores em 2017, dois anos após o término da pesquisa.

A investigação realizada no mestrado tornou-se, em nosso entendimento, uma etapa importante para a compreensão do processo de internalização dos conceitos abordados e da formação da consciência³ dos alunos.

Mesmo diante das condições sociais reais⁴ em que a investigação aconteceu, avaliamos que as intervenções pedagógicas realizadas durante a pesquisa em 2013 podem ser vistas como uma contribuição ao processo de desenvolvimento psíquico dos alunos participantes.

Ponderamos também que os processos formativos, da capacitação em Educação Ambiental e toda a trajetória subsequente de formação ao nível de

² Tendo Martins (2013) como referência, estamos utilizando o termo mediação no contexto da teoria histórico-cultural como um processo que encerra intencionalidade e promove o desenvolvimento.

³ Acerca do processo de internalização e a formação da consciência apresentamos seus fundamentos no capítulo intitulado A teoria histórico-cultural e a educação escolar.

⁴ Consideramos as condições sociais reais no âmbito educacional os fatores identificados no contexto da pesquisa que em nosso entendimento interferem no processo de aprendizagem a exemplo entre outros, o currículo da escola, a organização do ensino, o planejamento coletivo ou individual das ações, o ambiente educativo, as condições econômicas dos estudantes, seu desenvolvimento cognitivo, a formação de conceitos mediadores (LAYOUN, 2015).

mestrado e doutoramento contribuíram para o movimento contínuo de formação do sujeito professor e do sujeito pesquisador⁵.

Acreditamos que as contribuições sociais da pesquisa na área do Ensino são as possíveis contribuições à atividade pedagógica que proporcione a aprendizagem do aluno em relação à organização do ensino pelo professor.

Nesse sentido os resultados das pesquisas foram elementos de aprimoramento das ações das nossas aulas ao mesmo tempo em que estas ações trouxeram elementos de reflexão à pesquisa. A análise dos resultados das pesquisas permitiu um retorno às atividades pedagógicas em um diálogo constante entre o sujeito professor e o sujeito pesquisador.

A elaboração das situações desencadeadoras da aprendizagem na pesquisa trouxe elementos, por exemplo, da formação docente e a ressignificação da atividade pedagógica e de pesquisa. Esse diálogo entre a pesquisa e a atividade pedagógica, ressignificando a atividade de ensino, é um movimento de transformação que compreendemos como a contribuição do processo formativo em um programa de pós-graduação na dimensão do Ensino.

Em especial a contribuição do Ensino de Ciências na área de concentração da Educação Ambiental, já que observamos ao longo dessa trajetória poucas ações, que abrangem os princípios da Educação Ambiental que defendemos, serem desenvolvidas nas instituições escolares sem que estivessem ocorrendo no contexto de formação docente.

Além disso, reconhecendo o mérito da atuação do orientador em todo esse processo, a formação no curso de Geografia, a pós-graduação em Ensino de Ciências e a vocação para a Educação Ambiental foram fatores que me aproximaram da área das Ciências Naturais o que gerou parcerias em algumas atividades nas escolas.

A partir de todo esse movimento de contínua formação do sujeito professor/pesquisador retornamos aos resultados do mestrado com uma nova reflexão.

Em 2017, trinta e um (31) alunos que participaram da pesquisa do mestrado estavam matriculados em uma mesma Escola Estadual do município de Campo

⁵ Tornar-se sujeito é tornar-se ativo no processo de apropriação do conhecimento e em sua produção. A participação ativa nesse processo leva à transformação do próprio sujeito que consciente de suas ações seja capaz de refletir sua realidade para transformá-la.

Grande-MS, local de trabalho da professora/pesquisadora. Um dos questionamentos que levantamos foi como esses alunos realizariam a reflexão e ação no movimento do pensamento teórico em novas situações problematizadas com questões socioambientais da comunidade, levando em consideração os conceitos que já haviam sido formados.

Algumas questões como a organização do ensino, o processo da formação dos conceitos e do pensamento teórico, a Educação Ambiental inserida neste processo diante das condições sociais reais dos sujeitos, tornaram-se uma necessidade para nossa análise. Essas questões são aquelas que em nosso entendimento tem o professor e o aluno como agentes ativos no processo de desenvolvimento cognitivo e com as quais a pesquisa pode trazer contribuições.

Para Martins (2011, p. 216), “o grau de complexidade requerido nas ações dos indivíduos e a qualidade das mediações disponibilizadas para sua execução representam os condicionantes primários de todo desenvolvimento psíquico.” Para tanto, o ensino deve estar organizado para que este desenvolvimento possa ocorrer no ambiente escolar.

Mas, no processo de ensino e aprendizagem escolar verifica-se que os conteúdos são organizados em uma abordagem tradicional do ensino, desconsiderando a formação conceitual enquanto processo. A continuidade processual torna-se necessária visto que os conceitos não são formados imediatamente, mas em um sistema de conceitos com suas interrelações na estrutura do pensamento.

A formação dos conceitos é um processo pelo qual se relacionam muitas funções intelectuais e domínio dos próprios processos de comportamento que se atinge na fase da puberdade, quando os adolescentes passam a utilizar com mais frequência os verdadeiros conceitos⁶ (VIGOTSKY, 2009).

A sistematização do ensino visando o desenvolvimento dos conceitos científicos, que serão o meio para a formação do pensamento teórico, deve ocorrer

⁶ Vygotsky (2008; 2009) utiliza o termo “verdadeiro”, quando se refere à trajetória da formação dos conceitos e desenvolvimento do pensamento em sua análise experimental. O autor estrutura a trajetória dos conceitos em três estágios: amontoados sincréticos; pensamento por complexos; e os conceitos, todos subdivididos em fases. O termo denominado “verdadeiros conceitos” seria a conclusão do terceiro estágio do intelecto, quando o pensamento opera por conceitos, o que pressupõe o domínio da abstração, a generalização com o uso funcional da palavra e a síntese abstrata como base do pensamento nessa fase.

em todas as etapas de ensino conforme consideram Vygotsky (2009) e Davydov (1982).

A Educação Ambiental inserida a este processo, permeando as áreas de conhecimento a partir de situações desencadeadoras de aprendizagem que visem a formação do pensamento teórico, pode contribuir com a problematização das questões socioambientais e dos conceitos de forma a criarem motivos para a aprendizagem dos alunos.

Compreendemos também que a reciprocidade⁷ entre os conceitos do Ensino como os de Geografia e Biologia, por exemplo, colaboram para uma compreensão mais ampla do objeto estudado.

A organização do ensino neste sentido torna-se o elemento central, o que implica na atividade do professor que organiza sua atividade de ensino tendo como objetivo a formação dos conhecimentos⁸ teóricos de seus alunos.

Portanto, destacamos alguns elementos de referência que nortearam nosso objetivo de pesquisa.

1.1 Princípios teóricos que orientaram a pesquisa

O processo de ensino e aprendizagem ocorre na relação entre a atividade de ensino do professor e a atividade de aprendizagem do aluno e recebe influência das condições de sua organização e sua concretização na realidade da escola.

Na atividade de ensino a necessidade do professor é a apropriação de um conceito pelo aluno e na atividade de aprendizagem a necessidade do aluno é a apropriação dos conceitos. A atividade pedagógica tornar-se assim a unidade entre a atividade de ensino e a atividade de aprendizagem (MOURA, 2017).

A Atividade Orientadora de Ensino – AOE tem sido instrumento para a organização das ações pedagógicas constituindo-se como uma unidade entre a formação do professor e do aluno. A AOE orienta a organização do ensino na elaboração das atividades de ensino (MOURA, 2017).

⁷ Consideramos a reciprocidade entre os conceitos quando os objetos de estudo das diferentes áreas científicas colaboram entre si e complementam-se em uma compreensão mais ampla da realidade.

⁸ O termo conhecimento para Davydov (1988) é utilizado como uma unidade entre a abstração, generalização e o conceito, que serão abordados e esclarecidos ao longo do texto.

São princípios teórico-metodológicos que definem a organização do ensino enquanto atividade. Os conhecimentos teóricos são seu conteúdo principal e o movimento lógico-histórico dos conceitos, ou seja, a história do conceito diante das necessidades que motivaram os seres humanos em sua produção na solução coletiva de determinados problemas, são objetivadas na situação desencadeadora de aprendizagem.

As situações desencadeadoras de aprendizagem devem ser estruturadas com problematizações, problemas de aprendizagem organizados para atuarem no movimento da solução de uma necessidade que por sua vez constituem os motivos que impulsionarão os sujeitos a alcançarem o objetivo, os conhecimentos teóricos.

[...] o objetivo principal da situação desencadeadora de aprendizagem é provocar a necessidade de apropriação do conceito pelo estudante, de modo que suas ações sejam realizadas na busca da solução do problema mobilizadas pelo motivo real desta atividade - apropriação dos conhecimentos. Destarte, o indivíduo estará vivenciando uma atividade de aprendizagem. (CEDRO; MORAES; ROSA, 2010, p. 440).

Na atividade de aprendizagem os processos de aquisição dos conteúdos dos conhecimentos tornam-se tanto o objetivo quanto o problema a ser resolvido, o que leva à generalização teórica, isto é, a aquisição de um método teórico geral de resolução dos problemas, principal característica do problema de aprendizagem (RUBTSOV, 1996).

Assim, as situações de aprendizagem devem criar condições para a formação do pensamento teórico e os conceitos científicos são o meio para sua formação, para o desenvolvimento psíquico, para a formação da consciência.

A relação de generalidade e o sistema de conceitos, passa, em nosso entendimento pela organização intencional do ensino e definição dos conhecimentos teóricos a serem internalizados na escola. Visto que, com referências a Vygotsky (2009), o sistema de conceitos surge no pensamento da criança a partir do desenvolvimento dos conceitos científicos projetando seu desenvolvimento intelectual a níveis mais elevados.

Estes conceitos serão o instrumento para a formação do pensamento teórico. Portanto, o objeto do pensamento teórico é a existência mediatizada, a reflexão interna da realidade. A formação desse tipo de pensamento e a apropriação dos

conceitos científicos necessitam que o sujeito esteja em atividade. Por sua natureza histórico-social a consciência surge na atividade (DAVÍDOV, 1988).

Estamos utilizando o termo atividade no conceito de Leontiev (2016) como sendo a base para o processo de desenvolvimento humano, o processo que satisfaz a uma necessidade correspondente na realização das relações do homem com o mundo.

Compreendemos que a Educação Ambiental pode potencializar este processo quando as questões socioambientais da realidade mais próxima dos sujeitos são organizadas em situações desencadeadoras visando a formação de conceitos e o pensamento teórico no processo da atividade de aprendizagem e avaliamos como um fator relevante a qualidade da organização do ensino objetivando a aprendizagem.

Nesta tese, as questões socioambientais estruturadas em uma situação desencadeadora da aprendizagem visaram recriar nos alunos algumas das necessidades que os seres humanos tiveram ao longo da história que os mobilizaram para a sua solução desencadeando a formação dos conceitos. Por isso, as denominamos de situações socioambientais emergentes, como apresentamos no quinto capítulo.

Organizadas a partir de um problema de aprendizagem essas situações visaram mobilizar os conceitos e seus nexos conceituais e conduzir as ações de aprendizagem para que a solução do problema tivesse como motivo a apropriação do conhecimento.

Participaram da pesquisa, 21 alunos que em 2017 estavam matriculados em uma mesma Escola Estadual do município de Campo Grande – MS. A escolha dos participantes da pesquisa está relacionada àquela desenvolvida durante o mestrado, sendo o público alvo da investigação.

O objetivo de nossa investigação relaciona-se com a compreensão de que a formação dos conceitos científicos deve ser um processo contínuo, coeso, respeitando as conexões entre os conceitos. Sendo assim, devem ser organizados ao longo da formação escolar dos alunos alinhadas às suas atividades de estudo, o que pressupõe uma nova organização do ensino e do currículo.

Neste sentido, analisamos as situações de aprendizagem desenvolvidas para o experimento formativo e também elementos da formação conceitual dos alunos do Ensino Fundamental ao Ensino Médio.

O objetivo principal foi investigar ações de aprendizagem que caracterizam o movimento do pensamento teórico sobre Educação Ambiental por alunos do Ensino Médio em atividades de aprendizagem vinculadas ao Ensino de Geografia, Biologia e Educação Ambiental.

Defendemos nesta tese que **a formação de conceitos científicos ocorre em um processo contínuo, permeado por todas as etapas de ensino e a partir de atividades de aprendizagem que integrem a Educação Ambiental em suas relações culturais e socioambientais e visem o desenvolvimento do pensamento teórico.**

A pesquisa possui abordagem teórico-metodológica fundamentada na teoria histórico-cultural, com a produção de dados que foram gravados e filmados a partir de uma organização do ensino/pesquisa analisados em episódios.

Temos a clareza que a teoria adotada foi desenvolvida em um país de cultura peculiar, período histórico e organização social distante do que vivenciamos no Brasil.

Pretendemos com a teoria encontrar referências que contribuam para uma análise e reflexão dos modelos educacionais impostos atualmente no Brasil, tradicionais, que não são mais capazes de amparar as novas exigências que a sociedade impõe, haja vista a crise socioambiental global atual – 2019-2021.

Além disso, visamos encontrar elementos referenciais que nos auxiliem na construção de novos exemplos que insiram o âmbito socioambiental na expectativa de uma educação que colabore para que os três pilares fundamentais da sociedade: ambiental, econômico e social, desenvolvam-se em equilíbrio.

A Educação Ambiental que temos defendido, inserida no processo de ensino e aprendizagem nos ambientes escolares formais, pressupõe uma abordagem crítica e transformadora da construção do conhecimento teórico, visando a análise e reflexão das questões socioambientais emergentes no cotidiano para transformá-las.

Uma abordagem que compreendemos coerente com os princípios e objetivos das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental no Brasil (BRASIL, 2013) diante dos desafios socioambientais a serem enfrentados.

Abordagem que se aproxima do debate de diversos autores que envolvem a dimensão crítica e/ou transformadora da Educação Ambiental, entre os quais discutem a reflexão crítica e ação crítica transformadora (GUIMARÃES, 2004b); o diálogo de saberes (LEFF, 2012); a construção de metodologias a partir da reflexão

de relações mais amplas com o conhecimento científico (SILVA, L., 2010); práticas que estimulem o diálogo e a concretização de ações conjuntas (REIGOTA, 2011); e intervenções críticas na realidade (TORRES, FERRARI, MAESTRELLI, 2014).

Nesta direção, compreendemos que esta perspectiva da Educação Ambiental inserida nas escolas formais pode ser contemplada com a organização do ensino visando a formação do pensamento teórico dos alunos, visto que fazem parte deste pensamento a análise e a reflexão teórica e acreditamos que esses componentes do pensamento são os que contribuem para que as ações de transformação aconteçam.

Apresentamos uma fundamentação teórica que sustenta nossas questões acerca do processo de formação conceitual e do pensamento teórico, necessárias para a explicação dos episódios, seguida dos dados analisados a partir do desenvolvimento da pesquisa. Reafirmamos assim que a teoria adotada sustenta as questões discutidas na tese acerca do Ensino e Educação Ambiental.

1.2 A originalidade desta investigação entre outras pesquisas

O levantamento das pesquisas que se baseiam na teoria histórico-cultural apresenta significativas produções nos últimos sete anos, em especial para o chamado Ensino Desenvolvimental que abrangem as teorias de Leontiev (2016) e Davydov (1988) fundamentados em Vygotsky. Teorias que consideramos como relevantes em contribuição à atividade pedagógica.

Para um levantamento referencial da fundamentação teórica acerca de nosso objeto de estudo, buscamos o banco de Teses online da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes⁹, e artigos na base de dados online da Scientific Eletronic Library – Scielo¹⁰, utilizando o filtro para o período de 2013 a 2018, período entre o término da pesquisa do mestrado e início da investigação que gerou esta tese.

Com a busca específica, ou seja, o termo escrito entre aspas, procuramos por “Formação do Pensamento Teórico”, “Atividade de Aprendizagem”, “Atividade Orientadora de Ensino” e “Atividade de Estudo”, nas duas bases de dados.

⁹ Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/>

¹⁰ Disponível em: <https://www.scielo.org/>

Para o termo “Teoria da Atividade” foi feito ainda o filtro na base CAPES para as áreas de conhecimento: Educação, Ensino, Ensino de Ciências e Matemática, Ensino-Aprendizagem, Geografia e Psicologia do Desenvolvimento Humano entre as produções encontradas.

Para a base Scielo a pesquisa com o termo “Teoria da Atividade” foi feita utilizando o filtro para a área temática Ciências Humanas. Todas as buscas dos termos anteriormente descritos para a base Scielo também foi feita em inglês e espanhol.

Desconsiderando as repetições durante a busca dos diferentes termos anteriormente descritos, registramos um total de cento e cinquenta e duas (152) produções, sendo setenta e sete (77) teses, e setenta e cinco (75) artigos. Destas produções, selecionamos aquelas que abrangessem a Teoria da Atividade na perspectiva de Davydov para a Formação do Pensamento Teórico e atividades de aprendizagem na relação professor/aluno, por conseguinte não consideramos as produções que foram encontradas com foco na formação de professores.

Cerca de 50% das produções abrangem respectivamente conceitos das áreas de ensino de Matemática, Biologia, Física, Química, respectivamente, destacando-se o número das produções para o Ensino de Matemática. Cerca de 10% discutem com mais profundidade o Ensino de Ciências. Apenas duas (2) produções abrangem o Ensino de Geografia e quatro (4) a Educação Ambiental.

Entre as teses foram classificadas vinte e cinco (25) para formação de professores. Noventa e um (91) abordam a Teoria da Atividade, mas não na perspectiva do pensamento teórico por Davydov, mas somente em Leontiev ou outros autores. Entre os autores foi relevante o número de produções que utilizam Engeström em uma abordagem da Teoria da Atividade e aprendizagem na representação do sistema de atividade humana, relacionando a comunidade onde a atividade ocorre, e em pesquisas que abordam a aprendizagem expansiva, modelagem, ou tecnologias para aprendizagem.

Consideramos que vinte e uma (21) produções não se relacionavam à teoria analisada. Portanto, selecionamos quinze (15) produções para análise, conforme listadas no Quadro 5 e 6 do Apêndice B, organizadas por ano de produção.

Além destas buscamos os anais de um evento científico que se encontra em quarta edição denominado Colóquio Internacional de Ensino Desenvolvidor,

organizado pelo Grupo de Estudo e Pesquisas em Didática Desenvolvidora e Profissionalização Docente - GEPEDI da Universidade Federal de Uberlândia.

O IV Colóquio ocorreu em 2018 com tema Ensino Desenvolvidor: sistema Elkonin-Davidov. Entre as produções chama atenção para o número de pesquisas das áreas, sendo apenas três (3) para o Ensino de Geografia, um (1) para Educação Ambiental, e quatro (4) para Biologia, entre os artigos. Os resumos não apresentam produções para o Ensino de Geografia, apenas um (1) para Educação Ambiental e um (1) para Biologia.

Considerando as cento e trinta e uma (131) produções, entre artigos completos e resumos apresentados durante o evento, analisamos somente os artigos completos disponíveis nos anais que totalizam setenta e um (71), dos quais consideramos treze (13), listados no Quadro 6 do Apêndice B.

Portanto, reiteramos as contribuições da Teoria da Atividade para ampliação das pesquisas do Ensino de Ciências, o Ensino de Geografia e Educação Ambiental. Destacamos algumas contribuições das pesquisas analisadas para a presente tese, que embora não se aproximem da abordagem desta pesquisa adotam fundamentos teóricos dos autores que referenciamos na teoria histórico-cultural.

A tese de Medeiros (2014) identifica que há significativa influência da lógica formal com potencial para o desenvolvimento predominante do pensamento empírico, sustentada no aporte teórico de Davydov. A pesquisadora destaca que os conteúdos e atividades com foco para as aprendizagens procedimentais e atitudinais, retirou o foco da aprendizagem conceitual como o nuclear no ensino, reduzindo assim a possibilidade de desenvolvimento do pensamento teórico, e sugere que para o desenvolvimento do pensamento teórico dos alunos faz-se necessário uma nova organização do ensino de conceitos científicos.

Avaliamos como uma importante discussão acerca do ensino de conceitos científicos e da formação do pensamento teórico que se aproxima da nossa defesa que a formação dos conceitos científicos ocorra em todas as etapas de ensino objetivando o desenvolvimento do pensamento teórico.

A tese de Souza (2015) apresenta uma intervenção voltada para o Ensino Médio integrado ao curso técnico e traz contribuições quanto ao público da pesquisa, alunos do Ensino Médio e aos indícios do desenvolvimento do pensamento teórico segundo os princípios de Davydov, teórico que também fundamenta nosso trabalho,

mas se distancia quanto ao objeto de estudo e a relação que faz com a teoria de Majmutov.

A tese de Pandita-Pereira (2016) defende que um ensino socialmente significativo no Ensino Técnico Integrado ao Médio necessita de promoção de transformações no sistema de relações que intervém na constituição da hierarquia motivacional dos estudantes, necessitando de intervenção na organização dos coletivos escolares.

A tese de Pandita-Pereira apresenta o levantamento dos motivos na relação com as atividades que os alunos realizam, tema relacionado à nossa investigação quanto à Educação Ambiental.

Destacamos a tese de Reis (2017) devido à abordagem da contextualização e problematização do processo de apropriação conceitual. Embora distante de nosso objeto de estudo a tese possui a mesma abordagem teórica ao analisar elementos que constituem a contextualização como uma ação intencional do professor em processo de ensinar alunos em atividade de estudo da matemática.

O trabalho de Motter (2018) nos traz contribuições quanto às aulas de Geografia e abordagem teórica que adotamos ao tratar do planejamento das situações de ensino que gerem a necessidade de estudo, embora o público alvo da pesquisa seja alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, trata-se de uma série de transição para o Ensino Médio.

Os trabalhos de Kohle, Clarindo e Miller (2018) e de Campos e Freitas (2018) diferem de nossa pesquisa quanto ao objeto de estudo, mas possuem aproximações quanto à abordagem da teoria adotada acerca da atividade de estudo e análise lógico-histórica do conceito.

Kohle, Clarindo e Miller (2018, p. 414) apresentam uma síntese de um estudo bibliográfico, sobre a atividade de estudo vista como caminho para a formação de conceitos, por meio do pensamento teórico e desenvolvimento das capacidades cognitivas das crianças, uma vez que as ações permitem que durante o processamento das atividades de estudo, as crianças, “tenham consciência do processo de construção de seu conhecimento e transformem seu modo de compreender e de analisar o mundo dos fenômenos, das relações e dos bens culturais humanos.”

Campos e Freitas (2018, p. 447) apresentam “análise lógico-histórica do conceito animal vertebrado como base para a apropriação do ensino na perspectiva da teoria de Davydov”, como parte de uma investigação que visa esclarecer como pode ser organizado o ensino de um conceito na disciplina de Ciências no Ensino Fundamental visando contribuir para que alunos do 6º ano, da rede estadual de ensino, aprendam por um processo de formação do conceito teórico segundo os princípios do ensino desenvolvimental.

Santos e Ribeiro (2018) possuem contribuições quanto à abordagem da teoria adotada na organização do ensino de Geografia por meio do experimento didático, na perspectiva do ensino desenvolvimental. Abordam a formação do pensamento teórico no ensino fundamental e o conceito de paisagem. Os autores concluem que a organização de ensino nesta perspectiva desencadeou mudanças no processo de ensino-aprendizagem contribuindo para que alunos do 6º ano apropriassem o conceito e formassem o pensamento teórico.

Evidenciamos, com as publicações analisadas, a especificidade e o ineditismo de nossa tese quanto ao tema de investigação no âmbito da Educação Ambiental em sua relação com os aspectos culturais e socioambientais inserida no contexto do Ensino de Geografia e Biologia no Ensino Médio. Além disso, por abranger uma perspectiva de investigação das ações de aprendizagem e formação do pensamento teórico a partir de atividades de aprendizagem problematizadas com situações socioambientais emergentes no cotidiano dos alunos.

1.3 Apresentação da estrutura do texto

Nesta tese buscamos apresentar inicialmente todo o desenvolvimento teórico que nos levou à organização da pesquisa e nos orientou à análise dos resultados. No segundo capítulo abordamos a fundamentação teórica na área de concentração da Educação Ambiental no contexto que defendemos, inserida no processo de formação de conceitos. Para tanto abrangemos as questões socioambientais no âmbito social e escolar diante da dimensão ambiental global. A inserção da Educação Ambiental no currículo deve ocorrer visando promover o diálogo entre as disciplinas como procuramos apresentar.

Neste viés, argumentamos nosso entendimento em relação à transformação da realidade, proposta de uma Educação Ambiental Crítica e Transformadora.

No terceiro capítulo apresentamos os elementos principais da teoria histórico-cultural acerca do desenvolvimento conceitual de Vygotsky (2009) articulada à Teoria da Atividade atribuída à Leontiev (2016), o Ensino Desenvolvidor por Davydov (1988) e autores que dialogam com as teorias, que fundamentaram a organização do ensino no experimento formativo e contribuíram para nossa análise e reflexão do movimento da pesquisa.

Seguimos com a fundamentação no quarto capítulo do movimento lógico-histórico dos conceitos abordados na organização das aulas abrangendo a dimensão da reciprocidade entre as áreas do conhecimento na perspectiva da abrangência das atividades elaboradas.

No quinto capítulo destacamos a organização da pesquisa fundamentada na teoria histórico-cultural e nossa proposta de apresentação dos resultados que seguiram as ações de ensino e pesquisa. Assim, o sexto capítulo apresenta elementos que nos levaram à análise no movimento da pesquisa a partir das ações formativas. Avaliamos as condições sociais reais nas quais a pesquisa se desenvolveu, os documentos oficiais curriculares e o currículo das escolas como referência para a análise dos conceitos e do perfil dos participantes que pudessem ter tido influência no desenvolvimento dos alunos.

No sétimo capítulo apresentamos a análise dos diálogos durante as aulas que ocorreram na pesquisa. Neste processo evidenciamos a formação conceitual dos alunos com elementos da aprendizagem dos anos escolares anteriores e a influência da organização do ensino como um aspecto recorrente nos diálogos dos alunos.

O sétimo capítulo está organizado em dois episódios e seis cenas que revelam o movimento das ações de ensino e aprendizagem no movimento do pensamento teórico dos alunos e o movimento de transformação das questões socioambientais no âmbito da Educação Ambiental. Os resultados estão articulados às teorias estudadas e sintetizadas em nossas considerações reflexivas.

2 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO DA PESQUISA

A Educação Ambiental – EA surge como tema na sociedade como consequência de um processo de desenvolvimento socioeconômico gerador de uma crise socioambiental. Somado às complexas transformações que a realidade apresenta, os problemas socioambientais que emergem na sociedade atualmente são fruto de um processo de desenvolvimento que abrange questões locais interligadas às globais no que se refere aos recursos naturais, aspectos sociais e econômicos.

A crise ambiental atual faz parte de uma problemática contemporânea de uma crise civilizatória “[...] que se manifesta pelo fracionamento do conhecimento e pela degradação do ambiente [...]” (LEFF, 2011, p. 309).

Produto de um processo histórico no qual a questão econômica sobrepõe-se à social, por meio de uma visão fragmentada da realidade, que distancia o ser humano e a natureza, gerando uma exploração exagerada dos recursos naturais (GUIMARÃES, 2012), “[...] mais que ecológica, é uma crise do estilo de pensamento, dos imaginários sociais, dos pressupostos epistemológicos e dos valores hegemônicos que sustentaram a modernidade.” (TRISTÃO; JACOBI, 2010, p. 27).

A transformação desta realidade requer a mudança de valores, atitudes e comportamentos individuais e coletivos, que

[...] passa, necessariamente, pela educação – especialmente a educação ambiental – que deve ser incluída nesse debate de maneira qualificada, de forma a apontar medidas concretas e imediatas para fazer face aos desafios socioambientais evidenciados. Ela desempenha um papel fundamental para fazer face a essa crise, reafirmando a contribuição estratégica para a transformação da qual tão urgentemente precisamos. (BORGES, 2011, p. 5).

Para alcançarmos esta qualificação no debate visando a transformação almejada acreditamos que o processo de ensino e aprendizagem deve ser organizado objetivando a formação do pensamento teórico, com conceitos teóricos acerca dos fenômenos que estejam sendo estudados.

Temos a clareza que o conceito em si não é capaz de mobilizar as relações sociais, ambientais e culturais. Os temas devem ser mais abrangentes nesse sentido e problematizados, o que nos levou à escolha por abordar a amplitude do uso e ocupação do solo e não somente um único conceito.

A contextualização do uso e ocupação do solo ocorreu na abrangência da comunidade escolar, com os processos erosivos do entorno da escola, próximo da realidade dos alunos.

Diferentemente das atividades de Educação Ambiental que se apresentam apenas pelas ações concretas, buscamos a essência do movimento da formação de conceitos, da consciência, do pensamento teórico e seus componentes, análise, reflexão e o plano interno das ações que podem ser formados a partir da realização de ações de aprendizagem.

Objetivamos assim investigar ações de aprendizagem que caracterizam o movimento do pensamento teórico sobre Educação Ambiental por alunos do Ensino Médio em atividades de aprendizagem vinculadas ao Ensino de Geografia, Biologia e Educação Ambiental.

Investigar ações de aprendizagem que caracterizam o movimento do pensamento teórico sobre Educação Ambiental significa acompanhar o movimento capaz de gerar a transformação da realidade que estamos defendendo, já que a transformação concreta da realidade passa pela mudança do pensamento, da formação da consciência.

A hipótese que levantamos é que essa transformação pudesse ocorrer com as atividades de aprendizagem que estão vinculadas ao Ensino de Geografia, Biologia tendo a Educação Ambiental permeando este processo a partir de situações desencadeadoras da aprendizagem problematizadas com as questões socioambientais emergentes do cotidiano de alunos do Ensino Médio.

Buscando a contextualização da própria realidade que as questões socioambientais acontecem, as ações de ensino/pesquisa foram estruturadas visando a reciprocidade entre Geografia e Biologia, com os princípios da Educação Ambiental inseridos, não limitando o diálogo com as demais áreas do saber, uma vez que o objeto de estudo parte inicialmente da realidade relacionada aos sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

Esses fundamentos sustentam nossa compreensão da dimensão da Educação Ambiental inserida no processo da formação do pensamento teórico na escola, diante das questões socioambientais presentes na comunidade escolar que se relacionam com as questões globais.

2.1 A dimensão da Educação Ambiental e das questões socioambientais no âmbito social e escolar

A Educação Ambiental tem suas raízes nos movimentos ambientalistas e em suas práticas insere-se na sociedade nas relações de Ensino, formais e não formais. Refletir acerca da Educação Ambiental como componente da Educação nos leva a ter clareza que

[...] educação ambiental é uma perspectiva que se inscreve e se dinamiza na própria educação, formada nas relações estabelecidas entre as múltiplas tendências pedagógicas e do ambientalismo, que têm no “ambiente” e na “natureza” categorias centrais e identitárias. Neste posicionamento, a adjetivação “ambiental” se justifica tão somente à medida que serve para destacar dimensões “esquecidas” historicamente pelo fazer educativo, no que se refere ao entendimento da vida e da natureza, e para revelar ou denunciar as dicotomias da modernidade capitalista e do paradigma analítico-linear, não-dialético, que separa: atividade econômica, ou outra, da totalidade social; sociedade e natureza; mente e corpo; matéria e espírito, razão e emoção etc. (LOUREIRO, 2004, p. 66).

Levando em conta os problemas socioambientais locais no contexto da escola e de seu entorno, vividos pela comunidade escolar, é possível trazer à tona os objetos de estudo, os conceitos científicos mais relevantes a serem problematizados com os alunos, em todas as áreas do conhecimento e de uma maneira que a aprendizagem possa acontecer sob o ponto de vista da complexidade do contexto socioambiental.

Nesta realidade, em uma concepção de que o espaço a ser estudado é o espaço total, que contemple tanto a Geografia quanto as Ciências Naturais e outras áreas de conhecimento, é possível descobrir essa relação inseparável Sociedade-Natureza.

Milton Santos (2004a, p. 141) considera que a apreensão da totalidade é fundamental para a compreensão do lugar real e epistemológico. Todavia, dentro desta compreensão estão inseridas suas diferentes partes ou aspectos. “O conhecimento das partes, isto é, do seu funcionamento, de sua estrutura interna, das suas leis, da sua relativa autonomia, e a partir disto, da sua própria evolução, constituem um instrumento fundamental para o conhecimento da totalidade.”

Assim como adverte Betty Oliveira (2005), para conhecer as raízes dos processos que formam a totalidade onde os fenômenos dos fatos da realidade são produzidos é preciso ultrapassar suas manifestações mais imediatas. A autora trata a

complexidade da relação indivíduo-sociedade pautada na relação singular-particular-universal. Na concepção histórico-social a relação indivíduo-sociedade é inerente à relação do indivíduo com o gênero humano.

Para que o indivíduo objetive-se como sujeito ativo e participante das transformações do contexto em que vive, as objetivações concretizadas historicamente pelos seres humanos ao longo de toda a história da humanidade precisam ser apropriadas pelo indivíduo para que este domine o sistema de referências de seu contexto social. Compreender esse processo necessita considerar que a relação entre o indivíduo – singular, e o gênero humano – universal, concretiza-se na relação do indivíduo com a sociedade – particular (OLIVEIRA, B., 2005).

O indivíduo está inserido em um espaço social e devido às suas relações intra e intersociais torna-se espaço mundial. Estas duas dimensões do espaço são aspectos de uma mesma realidade que em sua totalidade está em permanente movimento e mudança.

Compreendemos que nessa direção a Educação Ambiental seja intrínseca ao processo da formação de conceitos científicos e do pensamento teórico refletindo em uma produção de conhecimento na ótica da totalidade e complexidade que as relações socioambientais apresentam.

2.2 A complexidade das questões socioambientais e suas dimensões disciplinares

Considerando as diretrizes para o desenvolvimento da Educação Ambiental como prática educativa na Educação Básica, reiteramos os princípios que temos defendido acerca da formação dos conceitos científicos que integre a Educação Ambiental como potencializadora do desenvolvimento do pensamento teórico em um processo contínuo permeando todas as etapas de ensino.

Para Libâneo (2007, p. 02) a didática mais adequada para a Educação Ambiental consiste em ajudar os alunos a alcançarem “o percurso da investigação pelo qual vai se constituindo o saber ambiental e descobrir o caminho metodológico pelo qual podem interiorizar esse percurso, para que aprendam a pensar e a agir autonomamente em relação a práticas sócio-ambientais”.

O ambiente é a complexidade do mundo, um saber “sobre as formas de apropriação do mundo e da natureza”, o saber ambiental, que “estabelece as bases epistemológicas para a articulação teórica das ciências e abre o conhecimento para um diálogo dos saberes.” (LEFF, 2012, p. 16-17; 20).

A articulação entre as disciplinas na escola, que é pressuposto para a compreensão do ambiente, perpassa estruturalmente as áreas de conhecimento das ciências, considerando que os “obstáculos” para sua articulação,

[...] são barreiras que se erguem desde a construção de seu objeto de conhecimento; são armaduras de sua racionalidade teórica e de seus paradigmas científicos, que não reconhecem e negam o ambiente, isto é, as condições ‘externas’ que afetam os processos que uma ciência procura explicar e o campo do real onde seus efeitos se manifestam. Esses obstáculos epistemológicos tornam as ciências resistentes a sua articulação com outras ciências e disciplinas e ao diálogo e fertilização com outros saberes. (LEFF, 2012, p. 22).

No entanto, em nosso entendimento, o discurso da Educação Ambiental deve ampliar a dimensão da simples articulação entre as ciências, diante da complexidade que a realidade nos apresenta e da crise civilizatória que a humanidade vivencia.

Pensar o contexto e o estudo do espaço social e suas relações, objeto da Geografia, requer uma reciprocidade entre as Ciências.

Para Milton Santos (2004a, p. 147), “a relativa autonomia de cada disciplina só pode ser encontrada dentro do sistema de ciências cuja coerência é dada pela própria unidade do objeto de estudo que é a sociedade total.”

Cada disciplina particular possui um sistema formulado a partir do conhecimento prévio da parcela da realidade social considerada como uma totalidade menor, sendo o objeto de cada disciplina particular. A partir da identificação do objeto de estudo e sua categorização é possível reconhecer quais disciplinas científicas colaboram com o que estamos estudando. A lista de disciplinas está sempre mudando já que a realidade está em permanente movimento e mudança (SANTOS, M., 2004a).

“O fato de essa realidade total, que é a sociedade, não se apresentar a cada um de nós, em cada momento e em cada lugar, senão sob um ou alguns dos seus aspectos, justifica a existência de disciplinas particulares”, o que inicia a divisão do trabalho científico mantendo o princípio da unidade da ciência (SANTOS, M., 2004a, p. 146).

Para Leff (2011, p. 319), a tentativa da cientificidade, de unificar o conhecimento, da objetividade e do controle da natureza, gerou a ruptura do conhecimento, “[...] exterminando a complexidade e subjugando os saberes ‘não científicos’[...]”.

A Educação Ambiental formal e não-formal tende à busca de uma epistemologia ambiental que vá além daquela que parte do esforço de pensar “a articulação de ciências capazes de gerar um princípio geral, um pensamento global e um método integrador do conhecimento disciplinar, para desembocar num saber que ultrapassa o campo das ciências e questiona a racionalidade da modernidade”, como afirma Leff (2012, p. 17).

Este autor considera que “o pensamento dialético oferece princípios gerais para entender a transformação do real” (LEFF, 2012, p. 107).

Na percepção de Tristão (2008), a concepção da Educação Ambiental reconhece a complexidade do mundo, devido à constante tentativa de religar e associar. Tendo em vista que na Educação Ambiental os conhecimentos que a integram e sua complexidade não a definem em nenhum campo específico, mas em uma confluência das ciências naturais, sociais e humanas.

Em sua própria complexidade a Educação Ambiental desponta como possibilidade de novos conhecimentos e convergência de várias áreas do saber.

A educação ambiental desponta como possibilidade de reencantamento, abre possibilidades de novos conhecimentos, de introdução de novas metáforas pela sua condição de diálogo e de convergência de várias áreas do saber. A educação ambiental, na sua complexidade, configura-se como a possibilidade de religar a natureza e a cultura, a sociedade e a natureza, o sujeito e o objeto, enfim. Entretanto, baseada na relação do ser humano com o meio ambiente, da sociedade com a natureza, das sociedades entre si, encontra-se em construção e em debate. (TRISTÃO, 2008, p. 25).

No âmbito dos ambientes formais de educação, diante da complexidade das questões ambientais que permeiam os espaços escolares, Loureiro e Viégas (2010, p. 12) apontam para ações educativas que “possam trazer novos elementos ante as necessidades educacionais da atualidade, dentre elas as da questão ambiental.”

O contexto da Educação Ambiental, inserida no processo educacional como tema transversal, vem sendo discutido comumente na perspectiva interdisciplinar, evidenciando a necessidade do diálogo e da reciprocidade entre as disciplinas.

Tristão (2008, p. 111) fundamentada em Morin amplia o debate da interdisciplinaridade para a transdisciplinaridade, quando os conceitos nesta perspectiva não estariam encapsulados, mas haveria uma “desterritorialização dos conceitos” como contribuição para uma articulação e diálogo a partir das diversas disciplinas.

Este autor observa que o exercício da construção do conhecimento encontra muitos obstáculos dentro dos sistemas de ensino que por sua vez “provocam a disjunção entre as humanidades e as ciências, assim como a separação das ciências em disciplinas hiperespecializadas”, ou seja, fechadas em si mesmas, que não permitem “sua integração na problemática global ou na concepção de conjunto do objeto do qual ela só considera um aspecto ou uma parte.” (MORIN, 2000, p. 40-41).

Como afirma Guimarães (2006, p. 13), quando falamos em meio ambiente este não é somente a soma das partes, mas “é também a interação entre essas partes em inter-relação com o todo, ou seja, é um conjunto complexo como uma unidade que contém a diversidade em suas relações antagônicas e complementares de forma muitas vezes simultânea. É tudo junto ao mesmo tempo agora.”

A visão fragmentária no ambiente escolar tende a ações isoladas, descontextualiza os professores e alunos da realidade socioambiental em que a escola está inserida, fragilizando “as possibilidades de construção de um ambiente educativo propício a uma perspectiva crítica.” (GUIMARÃES, 2004b, p. 144).

Guimarães (2004b, p. 123), vem alertando acerca do que chama de “armadilha paradigmática” na prática pedagógica da Educação Ambiental no cotidiano escolar, sendo aquela que provoca “a limitação compreensiva e a incapacidade discursiva de forma redundante.”

O autor descreve que as práticas que resultam deste processo tendem a reproduzir a educação tradicional produzindo uma Educação Ambiental Conservadora, em uma “leitura de mundo e um fazer pedagógico [...] traçado pela racionalidade dominante da sociedade moderna e que busca ser inquestionável”. Portanto, perde o caráter crítico do discurso da Educação Ambiental que se torna superficial e homogêneo, por isso considera fundamental o esforço para romper com a armadilha paradigmática (GUIMARÃES, 2004b, p. 123).

A Educação Ambiental abarca as relações entre os conhecimentos em seus aspectos culturais e socioambientais. Em qualquer disciplina estes aspectos estão

intrinsecamente relacionados aos conceitos e colaboram para a formação e o desenvolvimento do sujeito na construção da cidadania.

Em nossa concepção, a Educação Ambiental tem um papel importante na formação do pensamento crítico e, portanto, teórico, que pode ser alcançado inserindo a temática socioambiental ao processo da formação dos conceitos científicos a partir da análise e reflexão das questões socioambientais que permeiam o contexto escolar e o planejamento de soluções para estas questões, de maneira tal que o conceito não se separa das relações culturais e socioambientais, de suas conexões internas, de seus nexos conceituais.

Estas atitudes pedagógicas requerem um diálogo constante, uma abertura ao novo e desconhecido e um reconhecimento que estamos inseridos em uma totalidade. Inserir a Educação Ambiental nas práticas pedagógicas implica que a aproximação e o diálogo entre as disciplinas aconteçam nas escolas pretendendo a transformação da realidade.

2.3 O campo de pesquisa e a transformação da realidade

No Brasil, a Educação Ambiental como campo de pesquisa configura-se a partir de uma visão da educação como elemento de transformação social, em uma vertente denominada transformadora, que se inicia nos anos de 1980, a partir “das pedagogias críticas e emancipatórias, especialmente dialéticas, em suas interfaces com a chamada teoria da complexidade, visando um novo paradigma para uma nova sociedade”, tendo Paulo Freire com maior destaque de influência da pedagogia libertária e emancipatória (LOUREIRO, 2004, p. 67).

Freire também é um dos principais referenciais no Brasil para a área da Educação Ambiental Crítica (TORRES, 2010), que vem buscando na concepção educacional do autor seus fundamentos teórico-metodológicos (TORRES; FERRARI, MAESTRELLI, 2014).

Mauro Guimarães (2004a, p. 27) percebe a Educação Ambiental Crítica como uma contraposição ao referencial teórico conservador. A abordagem crítica, subsidia “uma leitura de mundo mais complexa e instrumentalizada para uma intervenção que contribua no processo de transformação da realidade socioambiental que é complexa.”

Ao perceber a constituição da realidade como decorrente de um movimento dialético/dialógico, em que a interação de forças, seus conflitos e consensos, são estruturantes dessa realidade, debruçamo-nos sobre a relação, sobre o movimento de inter-retro-ação do todo e das partes, num processo de totalização. [...] ao contrário da anterior que disjunta e vê o conflito como algo a ser cassado porque cria a desordem social (complexifica a realidade), na perspectiva crítica, o conflito, as relações de poder são fundantes na construção de sentidos, na organização espacial em suas múltiplas determinações. (GUIMARÃES, 2004a, p. 27-28).

Para Guimarães (2004a, p. 28), a Teoria Crítica é um dos pilares de referência da Educação Ambiental Crítica, constituída por autores que tiveram em sua formação uma influência relevante de leituras marxistas com as quais dialoga em suas produções, evidenciando Paulo Freire, Milton Santos e Edgar Morin, que se destacam “entre muitas outras coisas, para a leitura crítica (Freire) de um espaço (Santos) complexo (Morin).”

Em relação à Educação Ambiental Transformadora, Loureiro (2004, p. 65) compreende a adjetivação transformadora como uma “nuance inserida no campo libertário da educação ambiental, no qual se inscrevem abordagens similares (emancipatória, crítica, popular, ecopedagógica, entre outras)”. Para o autor essas abordagens aproximam-se “na compreensão da educação e da inserção de nossa espécie em sociedade.”

A perspectiva transformadora da Educação Ambiental dá ênfase à educação

[...] enquanto processo permanente, cotidiano e coletivo pelo qual agimos e refletimos, transformando a realidade de vida. Está focada nas pedagogias problematizadoras do concreto vivido, no reconhecimento das diferentes necessidades, interesses e modos de relações na natureza que definem os grupos sociais e o “lugar” ocupado por estes em sociedade, como meio para se buscar novas sínteses que indiquem caminhos democráticos, sustentáveis e justos para todos. (LOUREIRO, 2004, p. 65).

Vemos, portanto, que há uma aproximação da perspectiva crítica e transformadora na fala de Guimarães (2004a) e de Loureiro (2004), embora os autores não abranjam a redução temática, atentam para muitos aspectos semelhantes quando declaram a influência teórica e metodológica de Paulo Freire, da tradição dialética e o pensar dialógico e defendem uma abordagem do conhecimento problematizado, contextualizado; a transformação da realidade com base na reflexão; a transformação individual em relação ao coletivo.

No campo da dialogicidade Saheb e Rodrigues (2017) consideraram que o estudo de Morin possui discussões que contribuem para a construção epistemológica da Educação Ambiental, coerente com uma proposta crítica e transformadora, na maioria das pesquisas de Educação Ambiental que analisaram.

A Educação Ambiental e a teoria da complexidade, “[...] possuem ideias congruentes para a superação da crise paradigmática.”, à medida que “se integram, podem ser fortes alicerces para a superação paradigmática [...]”, em especial no contexto educacional sendo necessário rever a estrutura do ensino (SAHEB; RODRIGUES, 2017, p. 204).

A superação paradigmática que as autoras citam relaciona-se ao paradigma de simplificação que Morin (2000; 2003) considera como a redução e disjunção da relação homem/natureza, separando as áreas do conhecimento.

Nas palavras de Morin,

Para articular e organizar os conhecimentos e assim reconhecer e conhecer os problemas do mundo, é necessária a reforma do pensamento. Entretanto, esta reforma é paradigmática e, não, programática: é a questão fundamental da educação, já que se refere à nossa aptidão para organizar o conhecimento. (MORIN, 2000, p. 35).

Loureiro e Viégas (2012), resgatam o viés histórico-crítico do pensamento de Morin, a partir das influências da teoria marxista em sua trajetória “pessoal/intelectual” e consideram que o autor, tendo por base o pensamento de Marx, avança para um diálogo aberto entre outros teóricos, reconhecendo suas contribuições.

Os autores assumem a opção pelo materialismo histórico-dialético de Marx, ao mesmo tempo em que reconhecem “o mérito, a relevância e a atualidade da teoria da complexidade de Edgar Morin em relação às contribuições que possa trazer para a pesquisa em educação ambiental, tanto no âmbito dos debates teóricos quanto metodológicos.” (LOUREIRO; VIÉGAS, 2012, p. 23).

Reconhecendo a necessidade de um diálogo entre a educação ambiental e as teorias da complexidade, Loureiro e Viégas (2012, p. 22) declaram “[...] que a mobilização de um pensamento complexo, ante a crise societária que vivemos na atualidade, com inerentes aspectos ambientais, poderá ampliar nossas condições reflexivas e propositivas em prol de uma ação educativa transformadora.”

A complexidade que a realidade apresenta é entendida por Edgar Morin em suas inter-relações com as questões globais que une os contextos.

A ideia de dialógica abordada por este autor parte de uma lógica causal que inclui a dialética. Tem por base a ideia da contradição, “mas que não expulsa a existência da complementaridade; uma lógica que nos permita conceber o caráter aleatório de ações/relações que são, ao mesmo tempo, complementares, concorrentes e antagônicas” (VIÉGAS, 2010, p. 77).

Com as referências dos autores citados concluímos que pensar a realidade tanto na perspectiva dialética como dialógica nos ajuda a superar a simplificação na dimensão pedagógica e ambiental em uma perspectiva crítica e transformadora.

Embora Torres (2010, p. 146) aborde como Educação Ambiental Crítico-Transformadora, a perspectiva da Educação Ambiental “fundamentada na obtenção e redução de temas geradores com base na concepção educacional freireana”, sendo a abordagem temática o aporte teórico-metodológico contribuinte na formação de sujeitos críticos e transformadores, os autores Torres; Ferrari, Maestrelli (2014) não limitam somente à abordagem temática freireana a possibilidade de efetivar-se na escola os atributos dessa vertente.

Com base nos autores citados é possível verificar a reciprocidade entre os atributos crítico e transformador que objetivam a transformação da realidade no âmbito das pedagogias libertárias. Atributos com os quais acreditamos nos aproximar pelos elementos que balizam nossas discussões e a perspectiva teórico-metodológica adotada.

Considerando a Educação Ambiental Crítico-Transformadora sempre como um processo, acreditamos que seus princípios sejam alcançáveis em atividades pedagógicas que visem a formação do pensamento teórico.

Ponderamos que os elementos crítico e transformador presentes nas ações que se caracterizam no movimento de transformação da realidade podem ser alcançados com uma organização do ensino, que insira a perspectiva da Educação Ambiental visando a formação do pensamento teórico, com problemas de aprendizagem com questões socioambientais dos sujeitos inseridos nesta realidade.

A organização do ensino proposto para a investigação neste estudo tem base nos princípios teórico-metodológicos da teoria histórico-cultural, do ensino desenvolvimental e foi pensada levando em consideração as situações

socioambientais emergentes no cotidiano dos sujeitos da pesquisa. Visando a análise, reflexão e a formação de conceitos teóricos no processo de solução dessas questões e o desencadeamento de ações de transformações da realidade individuais e coletivas.

A formação do pensamento teórico sobre Educação Ambiental pretendendo a transformação da realidade passa pela formação de conceitos científicos o que pressupõe o sujeito em atividade.

Apesar de nossa correspondência com a educação problematizadora freireana, a teoria histórico-cultural subsidia nossa análise e reflexões acerca do processo cognitivo, a formação da consciência dos sujeitos em atividade. Fundamentos que são necessários para compreender as razões das diferenças de atuação individual frente à sua realidade e o movimento da transformação que acontece pela aprendizagem.

Tendo por base a teoria que fundamenta nossa tese, defendemos que a formação de conceitos científicos ocorre em um processo contínuo, permeado por todas as etapas de ensino, a partir de atividades de aprendizagem que integrem a Educação Ambiental em sua relação com os aspectos culturais e socioambientais e visem o desenvolvimento do pensamento teórico.

3 A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL E A EDUCAÇÃO ESCOLAR

A pesquisa encontra respaldo teórico-metodológico na Teoria Histórico-Cultural. Fundamentada nas concepções de Lev Semenovitch Vygotsky¹¹ (1896-1934), com base no materialismo histórico-dialético, abrange o contexto histórico e o contexto cultural como conceitos articuladores do desenvolvimento humano, uma vez que o sujeito se constitui historicamente e transforma-se nas relações sociais, considerando também o caráter mediador das funções psicológicas complexas.

Vygotsky (2010, p. 10) estendeu sua teoria à Educação, ponderando as relações entre a psicologia e a pedagogia por considerar que “o processo educacional é um processo psicológico”, e discutiu a psicologia pedagógica direcionada ao sistema educacional.

Seus colaboradores e seguidores continuaram e ampliaram suas pesquisas na área educacional, e atualmente, os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural abrangem os processos de ensino aprendizagem, formação de professores, as atividades pedagógicas e de pesquisa na área da Educação, com significativas contribuições, a exemplo da Teoria da Atividade e o Ensino considerado desenvolvimental.

A Escola enquanto instituição democrática assume uma função social relevante de socialização da cultura e, portanto, de democratização do conhecimento construído ao longo da história da humanidade.

3.1 O processo de humanização e a formação da consciência

O processo histórico de humanização dos indivíduos ocorreu com a formação da consciência a partir das atividades especificamente humanas de caráter produtivo, que “é a atividade do trabalho” (LEONTIEV, 2004, p. 176). “O aparecimento e o desenvolvimento do trabalho, [...] acarretaram a transformação e a hominização do cérebro, dos órgãos de atividade externa e dos órgãos dos sentidos.” (LEONTIEV, 2004, p. 76). O trabalho é uma atividade social, mediatizada pelos instrumentos e pela

¹¹ Nesta tese adotamos a grafia Vygotsky, Davydov e Leontiev ao citar os autores no texto considerando o mais comumente encontrado na literatura internacional, mas mantivemos nas citações literais a grafia conforme as referências dos livros consultados e por isso pode ser encontrado: Vigotski, Vigotskii, Vygotsky e Vygotski; Davídov, Davidov e Davýdov; e Leóntiev.

sociedade. Tanto os conhecimentos quanto a experiência da prática sócio-histórica da humanidade foram transmitidos pela linguagem nas relações sociais ao longo das gerações.

O trabalho assume uma importância central no desenvolvimento humano, possibilitando o desenvolvimento da cultura e sua humanização. Mas, para que uma atividade seja caracterizada como uma atividade humana, deve ter uma intencionalidade, um motivo, uma necessidade ligada à consciência. A atividade humana e a consciência formam uma unidade dialética.

A Teoria da Atividade considera que o desenvolvimento da atividade da criança, tanto a atividade interna como externa, determina diretamente o desenvolvimento de sua psique, e depende de suas condições reais de vida. Nos três estágios de desenvolvimento: estágio pré-escolar, escolar, e a adolescência seguida da fase adulta, a atividade principal desenvolvida é respectivamente: o jogo, o estudo, e o trabalho.

Leontiev (2016) considerou o vínculo entre o desenvolvimento psíquico e a atividade principal, sendo o seu desenvolvimento e sua constituição o início para se estudar o desenvolvimento da psique infantil. A atividade para o autor constitui a base para o processo de desenvolvimento humano, diz respeito ao processo que satisfaz a uma necessidade correspondente na realização das relações do homem com o mundo.

Até a primeira vez em que é satisfeita, a necessidade 'não conhece' seu objeto, este ainda deve ser descoberto. Somente como resultado dessa descoberta, a necessidade adquire sua objetividade e o objeto que é percebido (representado, idealizado), adquire sua atividade estimuladora e orientadora como função, ou seja, se converte em motivo. (LEONTIEV, 1978, p. 148, tradução nossa).¹²

Considera-se por atividade “os 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.” (LEONTIEV, 2016, p. 68). Quando o motivo não coincide com seu objetivo, o processo caracteriza-se apenas como um ato ou ação.

¹² Texto original: “Hasta la primera vez en que es satisfecha, la necesidad “no conoce” su objeto, éste aún debe ser descubierto. Sólo como resultado de ese descubrimiento, la necesidad adquiere su objetividad y el objeto que es percibido (representado, concebido), adquire su actividad estimuladora y orientadora de la función, es decir, se convierte en motivo.” (LEONTIEV, 1978, p. 148).

Por meio das atividades principais, a partir da posição do sujeito nas relações sociais, ocorre o processo de humanização. Este processo ocorre quando o ser humano se apropria “da cultura e de tudo o que a espécie humana desenvolveu” (RIGON; ASBAHR; MORETTI, 2010, p. 16).

A Educação, nesta perspectiva, deve promover a transmissão e apropriação da história social humana, de forma sistematizada, tornando-se assim um processo de humanização. Nesse sentido, nota-se a relação entre a utilização de signos, a linguagem e o pensamento.

3.2 A mediação por signos

As atividades laborais estão vinculadas com as regras de ação que os seres humanos estabelecem com os objetos e os conhecimentos a eles correspondentes, dos quais as pessoas diferenciam e transmitem umas às outras, convertidas em linguagem. Os diversos tipos de atividades são a base para a diferenciação e separação das classes de objetos e suas representações começam a ser utilizadas em situações de comunicação verbal.

A elaboração dessas representações passa a ser uma ocupação independente e peculiar de algumas pessoas que não participam diretamente da produção material, e as representações passam a ser objeto da atividade do homem sem referência direta aos objetos em si. Portanto, a mudança do projeto de algo sustentada pela experiência de suas transformações práticas, gera uma atividade subjetiva que é o pensamento (DAVÍDOV, 1988).

O desenvolvimento cognitivo do sujeito é processado na relação com o meio físico e social, mediada por instrumentos e signos como a linguagem, por exemplo (MOURA *et al.*, 2010).

Na combinação entre o instrumento e o signo na atividade psicológica, Vygotsky (2007) utilizou o termo função psicológica superior ou comportamento superior¹³. O instrumento é um meio que conduz a atividade humana externa para o

¹³ O termo comportamento superior ou comportamento complexo na teoria de Vygotsky (2007) tem correspondência às funções psicológicas superiores ou funções psíquicas superiores, formados culturalmente, como a memória e a atenção voluntárias, por exemplo. Para Martins (2011, p. 61), corresponde a “processos que são as expressões reais e específicas do psiquismo humano”.

controle e domínio da natureza, e o signo é orientado internamente, para o controle do próprio indivíduo. Essas atividades, interna e externa, estão interligadas.

Os signos possuem uma função instrumental na conduta humana, ao serem internalizados agem como ferramentas psicológicas, meios auxiliares para a solução de tarefas psicológicas. São mediadores entre os seres humanos e a cultura e exigem uma adaptação do comportamento a eles resultando em uma transformação psíquica estrutural (MARTINS, 2011; 2013).

Destarte, a constituição do sujeito para Vygotsky acontece na relação dialética entre as dimensões intra e interpsicológica, uma vez que o sujeito se constitui pelo outro e pela linguagem por processos de significação e dialógicos.

Na relação social e da linguagem e por meio desta relação que tanto o sujeito quanto a subjetividade são constituídos e constituintes (MOLON, 2016).

Portanto é uma concepção de “sujeito interativo [...], que elabora conhecimentos sobre objetos, em processos *necessariamente* mediados pelo outro e constituídos pela linguagem, pelo funcionamento dialógico.” (GÓES, 1997, p. 13, grifo da autora).

Martins (2011, p. 42) considera que a mediação para Vygotsky é interposição que promove desenvolvimento pois sintetiza a intencionalidade construída socialmente que provoca transformações, “[...] uma condição externa que, internalizada, potencializa o ato de trabalho, seja ele prático ou teórico”.

Sendo assim, o conceito de mediação “ultrapassa a *relação aparente entre coisas*, penetrando na esfera das intervinculações *entre as propriedades essenciais das coisas*.” (MARTINS, 2011, p. 41, grifo da autora).

[...] a relação do sujeito com o outro é mediada. Assim, todas as relações são mediadas, e nem as interações epistemológicas nem as dialógicas são diretas; da mesma forma, as relações entre pensamento e linguagem não são diretas, mas são mediadas pelo significado. Desse modo, o sujeito se constitui pela mediação semiótica e por meio do processo de significação, mas essa constituição acontece no confronto eu-outro das relações sociais. Nesse sentido, a subjetividade e o sujeito são compreendidos na realidade social e na vida social, vista esta como, primordialmente, histórica. Nessa trama constitutiva do sujeito acontece o drama vivo do pensamento e da linguagem pelas mediações semióticas; assim, tanto os significados das palavras (zonas quase estáveis da significação) quanto os sentidos (zonas mais instáveis da significação) possibilitam processos de produção de subjetividade. (MOLON, 2011, p. 617).

No processo de significação e mediação a educação passa a ser intrínseca à humanização, pois disponibiliza os conteúdos, ou seja, os signos, os meios para o desenvolvimento dos comportamentos complexos, que como instrumentos sociais precisam ser aprendidos (MARTINS, 2013). Para tanto, necessitamos compreender o processo de internalização e da formação de conceitos.

3.3 O processo de internalização

Para Vygotsky (2007, p. 58), “a internalização das atividades socialmente enraizadas e historicamente desenvolvidas constitui o aspecto característico da psicologia humana”, e nisso baseia-se sua diferença quantitativa para a psicologia animal.

Vygotsky (2007) denominou internalização à reconstrução interna de uma operação externa. O processo de internalização compõe diversas transformações, a saber:

- a) Uma operação que inicialmente representa uma atividade externa é reconstruída e começa a ocorrer internamente. [...]
- b) Um processo interpessoal é transformado num processo intrapessoal. [...]
- c) A transformação de um processo interpessoal num processo intrapessoal é o resultado de uma longa série de eventos ocorridos ao longo do desenvolvimento. (VIGOTSKI, 2007, p. 57-58).

Ressalta-se que Vygotsky (2007) e os demais autores da perspectiva histórico-social estudaram os fenômenos enquanto processos em movimento e em mudança. O autor considera para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores o movimento e mudança em espiral, não circular ou linear, mas que avança a um nível superior passando por um mesmo ponto a cada nova transformação.

Shuare (2018) observa que a internalização para Vygotsky implica a transformação da estrutura da função, da constituição da função psíquica superior que possui como característica a mediatização pelo signo.

Para a análise genética, a relação entre os processos do pensamento e da linguagem são variáveis e de origens distintas, modificando-se no sentido qualitativo e quantitativo durante o processo de desenvolvimento. Mas, em um determinado estágio os processos cruzam-se e o pensamento torna-se verbalizado e a fala torna-

se intelectual, iniciando uma nova forma de comportamento característico aos seres humanos (VIGOTSKY, 2009).

Vygotsky (2009) considerou entre os estágios distintos do processo de desenvolvimento das operações psicológicas, relacionadas ao emprego de signos das crianças, aquele em que as operações externas são interiorizadas modificando-se. Há assim uma interação constante entre as operações internas e externas. A criança passa a operar com relações interiores, como contar mentalmente, por exemplo, em forma de signos interiores, correspondendo na fala à linguagem silenciosa ou linguagem interior. Em relação à esta linguagem, o autor conclui que:

[...] a linguagem interior se desenvolve mediante um lento acúmulo de mudanças estruturais e funcionais; que ela se separa da linguagem exterior das crianças ao mesmo tempo que ocorre a diferenciação das funções social e egocêntrica da linguagem; por último que as estruturas da linguagem dominada pela criança tornam-se estruturas básicas de seu pensamento. (VIGOTSKY, 2009, p. 148).

A abordagem da gênese do pensamento e da linguagem nos direciona para a essência destes estudos do autor e sua importância para a formação do pensamento teórico. O desenvolvimento do pensamento e da linguagem depende tanto dos instrumentos de pensamento como também da experiência sociocultural da criança, pois “o desenvolvimento da linguagem interior depende de fatores externos [...]. O desenvolvimento do pensamento da criança depende de seu domínio dos meios sociais do pensamento, isto é, da linguagem.” (VIGOTSKY, 2009, p. 149).

Ao comparar o desenvolvimento da linguagem interior e do pensamento verbal com o desenvolvimento da linguagem e do intelecto e seu desenvolvimento em processos diferentes, Vygotsky (2009) concluiu que não há continuação direta de um desenvolvimento a outro, mas uma mudança do desenvolvimento biológico para o desenvolvimento histórico-social. Esta forma de desenvolvimento do pensamento verbal sendo uma forma histórico-social do comportamento, e não natural e inata, relaciona-se com o desenvolvimento histórico da sociedade humana.

O lugar que a criança ocupa no sistema das relações sociais varia ao longo de seu desenvolvimento. O desenvolvimento dos processos reais de sua vida são as forças que conduzem o desenvolvimento de sua psique, de sua atividade aparente e interna.

Mas os estágios do desenvolvimento da psique infantil, seus limites de idade, dependem do conteúdo da atividade principal sob influência das condições históricas-sociais concretas nas quais ocorre o seu desenvolvimento. A mudança da atividade principal e a transição dos estágios correspondem a uma nova necessidade interior que surge (LEONTIEV, 2016).

Já a adolescência é um período de crise e amadurecimento do pensamento e também é quando a criança chega ao pensamento por conceitos concluindo a evolução do seu intelecto. Leontiev (1987) considera que é um período em que há um trabalho ativo do sujeito sobre si mesmo, de desenvolvimento da autoconsciência, formação da consciência moral e dos ideais.

A característica do desenvolvimento do pensamento e da linguagem dependerem dos instrumentos de pensamento e da experiência sociocultural da criança torna-se o fundamento, em nosso entendimento, para que a organização do meio social escolar, das atividades de aprendizagem, priorize a coletividade, o ambiente, a socialização entre os sujeitos presentes na comunidade, privilegiando durante as aulas a interação entre professores, entre alunos e entre professores e alunos.

Como analisa Moura *et al.* (2010), a atividade individual para Vygotsky constitui-se na atividade coletiva, as relações intrapsíquicas com base nas relações interpssíquicas.

É nesse movimento do social ao individual que se dá a apropriação de conceitos e significações, ou seja, que se dá a apropriação da experiência social da humanidade. Dessa forma, podemos entender que a aprendizagem não ocorre espontaneamente e apenas tomando-se por base as condições biológicas do sujeito, mas que é mediada culturalmente. (MOURA *et al.*, 2010, p. 83).

Referindo-se ao desenvolvimento da linguagem, Carvalho (2013, p. 4) considerou que a interação social não pode ser definida somente com a interação entre professor e o aluno “mas também pelo ambiente em que a comunicação ocorre, de modo que o aprendiz interage também com os problemas, os assuntos, a informação e os valores culturais dos próprios conteúdos” que são trabalhados em sala de aula.

No contexto do funcionamento da linguagem interior, Vygotsky acrescenta que as formas de atividade verbal para os adultos não são todas derivadas do

pensamento. “Não pode existir nenhum processo de pensamento quando alguém reproduz na linguagem interior um poema aprendido de cor ou repete mentalmente uma frase que lhe foi ensinada para fins experimentais.” (VIGOTSKY, 2009, p. 140).

O processo de aquisição dos comportamentos complexos, das particularidades humanas formadas culturalmente, demanda “apropriação do legado objetivado pela prática histórico-social”, assim como considera Martins (2011, p. 212, grifo nosso),

Os processos de internalização, por sua vez, se interpõem entre os planos das relações interpessoais (interpsíquicas) e das relações intrapessoais (intrapíquicas); o que significa dizer: instituem-se a partir do universo de objetivações humanas disponibilizadas para cada indivíduo singular pela mediação de outros indivíduos, ou seja, por meio de *processos educativos*.

As citações pontuadas nos parágrafos anteriores nos levam a uma aproximação entre os aspectos psíquicos e pedagógicos da pesquisa de Vygotsky e suas contribuições para o ensino e aprendizagem. Para tanto há que se elucidar com mais clareza o termo comportamento com base em seus pressupostos teóricos.

Ao tratar dos processos pedagógicos, o autor considera a teoria dos reflexos condicionados a base para a concepção da psicologia pedagógica. Mas, embora tenha utilizado o termo condicionado não o utilizou nas concepções tradicionais, referiu-se ao contexto do mecanismo que transfere os seres humanos da biologia à sociologia elucidando a essência do processo educacional.

Para Shuare (2018), o termo reflexo utilizado na Filosofia Materialista-Dialética difere dos demais usos do termo, podendo ter sofrido um problema terminológico devido ao idioma utilizado. A teoria gnosiológica do reflexo, princípio básico da teoria do conhecimento do materialismo dialético, considera o caráter refletor da atividade psíquica e propõe a investigar o desenvolvimento das formas de reflexo da consciência e da atividade cognoscitiva do ser humano, diferentemente, por exemplo, da concepção de Pávlov acerca do funcionamento do sistema nervoso central.

Neste sentido, a teoria do reflexo como princípio da teoria do conhecimento, admite o comportamento dos seres humanos como um sistema de reações adquiridas, hereditárias. Mais amplamente, considera-se no comportamento humano a ampliação das experiências das gerações anteriores, uma vez que o ser humano tem história, uma herança social somada à experiência social coletiva. Assim, os seres humanos utilizam as reações condicionadas formadas de suas experiências

individuais e ainda “aqueles vínculos condicionados que se estabeleceram na experiência social de outros homens.” (VIGOTSKI, 2010, p. 42). As reações dos seres humanos ao meio são adaptações ativas da natureza em seu próprio benefício.

Destarte, a consciência para Vygotsky (2010) foi explicada como a forma mais complexa de organização do comportamento dos seres humanos. O comportamento humano constitui-se como sendo a soma das reações hereditárias aos reflexos condicionados que se caracterizam pelas reações hereditárias multiplicadas por novos vínculos adquiridos da experiência individual.

Este processo é somado por sua vez à experiência histórica, à experiência social, à consciência considerada experiência desdobrada, totalizando assim o comportamento do ser humano em uma função complexa “decorrente de toda a experiência social da humanidade e de seus grupos particulares.” (VIGOTSKI, 2010, p. 42).

A análise do comportamento dos seres humanos e de sua complexidade no contexto da teoria de Vygotsky (2010) revela dois aspectos referentes à sua característica social de contribuição às atividades pedagógicas.

Um aspecto reporta-se à educação por ser de natureza social, uma vez que as reações dos sujeitos geradas por novos vínculos adquiridos da experiência individual dependem do meio onde o organismo cresce e desenvolve-se. O outro aspecto é que somente a própria experiência é capaz de formar novas reações no organismo, assim “a experiência pessoal do educando se torna a base principal do trabalho pedagógico.” (VIGOTSKI, 2010, p. 63).

Nesse enfoque, para Vygotsky (2010, p. 64) não se pode educar o outro, a educação por sua vez deve ser organizada para que o aluno eduque a si mesmo. “O processo de educação deve basear-se na atividade pessoal do aluno, e toda a arte do educador deve consistir apenas em orientar e regular essa atividade.”

Por ser o meio social o impulsionador do processo educacional, o professor tem um papel muito importante e ativo neste processo que deve organizar o meio social educativo rejeitando o princípio espontâneo. Nesse sentido, o aluno, o mestre e o meio criado entre eles são ativos, o processo educativo é dinâmico, ativo e dialético.

Basso (1998) considera que ao longo do processo educativo a participação ativa do aluno significa tornar-se sujeito de sua relação com o processo de produção

e apropriação do conhecimento que são a base para a formação de uma postura crítica.

Em concordância com os princípios teóricos abordados ressaltamos a relevância que a organização do processo educativo possui em relação à apropriação do conhecimento.

Para Moura *et al.* (2010, p. 90) o professor deve organizar suas ações intencionalmente, de maneira que os motivos da atividade coincidam com o objeto de estudo e gerem nos alunos a necessidade dos conceitos. “A atividade de ensino do professor deve gerar e promover a atividade do estudante. Ela deve criar nele um motivo especial para a sua atividade: estudar e aprender teoricamente sobre a realidade.”

Referindo-se ao local destinado ao processo de uma organização do ensino que promova aprendizagem, no contexto histórico-cultural e da teoria da atividade, Cedro (2004, p. 47, grifo do autor) utiliza o termo “*espaço de aprendizagem*” equivalente ao “*lugar da realização da aprendizagem dos sujeitos orientado pela ação intencional de quem ensina.*”

Diante disso, o processo de Educação tem a escola como o local de socialização dos conceitos científicos construídos historicamente, já que o conhecimento empírico pode ser formado sem a sistematização escolar. A causa pela qual há o enfoque dos conceitos científicos na escola é que esse conhecimento deve ser democraticamente compartilhado, socializado.

Por essa razão a Educação deve ter como meta a humanização dos seres humanos pela apropriação da cultura humana e a escola é o local adequado à formação dos conceitos teóricos e apropriação dos conhecimentos construídos historicamente pela humanidade, uma vez que o conhecimento é desenvolvido socialmente.

Outro tópico é o que tange o sentido e o significado do trabalho docente. Basso (1998) aborda que o significado do trabalho do professor forma-se pela finalidade da ação de ensinar, pelo seu objeto e conteúdo concreto que se efetivam por meio das operações conscientes que o professor realiza considerando o processo de apropriação do conhecimento pelo aluno.

Haverá uma alienação do trabalho docente quando o sentido pessoal do professor, o motivo que o leva a agir, não corresponder ao seu significado social,

separar-se de sua significação. O que pressupõe enfrentamento coletivo de dois aspectos na formação inicial e continuada dos docentes: das condições objetivas e subjetivas que são obstáculos da aprendizagem na escola e do aprofundamento teórico-metodológico na busca de novos fundamentos para a prática docente (BASSO, 1998).

Com estes princípios concebemos que o professor deve organizar o ensino objetivando a formação do pensamento teórico do aluno, com atividades que crie a necessidade de aprender e proporcione assim a aprendizagem. Por conseguinte, quando o objeto da aula é a aprendizagem do aluno que, por sua vez, objetiva o conhecimento, a aula torna-se uma atividade na perspectiva histórico-cultural. Se seus objetivos não coincidem com seu objeto, a aula será somente uma sequência de atos ou ações o que pode gerar uma descontinuidade no desenvolvimento conceitual.

Por isso, no contexto da prática docente, buscamos destacar a relação entre o processo de internalização e a formação dos conceitos que revelam o movimento do pensamento cujo desenvolvimento é inerente à internalização de signos.

3.4 O movimento da formação dos conceitos

Para estudar o processo da formação de conceitos, Vygotsky (2009) e seus colaboradores basearam-se no método denominado “método funcional da dupla estimulação” elaborado por seu colaborador L. S. Sákharov.

Esse método permite observar como o sujeito “aplica os signos como meios de orientação das suas operações intelectuais e como [...] transcorre o processo de formação do conceito”, dependendo de como o sujeito utiliza a palavra e a função que a atribui para a solução do problema (VIGOTSKY, 2009, p. 164-165).

O experimento com o método de Sákharov objetivava descobrir a função e o uso funcional da palavra no processo de formação de conceitos, ao estudar o desenvolvimento e a atividade das funções psicológicas superiores.

O método contém duas séries de estímulos: “uma desempenha a função do objeto da atividade do sujeito experimental”, o problema que é proposto inicialmente e que continua o mesmo até o final; e a outra série, desempenha “a função dos signos através dos quais essa atividade se organiza”, os signos ou palavras como meio de solução do problema (VIGOTSKY, 2009, p. 164-165).

A proposta ao sujeito é a separação de figuras que estejam escritas com a mesma palavra sem sentido. As figuras possuem cores, formas, alturas e tamanhos diferentes. A cada tentativa de resolver o problema inicial proposto, o experimentador revela uma nova figura que tem nome semelhante ao da amostra, mas é diferente ou semelhante em alguns aspectos.

A cada nova tentativa do sujeito em solucionar o problema proposto, o experimentador tem a possibilidade de observar como o caráter da solução do problema é modificado. Como o sujeito “aplica os signos como meios de orientação das suas operações intelectuais e como, dependendo do meio e do emprego da palavra e da sua aplicação funcional, transcorre todo o processo de formação do conceito.” (VIGOTSKY, 2009, p. 165).

Assim, o problema e o surgimento do objetivo são premissas indispensáveis para o desencadeamento do processo. As etapas de solução do problema correspondem aos processos de pensamento, da elaboração do conceito, seguido de sua transferência para novos objetos, seu emprego no processo de livre associação, sua aplicação e definição.

Vygotsky (2009) descreve todo o processo de desenvolvimento dos conceitos em três estágios subdivididos em várias fases, tendo início na infância.

Quando as crianças ainda são pequenas demonstram associar diferentes elementos em sua percepção, pensamento e ação, a partir de uma única impressão, em uma agregação desorganizada dos elementos, caracterizada pela construção de imagens sincréticas no pensamento.

No segundo estágio, o pensamento por complexos, é caracterizado pelo estabelecimento de vínculos e relações entre os objetos. A percepção da experiência direta é concreta e factual.

O terceiro estágio é o desenvolvimento da abstração, portanto da formação dos verdadeiros conceitos quando o indivíduo abstrai e isola os elementos, examinando-os a nível abstrato, separadamente da totalidade da experiência concreta.

Vygotsky (2009) afirma que é no período da puberdade que a criança chega a concluir o terceiro estágio da evolução do seu intelecto. A adolescência é um período de crise e amadurecimento do pensamento, embora mesmo na fase adulta o pensamento possa oscilar entre os diferentes estágios. Apesar dos processos que levam à formação dos conceitos terem início de desenvolvimento na infância “as

funções intelectuais que, numa combinação específica, constituem a base psicológica do processo de formação de conceitos amadurecem, configuram-se e se desenvolvem somente na puberdade.” (VIGOTSKY, 2009, p. 167).

Isto porque, o processo de formação de conceitos pressupõe o “domínio do fluxo dos próprios processos psicológicos através do uso funcional da palavra ou do signo”, e este domínio, dos próprios processos de comportamento com o emprego de meios auxiliares, desenvolve-se na adolescência (VIGOTSKY, 2009, p. 172).

Antes da puberdade, as formações intelectuais são equivalentes aos conceitos autênticos em termos funcionais, por desempenharem uma função semelhante à dos conceitos na solução de problemas semelhantes. Mas, a composição, estrutura e modo de atividade, entre a infância e a adolescência, podem ser comparados a uma semente em relação à árvore. Além disso, não se pode ignorar o longo processo de seu desenvolvimento.

No processo da formação de conceitos, o meio social que envolve o adolescente, o motiva e o leva ao desenvolvimento do pensamento “[...] precisamente com o auxílio dos problemas propostos, da necessidade que surge e é estimulada, dos objetivos colocados [...]” perante ele. O emprego significativo da palavra, como meio para a formação de conceitos “[...] é a causa psicológica imediata da transformação intelectual que se realiza no limiar entre a infância e a adolescência.” (VIGOTSKY, 2009, p.171-172).

A partir de suas investigações, Vygotsky (2009, p. 246) conclui acerca do processo da formação dos conceitos, que um conceito “[...] é um ato real e complexo de pensamento que não pode ser aprendido por meio de simples memorização”, sendo impossível a transmissão de um conceito pelo professor ao aluno de forma simples e direta.

Os pressupostos citados sinalizam que a formação dos conceitos científicos na escola deve ocorrer em um processo que foque o desenvolvimento cognitivo, considerando a relação entre os conceitos espontâneos e científicos tendo em vista a formação do pensamento teórico dos alunos.

3.5 O processo de formação dos conceitos científicos e a aprendizagem escolar

Para Vygotsky (2009), a formação dos conceitos em idade escolar deve ser o processo de evolução dos conceitos espontâneos para os conceitos científicos, ou seja, dos conceitos adquiridos antes do ingresso à escola para os conceitos que se originam no processo de aprendizagem.

Os conceitos espontâneos também devem ser considerados para a investigação, pois se desenvolvem juntamente com os conceitos científicos em um único processo de formação de conceitos. Embora interligados, o desenvolvimento dos conceitos científicos e espontâneos acontecem em condições diferentes.

A formação dos conceitos científicos está interligada aos espontâneos que devem atingir certo nível de desenvolvimento para que os científicos por sua vez sejam desenvolvidos, ao mesmo tempo em que transformam e elevam o nível dos conceitos espontâneos.

Os conceitos espontâneos estão relacionados com a realidade concreta e empírica e é neste campo que tem início o desenvolvimento dos conceitos científicos que se movimentam “no sentido das propriedades superiores dos conceitos: da consciência e da arbitrariedade.” (VIGOTSKY, 2009, p. 350).

Os “conceitos científicos [...] surgem e se constituem no processo de aprendizagem escolar” e as motivações internas das crianças para que sejam formados são diferentes para outros conceitos. A formação dos conceitos científicos “apenas começa no momento em que a criança assimila pela primeira vez o significado ou termo novo para ela, que é veículo de conceito científico.” (VIGOTSKY, 2009, p. 263; 265).

Os conceitos científicos, teóricos, implicam em uma “tomada de consciência”, que entendida como generalização, acarreta conseqüentemente à apreensão.

[...] a tomada de consciência se baseia na generalização dos próprios processos psíquicos, que redundam em sua apreensão. Nesse processo manifesta-se em primeiro lugar o papel decisivo do ensino. Os conceitos científicos - com sua relação inteiramente distinta com o objeto -, mediados por outros conceitos - com seu sistema hierárquico interior de inter-relações -, são o campo em que a tomada de consciência dos conceitos, ou melhor, a sua generalização e a sua apreensão parecem surgir antes de qualquer coisa. Assim surgida em um campo do pensamento, a nova estrutura da generalização, como qualquer estrutura, é posteriormente transferida como um princípio de atividade sem nenhuma memorização para todos os outros campos do pensamento e dos conceitos. Desse modo, a tomada de

consciência passa pelos portões dos conceitos científicos. (VIGOTSKY, 2009, p. 290).

Ao mesmo tempo, a generalização para Vygotsky (2009) também significa sistematização de conceitos, por constituir um conceito superior em um sistema de conceitos, com vínculos naturais e importantes em um sistema de relações de generalidade.

Compreendemos, a partir da fundamentação teórica, que a formação conceitual por se constituir em um processo, os conceitos devam ser formados na relação com seus nexos conceituais. Para tanto é preciso dar importância às relações particulares e singulares na base universal dos fenômenos estudados juntamente com a abstração e generalização no movimento do pensamento teórico.

A mediação dos conceitos teóricos na escola deve ocorrer em um processo que foque o desenvolvimento das funções mentais superiores. A sistematização do ensino deve criar condições para que os conceitos científicos sejam o meio para a formação do pensamento teórico, caso contrário, serão desenvolvidos somente os conhecimentos empíricos e conseqüentemente o pensamento empírico.

O desenvolvimento do pensamento empírico pode ser maior ou menor fora da escola porque suas origens estão vinculadas ao cotidiano das pessoas. Por isso, o cultivo do pensamento empírico na escola constitui uma das razões pelas quais a educação escolar tem pouca influência no desenvolvimento psíquico das crianças, em suas capacidades intelectuais (DAVÍDOV, 1988).

A simples transmissão de conceitos, que longe da sistematização intencional do professor no sentido do desenvolvimento do pensamento teórico é infrutífera, pode gerar somente a formação de conhecimentos empíricos não levando os sujeitos a seu desenvolvimento psíquico pleno.

Moretti e Souza (2015) ressaltaram a importância da mediação dos professores para que as atividades desenvolvidas desencadeiem a compreensão dos alunos. Isto porque, a síntese dos processos de abstração reflexiva decorre das internalizações das operações externas que os sujeitos operam no confronto entre seus conhecimentos empíricos e os elementos teóricos dos conceitos, em um processo que vai do interpessoal para o intrapessoal.

Embora as autoras abordem as séries iniciais do Ensino Fundamental, este processo ocorre em toda a trajetória da formação conceitual e demanda a organização intencional do ensino.

Como abordado anteriormente a mediação para Vygotsky “penetra na esfera das intervinculações entre as propriedades essenciais das coisas, impondo-se como interposição que provoca transformações, encerra intencionalidade socialmente construída e promove desenvolvimento.” (MARTINS, 2013, p. 133).

Neste contexto, é fundamental a ênfase de Vygotsky à formação dos conceitos científicos para o desenvolvimento do pensamento desde a infância à adolescência relacionado ao processo de aprendizagem.

A relação entre aprendizagem e desenvolvimento considera a relação entre a estrutura e a função do pensamento. O desenvolvimento dos conceitos científicos projeta a um nível mais elevado o desenvolvimento intelectual e a transição de um estágio de desenvolvimento a outro realiza-se pela passagem por conceitos já generalizados anteriormente.

A abstração e a generalização da minha idéia diferem da abstração e da generalização dos objetos. Não se trata de um movimento subsequente na mesma direção, não é a sua conclusão mas o início de um novo sentido, a transição para o plano novo e superior do pensamento. [...] um novo conceito, uma nova generalização não surge senão com base no conceito ou generalização anterior. (VIGOTSKY, 2009, p. 372).

As crianças menores conseguem realizar o movimento do pensamento no plano dos conceitos vinculados aos conceitos gerais já formados e usa o conceito antes de tomar consciência dele.

Já o adolescente, em seu sistema conceitual interno, opera mais livremente ao formar conceitos mais particulares, tendo por base outros conceitos gerais, formados anteriormente. Nesta fase de transição o pensamento oscila entre o pensamento por complexos e o pensamento por conceitos. “O adolescente aplica a palavra como conceito e a define como complexo.” (VIGOTSKY, 2009, p. 231).

Na idade escolar ocorre a intelectualização e assimilação, dois momentos de um único processo da transição das funções inferiores para as funções psicológicas superiores como a formação de uma atenção arbitrária e da memória lógica. O conteúdo principal dessa idade é a capacidade de tomada de consciência e

arbitrariade, ou seja, o domínio com propriedade dessas funções¹⁴. A cada nova etapa, a estrutura da consciência e o vínculo entre suas partes modificam-se, desenvolvendo-se como um processo integral.

Davydov (1988, p. 176, tradução nossa)¹⁵ afirmou que juntamente com a assimilação do conhecimento teórico, a consciência e o pensamento teóricos desenvolvem-se nos alunos durante a realização sistemática da atividade de estudo. Nos alunos de menor idade é desenvolvida e constituída uma neoestrutura psicológica importante durante o processo da formação da atividade de estudo: “as bases da consciência e do pensamento teóricos e as capacidades psíquicas a eles vinculados (reflexão, análise, planejamento).”

A tomada de consciência do conceito, ou seja, sua generalização que resulta em sua compreensão como caso particular leva à possibilidade de ação arbitrária em qualquer sistema de um conceito. As relações entre aprendizagem e desenvolvimento são específicas em cada idade. Nas palavras de Vygotsky,

Não só o desenvolvimento muda de caráter em cada idade, não só a aprendizagem em cada estágio muda inteiramente a organização específica, o conteúdo original, mas também, o que é mais importante, a relação entre aprendizagem e desenvolvimento é especialmente própria de cada idade. (VIGOTSKY, 2009, p. 388).

Todos esses pressupostos sustentam nossa compreensão que a formação dos conceitos científicos é um processo que deve ocorrer em todas as etapas de ensino, sempre considerando as relações de generalidade com o conceito. Isto porque, em cada novo estágio de desenvolvimento dos conceitos há o surgimento de novos vínculos e relações que constituem o pensamento.

Na medida em que se desenvolve a estrutura da generalização e surgem relações de generalidade cada vez mais complexas, tornam-se possíveis o pensamento como tal e a ampliação gradual dos vínculos e relações que o

¹⁴ Vygotsky (2009) utiliza o termo arbitrário ao se referir, por exemplo, à atenção arbitrária, operação arbitrária, uso da arbitrariedade para agir, que em nossa interpretação refere-se ao nível mais elevado dessas funções, isto é, o domínio das funções que orienta internamente o sujeito que as utiliza com propriedade, autoridade, de forma consciente.

¹⁵ Texto original: “Durante el cumplimiento sistemático de la actividad de estudio en los alumnos se desarrollan, junto con la asimilación de los conocimientos teóricos, la conciencia y el pensamiento teóricos. [...] En el curso de la formación de la actividad de estudio, en los escolares de menor edad se constituye y desarrolla una importante neoestructura psicológica: las bases de la conciencia y el pensamiento teóricos y las capacidades psíquicas a ellos vinculados (reflexión, análisis, planificación).” (DAVÍDOV, 1988, p. 176).

constituem, como a passagem para tipos novos e superiores de vínculo e transição antes impossíveis entre os conceitos. (VIGOTSKY, 2009, p. 377).

Os conceitos são concatenados segundo o princípio da relação com a generalidade. As relações lógicas entre os conceitos necessitam de um movimento entre as linhas da relação de generalidade e de todo o sistema de conceitos (VIGOTSKY, 2009).

Portanto, compreendemos que todas as etapas de ensino contribuem para que se desenvolva a consciência, a abstração e generalização dos conceitos nas etapas subsequentes.

A relação de generalidade e o sistema de conceitos, em nosso entendimento, passa pela organização intencional do ensino e pela definição dos conhecimentos teóricos a serem internalizados na escola. Como já apontamos anteriormente com referências a Vygotsky (2009), o sistema de conceitos surge no pensamento a partir do desenvolvimento dos conceitos científicos projetando níveis mais elevados para o desenvolvimento intelectual.

Os fundamentos apresentados da teoria de Vygotsky (2009) e a relação entre educação e desenvolvimento, com as quais Leontiev (2016) e Davydov (1988) tiveram como base de pesquisa, direcionaram para o desenvolvimento do Ensino Desenvolvidor e elaboração das atividades de ensino, nos ajudando a compreender suas contribuições para as relações entre o ensino e a aprendizagem.

3.6 Atividade de aprendizagem e a ascensão do abstrato ao concreto

Em suas pesquisas, o objetivo de Davydov foi buscar respostas da relação entre educação, ensino e desenvolvimento mental, além do tipo de ensino que poderia influir mais eficientemente para o desenvolvimento, e a formação de capacidades e qualidades mentais formadas por meio do ensino e da educação. “Para Davydov, a essência do ensino desenvolvidor é a teoria da atividade de estudo e seu objeto, a ser posta em prática desde as séries iniciais formando nas crianças uma atitude para o estudo.” (LIBÂNEO; FREITAS, 2013, p. 326).

O termo atividade, na teoria histórico-cultural, está relacionado com a unidade da psique e atividade do sujeito nos processos reais de sua vida. Sua atividade interna possui características estruturais caracterizada por Leontiev (2004; 2016) na relação

atividade, ação e operação, e os motivos, o fim (sua finalidade) e as condições concretas sociais em que o sujeito vive.

Assim, para cada período da vida corresponde uma atividade principal, seu conteúdo define o período de desenvolvimento, quando surgem neoformações psicológicas características do período de desenvolvimento.

Na fase inicial escolar o objetivo da atividade de estudo é o domínio de seus componentes. O domínio de sua estrutura geral, a consciência das peculiaridades individuais do próprio trabalho de estudo e sua utilização como meio de organização das interações sociais ocorre na fase seguinte de aprendizagem. Já na idade escolar mais avançada¹⁶ ocorre a transferência da assimilação da experiência socialmente elaborada da atividade de estudo para a atividade cognitiva e de investigação criadora, da pesquisa. A atividade de estudo é utilizada como meio de orientação e preparação profissional (DAVÍDOV; MÁRKOVA, 1987).

Para alunos das séries iniciais, crianças entre seis e dez anos de idade, a principal atividade é a *atividade de estudo*, quando surge sobre sua base “[...] a consciência e o pensamento teóricos, desenvolvem-se as capacidades correspondentes (reflexão, análise e planejamento mental) e também as necessidades e motivos de estudo.” (DAVÍDOV, 1988, p. 74, tradução nossa).¹⁷

Para a faixa etária entre 10 e 15 anos de idade, é a *atividade socialmente útil*, além da atividade de estudo incluem-se as atividades artísticas, esportivas, laborais e de organização social. Surge no adolescente a reflexão de seu próprio comportamento, a autoconsciência e aspiração em participar de trabalhos que são socialmente necessários, em atividades coletivas, entre outras características a necessidade de comunicação que contribui para seu desenvolvimento nesta fase.

Os alunos entre 15 e 17-18 anos realizam a *atividade de estudo e profissional*. Nesta faixa etária ocorre os interesses profissionais, o desenvolvimento da necessidade de trabalhar e atitudes de pesquisa, quando muitos adolescentes adquirem uma profissão de nível técnico (DAVÍDOV, 1988).

¹⁶ Analisando as referências das características da atividade principal e as idades citadas em Davydov (1988) inferimos que a idade escolar avançada referida pelos autores Davydov e Márkova (1987) corresponde à faixa etária entre os 15 e 18 anos, idade do Ensino Médio e Cursos Técnicos Integrados no Brasil.

¹⁷ Texto original: “[...] la conciencia y el pensamiento teóricos, se desarrollan las capacidades correspondientes (reflexión, análisis, planificación mental) y también las necesidades y motivos de estudio.” (DAVÍDOV, 1988, p. 74).

Ao considerar a prática de estudo desde as séries iniciais, Davydov tendo como base as pesquisas de Vygotsky e Leontiev, atribuiu expressiva influência do ensino ao desenvolvimento do aluno, “[...] por meio da estruturação de sua atividade de estudo e com foco no conhecimento teórico e nas generalizações teóricas.” (LIBÂNEO; FREITAS, 2013, p. 329).

Para Davydov (1982), o princípio da formação do conceito teórico e da generalização essencial consiste em discriminar a forma geral, as leis que esclarecem a origem do conteúdo do conceito. As disciplinas, portanto, não devem incluir definições elaboradas de conceitos e suas ilustrações, “[...] mas problemas que exijam esclarecer as condições de origem desses conceitos.” (DAVÝDOV, 1982, p. 419, tradução nossa).¹⁸

Com esta afirmação, Davydov indica que a atividade de estudo deve ser realizada de maneira que os alunos formem o pensamento teórico “a partir da reprodução do caminho investigativo do cientista e da obtenção de conclusões científicas acerca desse objeto.” (LIBÂNEO; FREITAS, 2013, p. 338).

Para Rubtsov (1996, p. 132), o que representa a característica psicológica do processo de resolução do problema de aprendizagem é a busca das relações existentes entre as tarefas, quando o aluno descobre a “forma geral de completar tarefas concretas”, e não somente a resposta dada ao problema.

Neste contexto é importante destacar algumas particularidades da estrutura da atividade de estudo apresentadas por Davydov e Márkova (1987).

A essência da atividade de estudo é a tarefa de estudo que objetiva a transformação dos sujeitos que sejam ativos neste processo de autotransformação na medida que adquirem novas ações com os conceitos científicos. As tarefas de estudo, as ações de estudo e as ações de controle e avaliação por parte dos próprios alunos são os componentes da atividade de estudo.

Seu conteúdo principal é a “assimilação dos procedimentos generalizados de ação na esfera dos conceitos científicos e as mudanças qualitativas no desenvolvimento psíquico” que acontece sobre esta base, objetivando assim a

¹⁸ Texto original: “[...] procede incluir en las disciplinas no definiciones hechas de los conceptos y sus ilustraciones, sino problemas que exijan esclarecer las condiciones de procedencia de esos conceptos.” (DAVÝDOV, 1982, p. 418-419).

formação do pensamento teórico (DAVÍDOV; MÁRKOVA, 1987, p. 324, tradução nossa).¹⁹

Davydov (1988) caracteriza dois tipos de pensamento: o pensamento teórico e o pensamento empírico. O objetivo da atividade de estudo é o pensamento teórico que possui como componentes a reflexão, a análise e o plano interno das ações.

Para a compreensão da diferença entre os dois tipos de pensamentos, o autor explica que as representações nascem da imaginação na atividade objeto-sensorial das pessoas e em sua comunicação. Porém, a compreensão racional do objeto da atividade surge na construção e modificação dos projetos, podendo afetar a atividade objetual e sua reprodução, dependendo das intenções e meios da atividade cognitiva que estão intimamente ligados embora sejam dois processos diferentes.

Desta maneira, o que atua como objeto do pensamento empírico é o aspecto direto, externo da realidade, sua existência presente, as características imediatas e impressões como, por exemplo, a quantidade ou as propriedades dos fenômenos. A predominância do pensamento empírico na formação dos estudantes, mesmo sendo importante, não é efetiva para o desenvolvimento psíquico dos alunos.

Entretanto, no processo de compreensão pode ser reproduzida a existência interna dos fenômenos, objeto do pensamento teórico. “O conteúdo do pensamento teórico é a existência mediatizada, refletida, essencial.” (DAVÍDOV, 1988, p. 125, tradução nossa).²⁰

Para a apropriação dos conceitos teóricos, Araujo (2013) ao citar Davydov (1988), afirma que a reflexão, a análise e a experiência mental são a base da formação do pensamento teórico. O pensamento teórico é “uma forma de conhecimento convertido em instrumento psicológico (ação mental) que possibilita, por sua vez, lidar com outros conhecimentos.” (ARAUJO, 2013, p. 88).

Moura *et al.* (2010, p. 83), consideram também que na formação do pensamento teórico é possível ensinar ao aluno “um modo de ação generalizado de acesso, utilização e criação do conhecimento”, sendo mais importante que ensinar um

¹⁹ Texto original: “[...] asimilación de los procedimientos generalizados de acción en la esfera de los conceptos científicos y los cambios cualitativos en el desarrollo psíquico” (DAVÍDOV; MÁRKOVA, 1987, p. 324).

²⁰ Texto original: “El contenido del pensamiento teórico es la existencia mediatizada, reflejada, esencial.” (DAVÍDOV, 1988, p. 125).

determinado conhecimento ou todo o conhecimento, visto a amplitude da experiência humana.

Para que ocorra a formação do pensamento teórico e a apropriação dos conceitos científicos, é necessário que os sujeitos estejam em atividade. Deste modo, o ensino na perspectiva histórico-cultural deve estar organizado de forma que os alunos realizem atividades que desenvolvam este tipo de pensamento.

O termo “atividade de estudo” foi utilizado por Davydov para as atividades dos alunos em diferentes níveis de ensino. Moura *et al.* (2010) explicam ao citar Rubtsov (1996) que este autor considerou a atividade de estudo como de aprendizagem e que devido às questões de tradução, alguns textos equiparam os termos atividade de aprendizagem e atividade de estudo.

Devido ao contexto do nosso país, Moura *et al.* (2010) concluem que o termo atividade de aprendizagem seja mais adequado de ser utilizado, embora o utilizem em sua equivalência de significado ao termo “atividade de estudo” referida por Davydov (1982).

Nesta pesquisa concordamos com estas relações adotando os mesmos princípios das referências citadas, considerando o termo atividade de estudo em equivalência ao termo atividade de aprendizagem.

Para abrangermos a atividade de aprendizagem proposta por Davydov é relevante a compreensão do movimento de ascensão do abstrato ao concreto no pensamento na reprodução teórica do conhecimento.

Na produção do conhecimento teórico, Davydov (1982) esclarece que o método que possibilita a reprodução teórica do concreto real como unidade do todo é a ascensão do abstrato ao concreto.

A reprodução do objeto no pensamento se faz pela abstração teórica, orientada para o movimento de ascensão, de seus aspectos essenciais e suas interrelações, a partir da análise teórica do processo de seu desenvolvimento. Ao mesmo tempo, é necessário o conhecimento dos aspectos concretos isolados do objeto ou em seu conjunto que ocorre no processo de redução do concreto ao abstrato.

Estes processos de redução e ascensão estão unidos, mas o movimento de redução age como um meio para o processo principal que é o de ascensão, movimento este que expressa o pensamento teórico. Os aspectos do objeto serão elaborados em forma de conceitos (definições abstratas) pelo pensamento teórico que

reproduzirá no pensamento o sistema de conexões internas (do objeto concreto) revelando sua essência.

Nesse processo, o conteúdo da abstração inicial, chamada por Davydov de substancial, possui relação com a essência do concreto produzido, a origem histórica de seu desenvolvimento, sua natureza universal, sua base geral. O processo da generalização teórica, também substancial, leva à descoberta das interrelações do universal com os fenômenos particulares e singulares do todo que está sendo estudado. Desta maneira, o movimento de ascensão do abstrato ao concreto segue o movimento do geral ao particular (DAVÍDOV, 1988).

No pensamento teórico duas atividades são necessárias para que este processo descrito acima se realize: a análise e a síntese, duas formas de pensamento que atuam em unidade na solução das tarefas cognitivas.

A partir da análise, “[...] que consiste em reduzir as diferenças existentes dentro do todo ao único fundamento que as engendra, à essência delas mesmas”, é possível a identificação do essencial ou universal do todo que leva ao processo de síntese, que corresponde à ascensão dessa essência abstrata para a formação de uma unidade com outros aspectos do objeto em desenvolvimento, para o concreto (DAVÍDOV, 1982, p. 347, tradução nossa²¹; DAVÍDOV, 1988).

Davydov (1982) explica que no processo de estudo do desenvolvimento do todo, os conceitos estabelecidos pela ciência também devem ser analisados de modo crítico, o que necessita de um período de reflexão para análise dos conceitos, como um traço específico do pensamento teórico.

Cada conceito se relaciona com uma ação ou um sistema de ações objetais-cognitivas que dão origem às ações especiais do pensamento no processo de construção mental do objeto. As tarefas que cada pensamento realiza é que determinam e caracterizam o pensamento como sendo teórico ou empírico.

Somente na experiência do pensamento, ou seja, o experimento mental, a ação mental, no plano interno das ações, é possível descobrir novas relações internas na transformação mental do objeto idealizado no movimento recíproco entre o universal, o particular e o singular.

²¹ Texto original: “En esto radica la tarea fundamental del análisis, que consiste en reducir las diferencias existentes dentro del todo al cimiento único que las engendra, a la esencia de las mismas.” (DAVÍDOV, 1982, p. 347).

Os conceitos teóricos, com os quais a abstração e a generalização teóricas se expressam, atuam como meio para deduzir os fenômenos particulares e singulares de sua base universal, levando à construção integral do objeto no pensamento, formando assim o conhecimento teórico.²²

Davydov (1988) destaca as características deste tipo de conhecimento. Os conhecimentos teóricos surgem no processo de análise que permite revelar a relação existente no sistema integral como essência, a base universal, geneticamente inicial dos fenômenos estudados e na transformação mental dos objetos refletem as relações e conexões internas, se expressando nos procedimentos de atividade mental com auxílio dos signos.

Sendo assim, o pensamento teórico que utiliza abstrações, generalizações e conceitos teóricos possui muitas características peculiares:

[...] a este pensamento é inerente a análise como processo de descoberta da base geneticamente inicial de certo todo. Além disso, para ele é característica a reflexão, graças à qual o homem examina permanentemente os fundamentos de suas próprias ações mentais e com elas mediatiza umas com as outras, desvendando assim suas inter-relações internas. Finalmente, o pensamento teórico se realiza, fundamentalmente, no plano das ações mentais (plano do experimento mental). (DAVÍDOV, 1988, p. 156, tradução nossa).²³

Com base nesses fundamentos, Davydov (1988) aprofunda o conceito de atividade de estudo como atividade principal das crianças na idade escolar e também como referência para explicar o processo de solução das tarefas escolares, que propõe em seus experimentos.

No processo de solução das tarefas escolares os alunos realizam um microciclo do processo de ascensão do abstrato ao concreto para assimilarem os conhecimentos teóricos. Ao mesmo tempo desenvolvem a consciência e o pensamento teórico com suas respectivas capacidades características: a reflexão, análise e o plano interno de ações mentais.

²² Davydov (1988) utiliza o termo conhecimento, tanto o empírico quanto o teórico, para designar a unidade entre o conceito, a abstração e a generalização que são os meios para cada tipo de pensamento, empírico ou teórico.

²³ Texto original: “[...] a este pensamiento le es inherente el análisis como procedimiento para descubrir la base genéticamente inicial de cierto todo. Además, para él es característica la reflexión, gracias a la que el hombre examina permanentemente los fundamentos de sus propias acciones mentales y con ello mediatiza una con otras, desentrañando así sus interrelaciones internas. Finalmente, el pensamiento teórico se realiza, en lo fundamental, en el plano de las acciones mentales (plano del experimento mental).” (DAVÍDOV, 1988, p. 156).

3.7 Ações de aprendizagem no movimento do pensamento teórico

No processo de assimilação dos conhecimentos teóricos, durante a realização das ações dirigidas às soluções de tarefas de estudo, surge a necessidade dos conhecimentos teóricos por parte dos alunos, conhecimentos estes que correspondem ao conteúdo da atividade de estudo e, portanto, sua base psicológica.

Ao realizarem as ações os alunos assimilam os procedimentos de reprodução dos conhecimentos o que os leva a assimilarem conseqüentemente os próprios conhecimentos teóricos. As tarefas de estudo formam uma unidade entre o objetivo da ação e as operações que seriam as condições concretas para alcançar esses objetivos, levando-os ao processo de análise e síntese no movimento do pensamento teórico.

Davydov (1988) enumera seis ações pelas quais os alunos resolvem a tarefa de estudo que buscamos sintetizar: a transformação inicial dos dados; a modelação em forma gráfica; a transformação do modelo; a construção do sistema de tarefas particulares; o controle das ações; e a avaliação.

Observamos que essas ações se relacionam ao movimento acima descrito de ascensão do abstrato ao concreto. Explicitamos algumas de suas características:

A transformação dos dados da tarefa tem como objetivo descobrir sua relação universal e se constitui no conteúdo da análise mental que funciona como o momento inicial do processo de formação do conceito.

Em seguida segue a modelação desta relação universal em forma objetiva como produto da análise mental de uma forma que fixe essa relação para sua análise posterior.

A transformação do modelo e sua reconstrução possibilita o estudo das propriedades da abstração teórica da relação universal do objeto que foram anteriormente diferenciados como uma base para formar o conceito sobre a essência inicial do objeto.

A ação de construção de um sistema de tarefas particulares corresponde à ação em que se extraem as particularidades do objeto, deduzindo assim um sistema de tarefas particulares concretizando o conceito. O procedimento geral assimilado na realização das ações anteriores passa a ser utilizado a partir da concretização da tarefa inicial e sua conversão para as tarefas particulares.

Essas quatro primeiras ações orientam os alunos a descobrirem a origem dos conceitos acompanhando a sua construção, com ajuda do professor, e aos poucos os leva a uma autonomia na aprendizagem.

A ação de controle desempenha uma certa verificação das ações anteriores, garantindo sua execução correta a partir da relação que os alunos fazem das peculiaridades dos resultados obtidos com os dados das tarefas, ao mudarem a forma de operar as ações. E a avaliação permite aos alunos verificarem se a tarefa de estudo foi resolvida, uma verificação qualitativa da assimilação do conceito e do procedimento geral da ação.

As ações de avaliação e controle se realizam a partir da reflexão, direcionada para que os alunos examinem o conteúdo de suas próprias ações, o que contribui para que sejam alteradas e estruturadas corretamente (DAVÍDOV, 1988).

Em nossa investigação relacionamos as ações de aprendizagem que caracterizam o movimento do pensamento teórico sobre Educação Ambiental às ações de estudo elencadas por Davydov que apresentamos na análise da pesquisa.

Estas ações de aprendizagem foram realizadas no experimento formativo pelos alunos em atividades de aprendizagem vinculadas ao Ensino de Geografia e Biologia e integradas à Educação Ambiental.

3.8 Educação Ambiental inserida nas atividades de aprendizagem

Fundamentados na teoria do ensino desenvolvimental concluímos que as duas atividades, de ensino e de aprendizagem, são importantes na formação do pensamento teórico, que se torna possível como resultado da atividade dos seres humanos.

Essa interação entre ensino e aprendizagem, presente na atividade de aprendizagem, encontra analogias à educação problematizadora. Tanto a atividade de aprendizagem do aluno quanto do professor que, em atividade de ensino, também promove a sua atividade de aprendizagem.

Nesta relação “[...] o educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa.” O diálogo é visto neste processo como fundamental para a formação de novos conceitos por serem constituídos pela linguagem, essencial na organização

e desenvolvimento dos processos de pensamento. Assim, “[...] os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo.” (FREIRE, 2019, p. 96).

[...] a educação problematizadora, de caráter autenticamente reflexivo, implica um constante ato de desvelamento da realidade. [...] busca a *emersão* das consciências, de que resulte sua *inserção crítica* na realidade. Quanto mais se problematizam os educandos, como seres no mundo e com o mundo, tanto mais se sentirão desafiados. Tão mais desafiados, quanto mais obrigados a responder ao desafio. Desafiados, compreendem o desafio na própria ação de captá-lo. Mas, precisamente porque captam o desafio como um problema em suas conexões com outros, num plano de totalidade e não como algo petrificado, a compreensão resultante tende a tornar-se crescentemente crítica, por isto, cada vez mais desalienada. Através dela, que provoca novas compreensões de novos desafios, que vão surgindo no processo da resposta, se vão reconhecendo, mais e mais, como compromisso. Assim é que se dá o reconhecimento que engaja. (FREIRE, 2019, p. 97-98, grifo do autor).

Nesta perspectiva da educação problematizadora, em que a compreensão se torna “crescentemente crítica”, podemos entendê-la como um processo em que novas compreensões surgem no reconhecimento do que não era percebido como realidade histórica e em movimento, sendo capaz de gerar o engajamento para a sua transformação.

A inserção crítica para Paulo Freire (2019, p. 52) corresponde a uma ação imediata para superar as contradições tendo por base a práxis, “reflexão e ação dos homens sobre o mundo para transformá-lo.” A reflexão referida é uma reflexão “sobre os homens em suas relações com o mundo. Relações em que a consciência e mundo se dão simultaneamente.” (FREIRE, 2019, p. 98)

A concepção de Educação para Paulo Freire também se destaca por ser dialética, “vista como atividade social de aprimoramento pela aprendizagem e pelo agir, vinculadas aos processos de transformação societária [...]”. Vendo o ser humano em constante mudança, sendo por meio desse movimento que devemos agir para “conhecer e transformar e, ao transformar, nos integramos e conhecemos a sociedade, ampliamos a consciência de ser no mundo.” (LOUREIRO, 2004, p. 68).

Igualmente, como destaca Davydov (1988, p. 33, tradução nossa)²⁴, “o conceito de atividade não pode ser examinado separadamente do conceito de consciência” por

²⁴ Texto original: “El concepto de actividad no puede ser examinado separadamente del concepto de conciencia” (DAVÍDOV, 1988, p. 33).

surgir na atividade e mediá-la, uma vez que a consciência possui natureza histórico-social.

Na tratativa do processo de tomada de consciência, “a consciência de ser no mundo”, do “reconhecimento que engaja”, que “transforma o mundo”, é necessário retomar as raízes psicológicas do processo de tomada de consciência para entender e refletir sobre as causas pelas quais as relações de ensino-aprendizagem podem se concretizar nas transformações esperadas.

Como já abordamos anteriormente, a tomada de consciência do pensamento ou do comportamento para Vygotsky (2009) baseia-se na generalização dos próprios processos psíquicos do sujeito, surge como um nível superior e necessário no desenvolvimento a partir de conceitos não-conscientizados.

Neste assunto o ensino possui um papel decisivo, porque os conceitos científicos geram uma nova estrutura intelectual e a generalização posteriormente leva à uma transferência desses processos psíquicos a outras áreas do pensamento e dos conceitos, o que caracteriza que a tomada de consciência passa pela formação dos conceitos científicos como explicita Vygotsky (2009).

Em nossa reflexão compreendemos que é a partir da tomada de consciência que desencadeiam as transformações da realidade pelo sujeito que podem ocorrer a partir de atividades de aprendizagem que integrem a Educação Ambiental.

Para alcançar este objetivo, os temas de estudo precisam ser mais próximos dos sujeitos para que se sintam inseridos na realidade para transformá-la. Por isso, sugerimos que as situações desencadeadoras da aprendizagem sejam problematizadas com as questões socioambientais da comunidade escolar onde professores, alunos e outros sujeitos ativos compartilham o mesmo ambiente de aprendizagem.

Gehlen (2009, p. 211) defende a escolha de um problema como critério de seleção e estruturação de temas para o processo didático pedagógico, que deva ser formulado de forma consistente. O problema para o aluno deve “apresentar significado e sentido para ele, de tal forma que haja a apropriação de conhecimentos historicamente construídos e, com eles, a compreensão e superação do problema em questão.”

A partir da análise da função e noção de problema nas obras de Vygotsky que foram utilizadas em trabalhos para o Ensino de Ciências, Gehlen (2009) conclui que

a dimensão epistemológica do problema utilizada pelo autor permite o diálogo com os pressupostos de Paulo Freire em uma perspectiva curricular baseada em temas.

Tanto Vygotsky e Freire fazem referência ao processo de humanização e a importância dos conceitos científicos no contexto educacional. Na dimensão epistemológica, para Vygotsky o problema “é configurado como objeto do conhecimento e sua função é a de gênese na produção e utilização de signos” e para Freire relaciona-se “ao processo de conscientização, assumindo o papel de humanizar o sujeito” (GEHLEN, 2009, p. 207).

Como destaca Davydov (1988) os problemas de ensino e a educação que impulsionam o desenvolvimento relacionam-se à fundamentação lógico-psicológica da estruturação das disciplinas escolares.

Os problemas do ensino e da educação que impulsionam o desenvolvimento estão intimamente ligados à fundamentação lógico-psicológica da estruturação das disciplinas escolares. O conteúdo destas e os meios para implantá-lo no processo didático-educacional determinam essencialmente o tipo de consciência e pensamento que se formam nos estudantes durante a assimilação dos conhecimentos, habilidades e hábitos correspondentes. (DAVÍDOV, 1988, p. 99, tradução nossa).²⁵

Nessa dimensão, destacamos a organização do ensino a partir de situações que desencadeiem a aprendizagem entendendo a Educação Ambiental como potencializadora deste processo. A problematização das questões socioambientais emergentes do cotidiano pode mobilizar os conceitos e gerar motivos para a aprendizagem, contribuindo assim para a formação da consciência e para a ação dos sujeitos na transformação de sua realidade.

Podemos fazer um paralelo com Freire (2019) considerando que a realidade mais próxima aos sujeitos, inserida no contexto do ensino em uma concepção de educação problematizadora, à medida que as questões socioambientais são apresentadas como problema, podem gerar a transformação desta realidade em seu desvelamento, no movimento do pensamento teórico, a partir da reflexão e ação.

²⁵ Texto original: “Los problemas de la enseñanza y la educación que impulsan el desarrollo están estrechamente ligados a la fundamentación lógico-psicológica de la estructuración de las disciplinas escolares. El contenido de éstas y los medios para desplegarlo en el proceso didáctico-educativo determinan esencialmente el tipo de conciencia y de pensamiento que se forma en los escolares durante la asimilación de los correspondientes conocimientos, aptitudes y hábitos.” (DAVÍDOV, 1988, p. 99).

Entendemos que no contexto do movimento de formação do pensamento teórico as qualidades crítica e transformadora da Educação Ambiental podem ser alcançadas já que a este pensamento são inerentes seus componentes de análise, reflexão e ações mentais que dimensionam a requalificação das ações dos sujeitos.

Ressaltamos que nesta pesquisa, a escolha das situações-problema desencadeadoras de aprendizagem foram elaboradas em uma perspectiva problematizadora que defendemos e que encontram seus pressupostos sustentados em Davydov (1988), Vygotsky (2009) e Freire (2019), e que surgiram de situações mais próximas da vivência real dos sujeitos envolvidos no processo ensino-aprendizagem, com o objetivo de tornarem-se geradoras de motivos para a aprendizagem acompanhando o movimento lógico-histórico dos conceitos.

4 O MOVIMENTO LÓGICO-HISTÓRICO DO CONCEITO

Considerando como objetivo a formação do pensamento teórico e apropriação de conceitos teóricos ao longo das etapas de ensino, o movimento lógico-histórico dos conceitos permite identificar os nexos conceituais que sejam inerentes a determinado conhecimento, constituindo desta maneira um objeto de ensino (PANOSSIAN; MORETTI; SOUZA, 2017).

O pensamento teórico abarca os fenômenos interrelacionados, as interrelações dos objetos isolados dentro de um sistema, do todo e não dividido em classes. Nos conceitos teóricos se reproduzem “[...] o processo de desenvolvimento, de formação do sistema, da integridade, do concreto e somente dentro desse processo são descobertas as particularidades e as interrelações dos objetos singulares.” (DAVÍDOV, 1988, p. 131, tradução nossa).²⁶

Para Vygotsky (2009, p. 294) “[...] todo conceito deve ser tomado em conjunto com todo o sistema de suas relações de generalidade, sistema esse que determina a medida de generalidade própria desse conceito [...]”

Como afirma Davydov (1988, p. 126, tradução nossa)²⁷ “[...] expressar o objeto em forma de conceitos significa compreender sua essência”. Em outras palavras, ter um conceito de um objeto corresponde à reprodução mental de seu conteúdo. Construir e transformar o objeto mental equivale a descobrir sua essência e também à ação de sua compreensão e explicação.

Panossian, Moretti e Souza (2017, p. 143) abordam a necessidade de compreensão do movimento lógico-histórico que revela as relações essenciais entre os conceitos. Destacam que o ensino desenvolvimental defendido por Davydov (1982; 1988) requer a organização da aprendizagem com base na “elaboração de relações conceituais e estruturais do assunto/conteúdo de ensino.”

Acerca do movimento lógico-histórico, Sousa (2018), fundamentada em Kopnin e Davydov, explica que a totalidade do objeto está presente na confluência entre o lógico-histórico que conecta o singular à totalidade, os nexos internos aos nexos

²⁶ Texto original: “[...] el proceso de desarrollo, de formación del sistema, de la integridad, de lo concreto y sólo dentro de ese proceso se ponen al descubierto las particularidades y las interrelaciones de los objetos singulares.” (DAVÍDOV, 1988, p. 131).

²⁷ Texto original: “[...] expresar el objeto en forma de concepto significa comprender su esencia.” (DAVÍDOV, 1988, p. 126).

externos do conceito. O histórico compreende o processo do surgimento e desenvolvimento do objeto. Esta tarefa é realizada pelo pensamento por meio do lógico, no processo de reflexão sobre o histórico.

A realidade objetiva contém os reflexos dos resultados do conhecimento do objeto, que decorrem do movimento, da fluência, da interdependência, do pensamento humano. É o mundo das sensações elaborado pela *praxis* humana, abstraído e logicamente formalizado pelo pensamento em conceitos. Contém a verdade elaborada pelos homens. Tal realidade, ao ser pensada e elaborada, considera os nexos internos e externos presentes no movimento lógico-histórico do pensamento humano. (SOUSA, 2018, p. 46, grifo da autora).

Os objetos de ensino podem ser organizados em atividades de aprendizagem problematizadas de forma a acompanhar o desenvolvimento lógico e histórico do conceito visando assim seus nexos conceituais que em nosso entendimento irão repercutir na formação de um sistema de relações de generalidade do conceito como abrange Vygotsky (2009).

Esses pressupostos fundamentaram a elaboração das situações desencadeadoras de aprendizagem na pesquisa e para tanto buscamos expressar a essência dos conceitos abordados e suas interrelações. Essas relações nos permitiram reconhecer a reciprocidade entre as áreas de conhecimento e apresentamos a possibilidade do diálogo que o processo de formação conceitual oferece às disciplinas ao se considerar o movimento lógico-histórico do conceito.

4.1 A reciprocidade entre o Ensino de Geografia e o Ensino de Ciências

Ao se pensar o Ensino de Geografia, o recorte do espaço geográfico pressupõe a formação de conceitos científicos desta área que contribua para a compreensão e o estudo da realidade.

Sendo o espaço geográfico objeto de análise geográfica, quando é pensado como uma abstração, uma construção teórica e categoria de análise para a compreensão da dimensão da espacialidade “das/nas coisas do mundo”, o espaço geográfico passa a ser “[...] concebido e construído intelectualmente como um produto social e histórico, que se constitui em ferramenta que permite analisar a realidade em sua dimensão material e em sua representação” e não como um objeto da experiência empírica a ser descrito (CAVALCANTI, 2010, p. 18).

A leitura de mapas e imagens de satélite, a transformação da paisagem e a urbanização e outros conceitos que estão intrinsicamente presentes no estudo do espaço geográfico podem ser sistematizados a partir do que Cavalcanti (2005) chama de espaço vivido pelos alunos.

Para Cavalcanti (2010), a possibilidade de maior compreensão do espaço vivido, da realidade, a partir da espacialidade requer uma atenção para a geografia cotidiana dos alunos com a dimensão científica.

O espaço geográfico não é apenas uma categoria teórica que serve para analisar a realidade; ele é algo vivido pelas pessoas e é resultante de suas ações. [...] devem-se levar em conta o *lugar* e a *realidade cotidiana* do aluno, com o pressuposto de que isso torna o ensino mais significativo e o aluno mais *interessado* pelas atividades escolares. (CAVALCANTI, 2010, p. 141-142, grifo nosso).

Para Callai (2009, p. 84), “[...] estudar e compreender o lugar, em geografia, significa entender o que acontece no espaço onde se vive para além das suas condições naturais ou humanas. [...] compreender o lugar em que vive, permite ao sujeito conhecer a sua história [...].”

Mais do que trabalhar com os conceitos científicos e cotidianos para que os alunos façam as abstrações necessárias e uma generalização mais ampla no sentido da globalização, o estudo do lugar oportuniza as possibilidades de intervenções no lugar, permite o convívio entre sujeitos sociais num espaço conhecido ou aproximado numa dimensão além da sala de aula (CALLAI, 2009).

Cavalcanti (2011, p. 198) adverte que o estudo do lugar não pode limitar-se aos aspectos micro da realidade, mas deve-se trabalhar as escalas local e global, tendo como referência a relação dialética entre o todo e a parte. “As análises que permitem esse jogo de escalas (a interesclaridade ou multiesclaridade) requerem, assim, o desenvolvimento do pensamento teórico, considerando-se as categorias do universal, do particular e do singular.”

Milton Santos (2004a) conceitua o lugar, como uma porção do espaço total com a identificação de um nome tornando-se específico por um objeto ou um corpo. A totalidade de lugares que compõe um espaço, sendo em uma abrangência nacional ou internacional, determina o que se passa em um lugar.

Para o conceito de espaço, o autor explica que “[...] o espaço se define como um conjunto de formas representativas de relações sociais que estão acontecendo

diante dos nossos olhos e que se manifestam através de processos e funções.” (SANTOS, M., 2004a, p. 153).

O espaço, como objeto de estudo da geografia, insere-se assim nas questões sociais e ambientais, na relação sociedade e ambiente. Todos os fenômenos estudados no viés do Ensino de Geografia perpassam seu objeto de estudo.

Por isso, embora o espaço seja apenas uma dimensão da realidade como afirma Cavalcanti (2010), em nossa reflexão o concebemos com as mesmas características da própria realidade que é complexa.

Em nosso entendimento, quando o espaço vivido é proposto em situações-problema visando a formação do pensamento teórico, outras ciências colaboram para seu estudo e compreensão. Mas, uma compreensão dos processos, suas interrelações, nas dimensões local e global, considerando o universal, o particular e o singular.

Em nossa pesquisa consideramos a organização da atividade pedagógica em referência aos fundamentos da Atividade Orientadora de Ensino e o desenvolvimento do currículo, na perspectiva histórico-cultural, elencando os objetos de conhecimento com os quais pudessem ser problematizados em situações socioambientais emergentes, que se relacionam ao espaço vivido pelos sujeitos envolvidos no processo ou mais próximo de sua realidade e que se articulam às demais dimensões da espacialidade.

Ao propor este estudo com situações-problema do lugar, do espaço vivido, consideramos também que estas atividades podem permear outras áreas do saber e os temas transversais, abranger a reciprocidade entre as Ciências Humanas e Naturais, contribuindo igualmente para a formação teórica que defendemos.

A reciprocidade com as Ciências Naturais é muito oportuna para a aprendizagem visto que

[...] uma das funções do ensino de Ciências nas escolas fundamental e média é aquela que permite ao aluno se apropriar da estrutura do conhecimento científico e de seu potencial explicativo e transformador, de modo que garanta uma visão abrangente, quer do processo quer daqueles produtos – a conceituação envolvida nos modelos e teorias – que mais significativamente se mostrem relevantes e pertinentes para uma inclusão curricular. (DELIZOICOV; ANGOTI; PERAMBUCO, 2009, p. 69).

Quando tratamos da seleção dos conceitos para as disciplinas, “[...] o currículo de ciências, desenvolvido por meio das atividades de aprendizagem e ensino, deve servir como uma autêntica *ajuda pedagógica*, uma via para que o aluno tenha acesso a formas de conhecimento que por si mesmas seriam alheias a ele, ou, pelo menos, muito distantes.” (POZO; CRESPO, 2009, p. 245, grifo dos autores).

Conceitos como ecossistemas, habitat, relações ecológicas entre outros utilizados na Ecologia “estão direta e indiretamente presentes no cotidiano das pessoas, sejam elas residentes em ecossistemas naturais ou urbanos.” Por isso, justifica-se que o ensino de Ecologia contemple tanto o funcionamento dos ecossistemas naturais quanto dos ecossistemas urbanos, “visto que a visão naturalista, [...] não contribui completamente para a noção de pertencimento à natureza por parte dos/as discentes.” (SANTOS, T., 2017, p. 39).

Esses conceitos podem ser estudados em reciprocidade entre a Geografia e as Ciências Naturais, em especial com a Ecologia.

A noção de ecossistema devia permitir a incorporação concomitante à análise espacial dos subsistemas históricos e dos subsistemas naturais, isso na medida em que, de um lado, as condições naturais são utilizadas de formas diferentes pelas sociedades humanas em cada período histórico e, de outro, pela própria natureza que é transformada pelo homem; isto é, à medida que a história se desenrola, os grupos humanos sucessivos se relacionam a um quadro natural já modificado. (SANTOS, M., 2004a, p. 81).

Complementando a afirmação anterior, Milton Santos (2004a, p. 81) acrescenta uma nota de Claval (1970, p. 111) com a qual selecionamos o seguinte trecho que nos pareceu relevante em complementariedade ao já citado:

Os estudos ecológicos só têm sentido integral se integrados à análise geral das repartições humanas: estas dependem de fatores sociais mas sofrem estrangimentos ligados ao domínio imperfeito do meio. [...] E são as forças sociais que, regra geral, são as mais suscetíveis de criar regularidades: por muito tempo elas foram negligenciadas por uma geografia de inspiração darwinista para a qual o problema essencial era o estudo das relações de grupos e do meio natural.

Sem concordarem com a separação entre as geografias humana e física, algumas abordagens do estudo da formação e transformação da paisagem buscam na Geografia, História e Ecologia conceitos contributivos para sua compreensão. A exemplo encontramos entre muitas abordagens a história ambiental e a ecologia histórica (SOLÓRZANO; OLIVEIRA; GUEDES-BRUNI, 2009), geossistema, biogeografia e geografia da paisagem (FOURNIER, 2001a; 2001b).

A paisagem é uma combinação de objetos naturais e sociais. Objetos sociais como resultado do trabalho do ser humano no presente e no passado, de muitas gerações (SANTOS, M., 2004b).

A geografia que dá ênfase na interface Natureza e Sociedade, não visa a dissociação, mas uma geografia global (FOURNIER, 2001a).

Milton Santos adverte para o “perigo sempre presente [...] de encarar as relações Homem-Natureza como uma relação dualista”, pois esta concepção contribui somente para que a realidade seja interpretada de forma equivocada. Remetendo-se à teoria marxista, o autor considera que “na realidade, Natureza e Espaço são sinônimos, a partir do momento em que se considere a natureza como uma natureza transformada ou socializada [...]” (SANTOS, M., 2004a, p. 246-247).

Milton Santos (2004a, p. 247) sugere a dimensão espacial ao debate sobre as formações sociais e ao citar Barrios (1976, p. 1) almeja uma nova possibilidade de interpretação do fato espacial, “uma concepção espacial que ultrapasse as fronteiras do ecológico e abranja a problemática social.”

O espaço não é exclusivo de nenhuma ciência, mas seu estudo direciona a um trabalho coletivo. Já que a realidade estudada é a mesma, muitos aspectos comuns podem ser encontrados em diferentes perspectivas de cada área do conhecimento (SANTOS; SOUZA, 1986).

Pensando assim, ao propormos que as atividades de aprendizagem tenham como alicerce os objetos de estudo que surjam da realidade dos sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, partimos de uma perspectiva da produção do espaço, do objeto de estudo da Geografia, mas o espaço concebido conforme Milton Santos (2004a), como um produto histórico. Entendemos que assim, a transversalidade dos temas como a Educação Ambiental aconteça naturalmente no processo da formação dos conceitos científicos.

Acreditamos que as relações que se estabelecem entre as disciplinas científicas podem estender-se à formação do currículo nas escolas, já que pretendemos a formação de conceitos científicos que abrangem seus nexos conceituais, ao mesmo tempo que consideramos a importância de se reconhecer o conhecimento produzido nas áreas específicas em sua dimensão lógico-histórica.

Por isso, pensar a integração entre as disciplinas no âmbito científico contribui para nossas reflexões acerca das disciplinas escolares. Para Milton Santos (2004a, p.

133), a integração entre as disciplinas somente seria atingível, “por meio de uma imbricação entre disciplinas diversas ao redor de um mesmo objetivo de estudo”. Imbricação esta, que pode ser alcançada, em nosso entendimento, a partir do estudo de questões socioambientais vividas no cotidiano.

Como aponta Frigotto (2011), a delimitação de um problema não o separa da totalidade de que faz parte indissociável. Para o autor, o conhecimento social tem um caráter unitário ao mesmo tempo que para sua compreensão é preciso uma análise da sua relação com as demais dimensões geradas da unidade das diversas relações e práticas sociais.

No âmbito pedagógico, na abrangência da discussão acerca da interdisciplinaridade, os limites referem-se à formação fragmentária e positivista do educador e da divisão do trabalho a que está submetido.

No plano da organização do processo pedagógico, o resultado da concepção fragmentária e positivista da realidade vai se expressar de um lado na interminável lista de disciplinas e de outro na divisão arbitrária entre disciplinas de conteúdo geral, humano, e disciplinas de conteúdos específicos e técnicos. (FRIGOTTO, 2011, p. 56).

O especialista é necessário pois garante a verticalização na pesquisa e análise do objeto-problema que não aconteceria se ficasse no limite de sua especialidade, mas as novas descobertas acontecem “estabelecendo conexões, links ou, em outras palavras, apelando para aportes de ‘n’ ciências ou disciplinas. A metáfora adequada aqui é a da rede e não o fio isolado.” (BIANCHETTI; JANTSCH, 2001/2002, p. 18).

Bianchetti e Jantsch (2001/2002) compreendem a interdisciplinaridade conforme Etges (2000), como princípio mediador entre as diferentes disciplinas e máxima exploração de suas potencialidades, compreensão de seus limites e elemento teórico-metodológico da diferença e criatividade.

Temos o entendimento, a partir dos autores citados (BIANCHETTI; JANTSCH, 2001/2002; FRIGOTTO, 2011; SANTOS, M., 2004a) que a interdisciplinaridade não significa que o pesquisador ou o professor de uma disciplina deva aprofundar a especialidade de outra. Mas conhecendo os limites de sua própria área teórica, ao não encapsular o conhecimento, permita ao aluno e a si próprio que sejam aclarados por outros conceitos que contribuam para a compreensão do objeto em estudo.

A prática pedagógica que defendemos é aquela que não limita um objeto de estudo a uma área específica, mas que ao ser estudado evidencie e permita a

aproximação entre as disciplinas, uma reciprocidade, de uma maneira que o aluno reconheça as interrelações entre os conceitos, que em nosso entendimento se traduz no seu movimento lógico-histórico.

Compreendemos por reciprocidade entre as disciplinas quando um conceito, como o espaço urbano que é objeto da Geografia, é estudado em Geografia sob a ótica de outra Ciência como das Ciências Naturais, por exemplo, que é visto como ecossistema urbano na perspectiva da Ecologia ao mesmo tempo que o inverso também possa ocorrer. Em outras palavras, que os conceitos possam transitar de maneira a serem compreendidos em sua essência e interrelações.

Há, em nosso entendimento, uma reciprocidade entre as ciências, pois os objetos de estudo complementam-se mutuamente em uma compreensão mais ampla da realidade. Um conceito Geográfico colabora para a compreensão do conceito Biológico e vice-versa, complementando-se na compreensão da totalidade.

O meio ambiente e muitos fenômenos naturais já estão inseridos nos currículos de Geografia e Biologia, estudados na perspectiva de cada disciplina. Mas organizados com a problematização de situações socioambientais, podem ser desencadeadoras da aprendizagem de forma mais significativa e amplia o diálogo com as demais disciplinas.

A Educação Ambiental, vista como tema transversal e inserida neste processo, pode ser potencializadora desse diálogo, da reciprocidade entre as disciplinas, já que as questões socioambientais são temas que abrangem todas as áreas do conhecimento.

Compreendemos que os temas da realidade dos sujeitos quando inseridos no processo de ensino-aprendizagem são coerentes com a “articulação na abordagem de uma perspectiva crítica e transformadora dos desafios ambientais a serem enfrentados pelas atuais e futuras gerações, nas dimensões locais, regionais, nacionais e globais” como preveem os princípios da Educação Ambiental e quanto a seus objetivos em contemplar uma “abordagem curricular integrada e transversal, contínua e permanente em todas as áreas de conhecimento, componentes curriculares e atividades escolares e acadêmicas” (BRASIL, 2013, p. 539-540).

Pensando nisso, elencamos as questões socioambientais presentes na comunidade escolar para estruturar os problemas de aprendizagem do ensino e na pesquisa considerando o movimento lógico-histórico do conceito, suas conexões

internas, a ascensão do abstrato ao concreto do conhecimento na formação do pensamento teórico.

Por isso, apresentamos uma síntese histórica do tema uso e ocupação do solo, em sua conexão com outros conceitos. Este tema permeou os problemas de aprendizagem propostos aos alunos em relação aos processos erosivos e outras questões socioambientais presentes na comunidade escolar.

4.2 O uso e ocupação do solo, a urbanização e o processo erosivo

O tema uso e a ocupação do solo pode ser considerado proeminente para a atual crise ambiental relacionado às mudanças climáticas devido às alterações do espaço geográfico para o desenvolvimento urbano.

A ocupação do espaço sem ordenamento, a modificação do relevo, da bacia hidrográfica com a canalização de mananciais e a compactação do solo advinda da pavimentação asfáltica são exemplos que tem gerado alterações nos ciclos hidrológicos e desequilíbrio nos climas locais que se relacionam aos globais.

A bacia hidrográfica ou bacia de drenagem compreende uma área delimitada por divisores do relevo que captam a precipitação que converge para um ponto de saída, em geral direcionada aos oceanos. A precipitação ao atingir o solo tende ao preenchimento dos vazios do subsolo e abastecimento das águas subterrâneas com a infiltração ou ao escoamento superficial formando a rede de drenagem com córregos e os rios que são os componentes principais das bacias de drenagem (KARMANN, 2000; RICCOMINI; GIANNINI; MANCINI, 2000).

O ciclo hidrológico distingue-se por sua relação direta aos recursos hídricos disponíveis e pode ser considerado um processo dinâmico da Terra a partir de um volume de água presente na superfície do planeta.

As cabeceiras de drenagem também chamadas cabeceiras de vale se caracterizam como áreas-fontes que escoam os fluxos canalizados de água. Essas áreas nas bacias hidrográficas, identificadas como áreas de risco a eventos erosivos “estão com frequência desprovidas de vegetação natural e portam tanto sinais nítidos de degradação pela erosão, quanto vestígios da atuação de processos erosivos pretéritos, indícios de instabilidade intrínseca dessas áreas.” (OLIVEIRA, M., 2012, p. 92).

A topografia do relevo, as propriedades biológicas, minerais e químicas do solo e as alterações em sua estrutura, textura, permeabilidade são geradas por influência ou uma combinação de fatores como a retirada da vegetação natural, elevados índices pluviométricos, os fluxos das águas superficiais e subterrâneas e o uso e o manejo do solo (GUERRA; SILVA; BOTELHO, 2012; BERTONI; LOMBARDI NETO, 2012).

Assim, entre as alterações do solo e fatores que culminam em erosão destacam-se a precipitação e a infiltração da água, tendo como variáveis o uso e o manejo do solo e sua bioestrutura (GUERRA, 2012; PRIMAVESI, 2002).

“A bioestrutura do solo consiste em sua forma grumosa, estável à água, na camada compreendida entre 0 a 20 cm de profundidade”. Esses grumos são formados pela ação dos microrganismos que, no processo de decomposição da matéria orgânica, produzem ácidos que unem os agregados de formação química do solo tornando-os grumos estáveis à água (PRIMAVESI, 2002, p. 204).

Segundo Primavesi (2006) o solo agregado e grumoso, que possui um sistema poroso onde entram ar e água e que as raízes podem penetrar, é um solo saudável e não apresenta erosão. Nas regiões tropicais a proteção do solo é fundamental contra o dessecamento e o impacto das chuvas por contribuir para a formação de agregados e a porosidade do solo.

No estudo da superfície terrestre para as áreas científicas de Geologia e Geomorfologia, o termo erosão pode ser conceituado como um processo ao qual o solo, em estágio original, sofreu alterações com consequente transporte de partículas e transformação do relevo.

As áreas com clima tropical possuem totais pluviométricos bem mais elevados do que em outras regiões do planeta, concentradas em algumas estações do ano, agravam o processo erosivo causado pelas águas das chuvas nessas regiões. Sem a cobertura vegetal nas áreas desmatadas as chuvas incidem diretamente sobre a superfície acelerando o processo erosivo (GUERRA, 2012).

Entre outros efeitos que a cobertura vegetal proporciona para o solo, pode ser citado a defesa natural contra a erosão, uma vez que “a cobertura vegetal é a defesa natural de um terreno contra a erosão.” (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2012, p. 59).

A vegetação age como uma proteção direta contra o impacto das gotas de chuva, diminui a velocidade de escoamento da enxurrada e aumenta a capacidade de retenção de água no solo, as raízes decompostas das plantas aumentam a infiltração

da água e a adição de matéria orgânica melhora a estrutura do solo, sua porosidade e retenção de água (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2012).

Por essa razão, a ocupação de áreas de instabilidade como as cabeceiras de drenagem deve ser evitada, pois sua preservação diminui a ocorrência de processos erosivos naturais e/ou acelerados. Com a presença da cobertura vegetal que protege o solo ocorre maior infiltração de água e conseqüentemente menor perda do solo em períodos de chuva influenciando a conservação do solo e minimizando o processo erosivo. Este manejo ecológico visa a conservação do solo, gerando menor impacto em seu manejo.

No entanto, com o uso do solo para agropecuária e o avanço da urbanização, a diminuição da vegetação, construções, a compactação e a pavimentação impedem a infiltração influenciando na quantidade de água infiltrada com redução na recarga de água subterrânea e aumento do escoamento superficial (KARMANN, 2000).

A urbanização é caracterizada como o crescimento das cidades em detrimento das áreas rurais, cidades que em grande maioria formaram-se a partir de núcleos de comercialização e desenvolveram-se sem planejamento.

Mesmo entre as cidades que nasceram planejadas, grande parte cresceu sem planejamento, outras possuem crescimento ordenado apesar de terem sido formadas espontaneamente. Para Cavalcanti (2010, p. 16-17) “as cidades são hoje locais complexos, que abrigam grande parte da população; são expressão da complexidade e da diversidade da experiência humana, da história humana.”

O crescimento das cidades e a industrialização foram processos que geraram e continuam agravando muitos problemas socioambientais. A falta de planejamento mais abrangente do crescimento urbano tem uma relação direta com as questões dos processos erosivos que têm sido gerados, entre outros fatores, com a mudança da dinâmica natural das bacias hidrográficas dos territórios municipais e do ciclo hidrológico com a compactação do solo devido à pavimentação asfáltica.

O município de Campo Grande-MS foi formado a partir de um núcleo populacional, próximo às margens dos córregos Prosa e Segredo, nos anos de 1872, sendo elevado à cidade em 1918. Em 1977, com a divisão do estado de Mato Grosso, Campo Grande torna-se capital do Estado de Mato Grosso do Sul.

Até a década de 1950 a malha urbana seguiu seu planejamento inicial, entre as atuais Ruas 7 de Setembro e 25 de Dezembro, e as Avenidas Mato Grosso e

Calógeras, mas que não cresceu ordenadamente com a criação de loteamentos deslocados do núcleo urbano. Nesta década também ocorreu a pavimentação asfáltica na área central da cidade.

Na década de 1970 foram necessárias as primeiras obras do município para a drenagem das águas pluviais, devido ao elevado volume das águas superficiais com a pavimentação e crescimento da cidade, gerando a canalização de córregos e implantação de projetos de macrodrenagem (COSTA, 1999; REZENDE; VASQUES, 1999).

A elevação do volume das águas superficiais ocorre principalmente devido a diminuição das áreas de infiltração das águas das chuvas, com a compactação do solo e a implantação do asfalto em áreas que deveriam ser consideradas de preservação permanente, como margens dos córregos, áreas de recarga do lençol freático e de nascentes. O elevado fluxo das águas superficiais tem acelerado processos erosivos, com a construção de bairros nas áreas mais periféricas, áreas de nascentes e solos mais suscetíveis à erosão.

Para fins de planejamento, o território urbano do município está subdividido em nove regiões urbanas com a instituição do Plano Diretor em 1995, e criação de um sistema de planejamento e de gestão democrática (CAMPO GRANDE-MS, 2012; 2018). As Regiões Urbanas Prosa e Segredo, onde localizam-se as nascentes do córrego Prosa e do córrego Segredo são as áreas de abrangência dos processos erosivos estudados com os alunos durante a pesquisa na Escola Estadual.

Na Região Urbana Prosa no município de Campo Grande-MS, por exemplo, há uma erosão antiga com relatos de 1975, que ganhou proporção após a construção do conjunto habitacional Mata do Jacinto concluído na década de 1980, nas proximidades da nascente do Córrego Sóter (MOTTA, 2001).

O Parque Ecológico e Linear do Sóter, criado com a Lei municipal 4.091, de 05 de novembro de 2003, teve entre as finalidades propostas, a recuperação, proteção e conservação da nascente do Córrego Sóter e permitir o escoamento e a infiltração das águas pluviais (CAMPO GRANDE-MS, 2003).

Inaugurado em novembro de 2004, atualmente o lago do parque encontra-se assoreado com o processo erosivo dentro de seu limite interno que chegou a comprometer um dos trechos da pista destinada às caminhadas.

Em 2017, o Ministério Público do Estado de Mato Grosso do Sul condenou o município à execução de obras definitivas para interromper a erosão e realização de reparação aos danos ambientais causados na região. Como resposta, a prefeitura declarou investimento para retomar as obras para conter a erosão do Parque Sóter e ativar a rede de drenagem do bairro construído em 2014 (CAMPO GRANDE-MS, 2017b; FEITOSA, 2014; VASQUES, 2017).

Na Região Urbana Segredo, em 2011, a elevada precipitação ocorrida no município levou a prefeitura a decretar situação de emergência quando ocorreu o comprometimento da Avenida principal do Bairro Nova Lima e probabilidade de desabamento das casas dos moradores com o agravamento do processo erosivo no local (CAMPO GRANDE-MS, 2011).

Recentemente, a Avenida passou por nova pavimentação e obras de drenagem, que visam minimizar os impactos com o escoamento das águas pluviais (CAMPO GRANDE-MS, 2017a).

A localização do processo erosivo do Bairro Nova Lima coincide com a localização de nascentes do córrego Segredo. O processo erosivo desse bairro e a Escola Municipal, local onde os alunos participaram da pesquisa do mestrado em 2013, localizam-se próximos às áreas das cabeceiras de drenagem (LAYOUN, 2015).

As Regiões Urbanas Prosa e Segredo são circunvizinhas. A Escola Municipal que os participantes da pesquisa estudaram durante o Ensino Fundamental e a Escola Estadual onde estavam matriculados no Ensino Médio em 2017, atendem alunos das duas regiões.

Nas regiões urbanas Prosa e Segredo há predomínio do solo Latossolo Vermelho Distrófico Típico álico e tipo de vegetação de Cerrado com fisionomia de campos limpos e campos cerrados e o município de Campo Grande – MS possui clima tropical (BARROS, 2010).

O latossolo vermelho distrófico típico sob sistemas de manejo na região dos cerrados apresentaram resistência à penetração e valores de permeabilidade à água muito inferiores aos observados sob cerrado nativo (BEUTLER *et al.*, 2001).

Nos bairros asfaltados, com áreas construídas, muitas casas não possuem área de permeabilidade prevista na Lei de Ordenamento do Uso e da Ocupação do Solo do município de Campo Grande-MS.

Conforme a Lei citada, a taxa de permeabilidade corresponde à “relação percentual entre a área do terreno livre para infiltração das águas pluviais e a área total do lote ou gleba” (CAMPO GRANDE-MS, 2012, p. 02).

As duas regiões urbanas, Prosa e Segredo, tem lidado com processos erosivos devido ao crescimento urbano. Essas áreas possuem nascentes e envolvem áreas de recarga do lençol freático, as cabeceiras de drenagem apresentam-se intensamente urbanizadas.

Esses processos erosivos foram problematizados na pesquisa visando a aprendizagem juntamente como a perda asfáltica nos períodos de chuva e a impermeabilização da escola entre outras questões que foram identificadas pelos alunos.

A problematização dos processos erosivos, a análise e reflexão das questões socioambientais visaram a abstração e generalização teórica dos conceitos estudados e uma participação ativa individual e coletiva na região em que os alunos vivem.

Os temas da realidade ao serem estudados podem promover uma reciprocidade entre as disciplinas, por serem temas transversais que necessitam das diversas Ciências para explicar e compreender a realidade, unindo e permeando todos que compartilham o mesmo espaço, mesmo que em diferentes escalas.

Fazendo um paralelo com as premissas da fundamentação teórica apresentada, compreendemos que os objetos de estudo que partem da realidade dos sujeitos podem criar motivos mobilizadores da atividade principal do aluno, desenvolvendo a capacidade de pensar e agir com conceitos, com base em situações-problema.

Na perspectiva da aplicação pedagógica e didática do método da reflexão dialética “os alunos aprendem como pensar teoricamente a respeito de um objeto de estudo e, com isso, formam um conceito teórico apropriado desse objeto para lidar praticamente com ele em situações concretas da vida.” (LIBÂNEO; FREITAS, 2013, p. 346).

As situações emergentes do cotidiano, assim como os jogos e a história virtual do conceito “têm o potencial de se constituir em situações desencadeadoras de aprendizagem ao colocar o aluno diante de problemas potencialmente presentes nessas situações.” (MOURA; SFORNI; LOPES, 2017, p. 94).

Por isso, acreditamos que a problematização das questões socioambientais vividas na realidade da comunidade escolar pode contribuir para que os alunos criem motivos para sua atividade como problemas potenciais que contribuam para que os alunos compreendam “sua origem como decorrente das necessidades humanas, o seu desenvolvimento histórico e lógico, que, ao ser solucionado, produz ferramentas simbólicas aplicáveis em outras situações semelhantes.” (MOURA; SFORNI; LOPES, 2017, p. 94).

A atividade de aprendizagem no experimento formativo da pesquisa foi orientada pelos elementos referenciados com a intenção de investigar as ações de aprendizagem dos alunos caracterizadas no movimento do pensamento teórico e abordagem teórico-metodológica da teoria histórico-cultural para a produção e análise dos dados.

5 A PESQUISA NA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL

A pesquisa na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural abrange a investigação expressa no método histórico e dialético. Como o sujeito é constituído nas relações histórico-culturais, o objeto estudado tem relação dialética com o próprio sujeito que é propulsor da pesquisa.

Esses fundamentos divergem dos princípios que sustentavam a pesquisa da psicologia contemporânea a Vygotsky (2007; 2008), o que o leva a uma crítica aos métodos correntes que tinham por base a análise do ser humano de forma fragmentada, descritiva e estudo dos processos psíquicos isoladamente.

O autor analisou que os experimentos psicológicos de sua época estavam embasados na estrutura estímulo-resposta que conseqüentemente geravam dados quantitativos na complexidade entre os estímulos e as respostas dos seres humanos e animais que se encontravam em diversos estágios de desenvolvimento.

Para Vygotsky (2007, p. 62), “o desenvolvimento psicológico dos homens é parte do desenvolvimento histórico geral de nossa espécie”. Tendo por base a abordagem materialista dialética da análise da história humana, o autor afirmava que o comportamento humano difere qualitativamente do comportamento, adaptabilidade e desenvolvimento dos animais.

O objetivo da experimentação para Vygotsky difere fundamentalmente dos praticados pela psicologia em vigor em sua época, focados no estímulo resposta com resultados quantitativos. Considerado genético-experimental, o método utilizado por ele é um meio para estudar o curso do desenvolvimento de um processo.

Vygotsky propôs um método dialético que visasse o processo e a análise explicativa da relação dialética entre o objeto estudado e a realidade que o compõe histórica e culturalmente. Para o autor, “*estudar alguma coisa historicamente significa estudá-la no processo de mudança*: esse é o requisito básico do método dialético.” (VIGOTSKI, 2007, p. 68, grifo do autor).

A reciprocidade entre o objeto e o sujeito para a investigação indica, para González (2012, p. 103), a busca da origem de um problema considerando sua totalidade, “porque esse método tem uma ação abrangente, totalizante e só analisa o processo dos fatos, não o resultado final do processo”.

O método utilizado por Vygotsky (2007), considerado genético-experimental, evidencia o movimento característico do processo analisado. Para a compreensão dos processos psicológicos superiores, uma pesquisa em psicologia deve abranger o processo de desenvolvimento, estudando as suas fases e mudanças, sua origem e história.

Para a análise psicológica de um processo, Vygotsky (2007, p. 63) defende a abordagem do desenvolvimento, essencial à psicologia experimental, que requer “uma exposição dinâmica dos principais pontos constituintes da história dos processos.”

Nosso método pode ser chamado de método “desenvolvimento-experimental”, no sentido de que provoca ou cria artificialmente um processo de desenvolvimento psicológico. [...] Se substituirmos a análise do objeto pela análise de processo, então a tarefa básica da pesquisa obviamente se torna uma reconstrução de cada estágio no desenvolvimento do processo: deve-se fazer com que o processo retorne aos seus estágios iniciais. (VIGOTSKI, 2007, p. 64).

De acordo com Cedro e Nascimento (2017, p. 41), “assumir a Teoria Histórico-Cultural como fundamento das pesquisas em Educação representa uma necessidade teórica e metodológica”: teórica por ser necessário conhecer os processos de desenvolvimento do psiquismo humano como contribuição ao seu pleno desenvolvimento; e metodológica, visto a necessidade de construção do método científico da Pedagogia que explicita contribuições para que os sujeitos apropriem-se da “força social” objetivada nos conceitos teóricos.

A pesquisa em Educação concretiza-se como atividade, conforme defendido por Araujo e Moraes (2017), tendo como base a perspectiva teórico-metodológica da Teoria Histórico-Cultural.

A investigação nesta perspectiva pressupõe enfatizar os elementos constitutivos dos processos de ensino e de aprendizagem, processos estes que estão inter-relacionados, partindo da aparência para chegar à essência, organizar ações que possibilite compreender a gênese e o desenvolvimento do fenômeno estudado, na escola ou em uma sala de aula, e que suas particularidades possam produzir conhecimento científico.

Na seara das pesquisas educacionais, a questão é analisar as possibilidades e os limites de práticas educacionais que contribuam para superar as relações objetivas que impedem o desenvolvimento das máximas

capacidades humanas dos estudantes. (CEDRO; NASCIMENTO, 2017, p. 41-42).

Para a investigação sobre a Atividade Pedagógica, objeto das pesquisas em Educação,

[...] o momento de apreensão da realidade refere-se à possibilidade de materializar formas para se captar as relações entre o movimento lógico-histórico do conceito e os modos de apropriação do conhecimento, ambos manifestos na dinâmica entre a atividade de ensino e a atividade de estudo. Com base nessa dinâmica, pode-se desvelar o movimento de formação humana por meio do trabalho educativo. (ARAUJO; MORAES, 2017, p. 64).

Desse modo, a pesquisa em Educação possui como objeto “a atividade pedagógica expressa nas relações de ensino e aprendizagem”, por isso, “o pesquisador está em atividade de pesquisa quando organiza suas ações de forma intencional e consciente, buscando encontrar procedimentos teórico-metodológicos que permitam explicar suas indagações a respeito do objeto investigado” (RIGON; ASBAHR; MORETTI, 2010, p. 41-43).

O pesquisador, portanto, deve organizar sua atividade de pesquisa com a intencionalidade de explicar suas indagações a respeito do objeto investigado, utilizando procedimentos teórico-metodológicos que permitam a análise em sua trajetória histórica retornando seus resultados para o processo de humanização realizado na escola, isto é, a apropriação dos conhecimentos construídos historicamente pela humanidade.

À luz da teoria adotada pretendemos explicar a formação do pensamento teórico sobre Educação Ambiental com a investigação das ações realizadas pelos alunos em atividades de aprendizagem com a compreensão que a formação do pensamento teórico deva ocorrer a partir de atividades que motivem os alunos a seguirem a trajetória da formação dos conceitos teóricos como contribuição para seu desenvolvimento intelectual em todas as etapas de ensino.

5.1 Perspectiva metodológica e análise em unidades

A pesquisa insere-se na área do Ensino e por abranger o ensino de Geografia, Biologia e Educação Ambiental, direciona para uma confluência dos saberes, para a investigação da formação do pensamento teórico e dos valores, práticas e

conhecimentos dos indivíduos enquanto sujeitos de ações na participação e transformação de suas realidades socioambientais.

A perspectiva de pesquisa histórico-cultural do desenvolvimento humano, também considerada como sócio histórica, tem sido muito utilizada para as pesquisas na área pedagógica, pois

[...] constitui-se como um enfoque teórico-metodológico profícuo para a área da educação e da Psicologia, especialmente na interface de ambas, e promissor para a Educação Ambiental, possibilitando a discussão e a análise das dimensões epistemológicas, ontológicas e metodológicas e das expectativas e perspectivas educacionais. (MOLON, 2005, p. 135).

No entanto, a perspectiva sócio histórica necessita de uma metodologia que contribua para a produção dos dados, uma vez que nesta perspectiva de análise visa-se o processo.

Para Vygotsky (2007, p. 68), o requisito básico do método dialético funda-se no princípio de que estudar algo historicamente significa estudá-lo em processo de mudança, pois abranger em uma pesquisa “o processo de desenvolvimento de determinada coisa, em todas as suas fases e mudanças – do nascimento à morte –, significa, fundamentalmente, descobrir sua natureza, sua essência”. Para o autor o método é pré-requisito e produto, o instrumento e o resultado do estudo para compreender as formas de atividade psicológica, especificamente humanas.

O método é uma questão central e essencial para a abordagem sócio histórica, pois “é indispensável e constitutivo de todo o processo de conhecer. [...] O objeto e o problema de pesquisa possuem uma relação estreita com o método de investigação e com o referencial teórico” (MOLON, 2005, p. 141-142).

Nesta perspectiva, a construção do conhecimento a partir da superação da aparência em direção à essência, demanda a apreensão de um processo desenvolvido historicamente na relação dialética singular-particular-universal para a compreensão dos fenômenos enquanto processo e totalidade (MARTINS, 2006).

Na concepção histórico-social, a relação singular-particular-universal é um requisito para a compreensão do objeto e o problema de pesquisa.

Considerando as manifestações dos fenômenos como ponto de partida e chegada da investigação, busca-se conhecer as raízes processuais que formam a totalidade onde as manifestações dos fenômenos são produzidas. A compreensão de

como o singular constrói-se no universal, indivíduo-gênero humano, e como o universal concretiza-se no singular mediado pelo particular, indivíduo-sociedade (OLIVEIRA, B., 2005).

O método configura-se como premissa e produto já que está intimamente ligado ao fenômeno que por sua vez é posto em descoberto pelo método (ARAUJO; MORAES, 2017).

Três princípios formam a base da abordagem sócio histórica para a análise das funções psicológicas superiores:

[...] **(1)** uma análise do processo em oposição a uma análise do objeto; **(2)** uma análise que revela as relações dinâmicas ou causais, reais, em oposição à enumeração das características externas de um processo, isto é, uma análise explicativa e não descritiva; e **(3)** uma análise do desenvolvimento que reconstrói todos os pontos e faz retornar à origem o desenvolvimento de determinada estrutura. O resultado do desenvolvimento [...] será [...] uma forma qualitativamente nova que aparece no processo de desenvolvimento. (VIGOTSKI, 2007, p. 69, grifo nosso).

Araujo e Moraes (2017) destacam que na Psicologia Histórico-Cultural, Vygotsky incorporou princípios gerais do método materialista histórico-dialético em seu método investigativo. Essas sínteses metodológicas representam princípios gerais do método investigativo e não o caminho metodológico para a sistematização do método para as pesquisas em Educação.

A sistematização de um método para a ciência pedagógica é uma tarefa histórica e prática, possível apenas quando tomamos por base as sínteses investigativas que tratam, diretamente, com o problema de determinar o objeto das pesquisas em Educação. O método para a pesquisa em Educação é um produto que se revela e se realiza no processo de investigação e explicação do objeto geral com o qual as pesquisas em Educação lidam. (ARAUJO; MORAES, 2017, p. 49).

Davydov (1988, p. 195-196) emprega o experimento formativo como o método de investigação para estudar as peculiaridades da organização do ensino experimental e sua influência no desenvolvimento psíquico dos alunos, denominando-o “experimento genético modelador”. Esse método caracteriza-se por uma intervenção ativa do pesquisador nos processos mentais estudados, unificando a investigação do desenvolvimento mental e o ensino, sendo um método de educação e ensino experimentais que impulsionam o desenvolvimento dos alunos.

A abordagem sócio histórica possui uma concepção teórico metodológica que defende o método genético, reflexivo e histórico, sendo o método simultâneo ao conhecimento. “[...], a verdade não está contida nem no fenômeno investigado nem no instrumento metodológico, [...] é algo concreto que se descobre no processo de conhecimento, na mediação entre teoria, método e realidade empírica.” (MOLON, 2005, p. 143).

A videografia apresenta-se como uma ferramenta fundamental para a investigação por resgatar a densidade de ações comunicativas e gestuais (MEIRA, 1994), que são reveladas nas interações sociais, fornecendo indícios dos processos, que podem ser analisados com mais detalhes.

Esse recurso de vídeo, imagem e som (a videografia) possibilita aos sujeitos pesquisados, por meio de uma entrevista ou de atividade coletiva, o resgate das condições de produção de seus enunciados, dos seus gestos, das suas expressões, fortalecendo o vínculo com o pesquisador no decurso da interação dialógica e da reciprocidade do acontecido e do registrado, que ganha novas ressignificações e outras elaborações no momento em que é visto e discutido. É uma forma de potencializar a produção da significação e qualificar os encontros entre pesquisador e pesquisado. (MOLON, 2008, p. 65-66).

Nesta abordagem teórica consideramos a produção dos dados e não somente a coleta de dados, já que as condições para análise do fenômeno são criadas.

Como afirmam Araujo e Moraes (2017, p. 62), a primeira ação investigativa nas pesquisas em Educação deve ser a “apreensão da realidade” definida pelos autores como a “ação de revelar o fenômeno em seu próprio processo de desenvolvimento, condição fundamental para se determinar os aspectos essenciais do fenômeno em questão.”

Esse momento inicial da investigação “cria as condições para uma análise do fenômeno em seu movimento interno (em suas dimensões singulares e gerais mediadas pela particularidade)”, para tal ação pode ser adotado diferentes procedimentos investigativos (ARAUJO; MORAES, 2017, p. 61).

Os procedimentos investigativos que adotamos para nossa pesquisa foram as anotações das observações de campo, vídeos e gravações dos momentos de interação durante o experimento formativo, registros dos alunos e documentos curriculares e escolares que fundamentassem a nossa investigação.

Para a análise, a proposta de Vygotsky (2009, p. 8) desmembra em unidades a totalidade complexa, diferentemente da decomposição em elementos que perde as propriedades inerentes ao todo. “Subentendemos por unidade um produto da análise que, [...], possui todas as propriedades que são inerentes ao todo e, concomitantemente, são partes vivas e indecomponíveis dessa unidade.”

Vygotsky (2009) considera que o aspecto interno da palavra, seu significado revelado na generalização da palavra, é a unidade que contém as propriedades inerentes ao pensamento verbalizado como uma totalidade e que não se deixa decompor.

Assim, o autor indica que as “propriedades que não se decompõem e se conservam, são inerentes a uma dada totalidade enquanto unidade” e devem ser encontradas pela psicologia que deseja estudar as unidades complexas, “descobrir aquelas unidades em que essas propriedades estão representadas num aspecto contrário” e tentar resolver as questões que se apresentam através dessa análise (VIGOTSKY, 2009, p. 8).

A determinação da unidade de análise do objeto investigado, isto é, suas relações essenciais, seria o primeiro movimento analítico da investigação, um primeiro produto da análise. As explicitações das relações essenciais resultantes constituem-se em ponto de partida para o segundo movimento da análise, expressa no movimento de exposição dos resultados (ARAUJO; MORAES, 2017).

Explicando com outras palavras, para chegar-se à unidade de análise, o primeiro movimento é determinar a unidade mínima de análise de um fenômeno que o explicita no sistema de relações essenciais e necessárias que o organizam. Fenômeno este que a partir da realidade apresenta-se como concreto caótico, aparente, desorganizado.

Este processo, sendo o primeiro produto da análise, cria as condições para analisar o fenômeno por meio das mediações abstratas, pelo pensamento teórico, para a compreensão do fenômeno enquanto concreto pensado. O produto do primeiro movimento converte-se então em resultado da exposição.

Com esses fundamentos, Araujo e Moraes (2017) destacam que a unidade mínima de análise se expressa no que conceituam como os episódios, que estruturam e revelam as unidades de análise realizadas para a exposição da investigação.

Os episódios organizam os dados em “um modo de exposição que recompõe o fenômeno na sua totalidade, em uma nova síntese, explicitando o movimento lógico-histórico da pesquisa e os modos de ação para a compreensão teórica do objeto”. Os autores sugerem a organização dos episódios em cenas “que buscam revelar as múltiplas determinações, as relações essenciais que possibilitam compreender o fenômeno para além da aparência”, revelando a coincidência com o método de investigação nesse movimento de análise em diálogo com a teoria (ARAÚJO; MORAES, 2017, p. 68).

Moura (2004) utilizou o termo “episódio de formação” ao se referir a uma unidade de formação, em referência à investigação dos processos da formação do professor, ações que revelam o processo da formação dos sujeitos que participam de um isolado²⁸ escolhido entre os quais aconteçam ações formadoras.

Para o autor, os “*episódios* poderão ser frases escritas ou faladas, gestos e ações que constituem *cenas* que podem revelar interdependência entre os elementos de uma ação formadora.” (MOURA, 2004, p. 276, grifo do autor).

Carvalho *et al.* (1993, p. 248) a partir das gravações em vídeos das aulas, chamaram de “episódios de ensino” ao momento que evidencia a situação que se pretende investigar em relação à trajetória cognitiva dos alunos. Este momento, o episódio de ensino, “é parte do ensino e se caracteriza pelo conjunto de ações que desencadeia os processos de busca da resposta do problema em questão”, principalmente como um ciclo completo no processo de interação entre os sujeitos mediado pelo objeto do conhecimento.

Com esses pressupostos elaboramos um experimento formativo com o objetivo de investigar ações de aprendizagem que caracterizam o movimento do pensamento teórico sobre Educação Ambiental por alunos do Ensino Médio em atividades de aprendizagem vinculadas ao Ensino de Geografia, Biologia e Educação Ambiental.

A sistematização do ensino encontrou referência nos elementos da Atividade Orientadora de Ensino proposta por Moura (1997).

Esses princípios nos levaram também à sistematização da pesquisa conforme apresentamos a seguir, compreendendo, segundo abordaram Araujo e Moraes (2017,

²⁸ Moura (2004, p. 267) se apropria do conceito de isolado atribuído por Caraça (1998) como uma seção da realidade “que conserve todos os fatores que, ao se interderem, têm influência marcante no fenômeno a estudar.”

p. 49, grifo nosso) e já citado, que a sistematização de um método para a pesquisa em Educação é “um produto que *se revela e se realiza no processo de investigação e explicação* do objeto geral com o qual as pesquisas em Educação lidam”.

Consideramos que os referenciais teóricos seguidos colaboram para a investigação e explicação do fenômeno que pretendemos estudar e que os procedimentos adotados criaram as condições para uma análise por unidades.

5.2 Atividade Orientadora de Ensino como instrumento para organização do ensino e da pesquisa

Na perspectiva teórica da atividade de estudo como atividade principal da criança em idade escolar e como objetivo do processo de ensino-aprendizagem, têm sido utilizados os princípios da Atividade Orientadora de Ensino – AOE.

A Atividade Orientadora de Ensino – AOE encontra seus fundamentos teórico-metodológicos nas teorias da atividade e histórico-cultural que indicam um modo de organização do ensino.

A AOE foi indicada por Moura (1997, p. 32), sendo aquela

que define um objetivo de formação como problema coletivo. Ela orienta o conjunto de ações em sala de aula a partir de objetivos, conteúdos e estratégias de ensino [...]. Contém também elementos que permitem à criança apropriar-se do conhecimento como um problema.

Suas características possuem fundamento para o ensino e aprendizagem, para a avaliação do professor de suas próprias ações pedagógicas, sua formação e também como fonte de pesquisa sobre o ensino, já que por meio de sua estrutura podem ser identificados “motivos, necessidades, ações desencadeadas e sentidos atribuídos pelos sujeitos no processo de ensino.” (MOURA *et al.*, 2010, p. 109).

Na Atividade Orientadora de Ensino, a necessidade do professor é ensinar e do aluno é a de aprender, o que a torna uma unidade entre ensino e aprendizagem. A AOE pressupõe “que o objeto fundamental do professor é o ensino e que em sua atividade ele se forma ao mesmo tempo que a realiza para formar alguém.” (MOURA, 2017, p. 121).

O professor que se coloca, assim, em atividade de ensino continua se apropriando de conhecimentos teóricos que lhe permitem organizar ações

que possibilitem ao estudante a apropriação de conhecimentos teóricos explicativos da realidade e o desenvolvimento do seu pensamento teórico, ou seja, ações que promovam a atividade de aprendizagem de seus estudantes. (MOURA *et al.*, 2010, p. 90).

Como mediação, a AOE é instrumento para o professor no processo de ensino de conceitos e do estudante na apropriação de conhecimentos teóricos. “Os elementos característicos da AOE (necessidades, motivos, ações, operações) permitem que ela seja elemento de mediação entre a atividade de ensino e a atividade de aprendizagem.” (MOURA *et al.*, 2010, p. 100).

O motivo impulsiona uma atividade por articular uma necessidade a um objeto. A atividade acontece por meio de ações, sendo seus elementos estruturais: a necessidade, objetivo e motivo (ABREU; MOURA, 2014. p. 405).

Desta maneira, a Atividade Orientadora de Ensino “mantém a estrutura da atividade proposta por Leontiev, ao indicar uma necessidade (apropriação da cultura), um motivo real (apropriação do conhecimento historicamente acumulado), objetivos (ensinar e aprender).” (MOURA *et al.*, 2010, p. 96).

Aplicamos os princípios da Atividade Orientadora de Ensino para a estruturação das atividades de ensino nesta pesquisa. Devendo abranger, portanto,

[...] um problema desencadeador da aprendizagem, considerar a história do conceito como norteadora do desenvolvimento lógico e histórico do conceito, permitir algum nível de ludicidade no desenvolvimento da atividade e garantir momentos de análise e síntese do problema de aprendizagem em desenvolvimento. (MOURA, 2017, p. 122).

Nesta estrutura, o problema desencadeador da aprendizagem pode gerar nos alunos a necessidade de sua solução possibilitando a formação de motivos para a apropriação do conhecimento teórico. O problema parte de uma situação desencadeadora de aprendizagem e deve trazer “a essência da necessidade que levou a humanidade a criar o conceito a ser ensinado, o núcleo do conceito a ser apropriado.” (MOURA; SFORNI; LOPES, 2017, p. 91).

As histórias virtuais podem ser um exemplo de atividade, organizadas como uma situação desencadeadora de aprendizagem, pois as situações-problema colocadas como desencadeadoras do pensamento, de forma a envolver a criança na construção de soluções que fazem parte do contexto da história, podem tornar-se uma

necessidade real a elas (ARAUJO, 2013; MOURA, 1996 apud ROSA; MORAES; CEDRO, 2010, p. 149).

As histórias virtuais têm por base a história do conceito diante das necessidades que motivaram os seres humanos em sua produção. Consideram, portanto, o movimento histórico e lógico, os nexos internos do conceito, visando recriar nos alunos algumas dessas necessidades da humanidade.

Os jogos e as situações do cotidiano, além da história virtual do conceito também podem constituírem-se em situações desencadeadoras de aprendizagem.

Os jogos possibilitam a estruturação de uma situação-problema semelhante a que os seres humanos vivenciaram ao lidar com os conceitos (MOURA *et al.*, 2010). E as situações emergentes são questões que surgem das relações estabelecidas no cotidiano escolar (VAZ, 2016) e possibilita ao aluno a necessidade de vivenciar a solução de problemas que são significativos a ele.

A situação desencadeadora de aprendizagem estruturada em forma de histórias virtuais, jogos ou situações emergentes, objetiva “levar aos alunos o problema desencadeador de aprendizagem, que os fará sentir uma necessidade de se mobilizarem para a busca da solução de um problema semelhante ao que levou o surgimento de determinado conceito ao longo da história.” (SILVA, M., 2016, p. 231).

O problema desencadeador deve contribuir para que o aluno “possa compreender sua origem como decorrente das necessidades humanas, o seu desenvolvimento histórico-lógico e, que, ao ser solucionado, produz ferramentas simbólicas aplicáveis em outras situações semelhantes.” (MOURA; SFORNI; LOPES, 2017, p. 94).

Com esse mesmo objetivo, em nosso entendimento as situações desencadeadoras de aprendizagem podem abranger a Educação Ambiental como potencializadora deste processo por abranger situações socioambientais reais. As questões socioambientais podem gerar motivos para as ações de aprendizagem dos alunos. A partir das situações problematizadas os alunos podem vivenciar a solução de problemas que são significativos ou que possam tornar-se significativos a eles, que são vividos em sociedade tanto no âmbito local, regional ou global.

A situação-problema elaborada em uma situação desencadeadora da aprendizagem em nossa pesquisa foi pensada a partir dos elementos já elencados anteriormente, mas que denominamos nesta tese de situação socioambiental

emergente desencadeadora da aprendizagem tendo, portanto, um problema socioambiental emergente do cotidiano desencadeador da aprendizagem.

A situação socioambiental emergente pode ser considerada uma problematização estruturada com uma situação-problema semelhante às vivenciadas na comunidade onde os alunos estão inseridos, no cotidiano, ou de outros temas socioambientais emergentes que surjam das relações estabelecidas em sociedade.

Em nosso entendimento sua estrutura considera o movimento histórico e lógico do conceito, pois embora derive de uma situação socioambiental real, organizado como um problema de aprendizagem visa recriar nos alunos algumas das necessidades que os seres humanos tiveram ao longo da história que os mobilizaram para a sua solução desencadeando a formação dos conceitos e a transformação desta realidade.

A situação socioambiental emergente foi pensada em correspondência à estrutura da AOE, consideramos um problema desencadeador da aprendizagem, a história do conceito que norteia seu desenvolvimento lógico e histórico, a ludicidade, a análise e síntese do problema de aprendizagem em desenvolvimento como apresenta Moura (2017).

Os conceitos que foram formados para as soluções das questões socioambientais, com as quais a humanidade deparou-se ao longo da história, são naturalmente conceitos que abrangem diversas áreas do conhecimento.

Mas, no contexto da prática educativa, dependendo dos limites impostos pelas condições sociais reais das instituições escolares, compreendemos que as questões socioambientais podem ser trabalhadas em apenas uma disciplina desde que o professor permita que o diálogo entre os conceitos aconteça. Esse diálogo pode ser possível com a organização do ensino objetivando o sistema entre os conceitos.

Delineamos a estruturação da organização da atividade de ensino e da pesquisa com as ações, objetivos formativos e investigativos, os materiais e recursos utilizados em correspondência aos princípios da Atividade Orientadora de Ensino.

6 O MOVIMENTO DA PESQUISA

Os critérios de inclusão dos participantes na pesquisa foram: alunos, de ambos os sexos, que estudam no Ensino Médio em uma mesma Escola Estadual do município de Campo Grande-MS e que participaram do projeto de pesquisa intitulado: A mediação da horta, o ensino de ciências e o manejo ecológico para a valorização da conservação dos solos, quando cursavam o 6º ano do Ensino Fundamental.

A Escola Estadual definida para a pesquisa concentrava em 2017 um maior número de alunos que participaram da investigação com a horta e por ser o local de trabalho da pesquisadora possui menor intervenção no ambiente de pesquisa. O que pode explicar esta concentração é a proximidade entre a Escola Estadual e a escola da pesquisa anterior. Aceitaram a participação 21 alunos que se enquadraram nos critérios de inclusão como participantes.

A pesquisa seguiu os protocolos de ética em pesquisa na área da Educação. A proposta da organização para a investigação do ensino e da pesquisa fundamentaram-se na Teoria Histórico-Cultural, bem como de pesquisadores que atualmente desenvolvem pesquisas nesta perspectiva.

Estruturamos a atividade de ensino e pesquisa tendo como referência a teoria de Vygotsky (2009) acerca do processo da formação de conceitos, a teoria da atividade como processos psicológicos com as contribuições de Leontiev (2016) e as contribuições de Davydov (1988) para a formação do pensamento teórico e Moura (2017) para a organização do ensino e pesquisa com base na Atividade Orientadora de Ensino.

6.1 Ações formativas: atividades de ensino e pesquisa

Para investigar as ações de aprendizagem que caracterizam o movimento do pensamento teórico sobre Educação Ambiental dos alunos em atividades de aprendizagem vinculadas ao Ensino de Geografia, Biologia e Educação Ambiental buscamos estruturar e detalhar inicialmente as ações da pesquisa que identificamos e foram desenvolvidas durante o processo.

A primeira ação foi proposta em um momento individual objetivando a identificação dos conceitos que os alunos já haviam formado.

Esta etapa foi elaborada a partir da perspectiva de Vygotsky (2009) acerca do processo da formação conceitual objetivando observar a transferência que os alunos fazem dos conceitos já formados para um novo contexto problematizado. O foco foi para os nexos conceituais presentes no conceito do uso e ocupação do solo e dos conceitos que formaram ao longo do Ensino Fundamental e do 1º ano do Ensino Médio.

Consideramos desse modo, durante toda a intervenção pedagógica, os conceitos referentes ao ciclo hidrológico e a bacia hidrográfica no que tange aos processos de infiltração da água e escoamento das águas superficiais, a bacia e cabeceira de drenagem, o uso e a ocupação do solo, o processo de urbanização e erosão, abrangendo os nexos conceituais entre estes conceitos conforme o capítulo onde inserimos o movimento lógico histórico do conceito.

O nosso principal objetivo formativo a partir dos novos conceitos que seriam formados era que os alunos tomassem consciência que o uso e a ocupação do solo no processo desordenado de urbanização em áreas de cabeceira de drenagem geram as alterações chamadas erosões. Além disso, o que os alunos poderiam fazer individual e coletivamente para a solução desses problemas estaria no plano da infiltração e minimização do escoamento da água da chuva com o plantio ou manutenção de áreas para este fim.

A segunda ação teve o objetivo de identificar os conceitos cotidianos dos alunos e os conceitos científicos formados quando confrontados com o problema da erosão do solo. Para tanto foram apresentadas imagens aos alunos, sendo incentivados a descreverem o que identificavam, bem como responderem sobre suas causas e soluções para os processos erosivos, refletindo suas soluções a partir de imagens de satélite atuais, fotos dos locais e trechos de notícias veiculadas em revistas e jornais do município de Campo Grande-MS acerca do problema.

Esta ação fundamentou-se na perspectiva do movimento entre os conceitos cotidianos e científicos, conforme Vygotsky (2009, p. 165) para observar como os sujeitos aplicam “os signos como meios de orientação das suas operações intelectuais e como, dependendo do meio e do emprego da palavra e da sua aplicação funcional, transcorre todo o processo de formação do conceito.”

Embora Vygotsky trate do sujeito experimental, em condições diferentes da escola, o autor considerou que no experimento o processo corresponde à formação

real de conceitos e que “os conceitos científicos formam um grupo especial que [...] faz parte dos conceitos reais da criança [...], pelo próprio curso do seu desenvolvimento, aproximam-se demais da formação experimental de conceitos” (VIGOTSKY, 2009, p. 270).

Quer sejam os conceitos experimentais ou reais, em nosso entendimento trata-se de uma importante referência para a compreensão da dinâmica do processo que ocorre com os conceitos que são desenvolvidos na escola.

A terceira ação na pesquisa buscou o movimento dos conceitos e de seus nexos conceituais, acerca do ciclo da água, bacia hidrográfica, causas, inter-relações e possíveis soluções dos processos erosivos. Alguns desses conceitos estavam presentes no currículo das escolas que os alunos estudaram no Ensino Fundamental e no 1º ano do Ensino Médio, o que pressupõe que os conceitos haviam sido abordados.

As ações propostas neste momento visaram colocar os conceitos em movimento e identificar sua utilização nas soluções às questões propostas a partir das imagens e notícias apresentadas.

As imagens foram utilizadas para a mediação dos conceitos com a interação dos alunos que analisaram os processos erosivos com as características que identificaram nos diferentes tipos de erosão. Os mapas temáticos das regiões urbanas, local dos processos erosivos estudados, foram contextualizados com a localização das áreas urbanas construídas próximas às cabeceiras de drenagem e com a apresentação dos trechos das notícias veiculadas em revistas e jornais do município.

A quarta ação pretendeu uma reflexão e ação nas questões socioambientais da comunidade onde os alunos estavam inseridos incluindo a escola para acompanhar a formação do pensamento teórico na solução dos problemas propostos. Embora os problemas são aqueles reais vividos pela comunidade escolar, foram pensados como problemas de aprendizagem.

Esta etapa da situação desencadeadora elencou problemas socioambientais da comunidade, como os buracos no asfalto na frente da escola e a erosão do Parque Sóter. Outras questões também foram identificadas pelos alunos compondo diversas questões socioambientais. Foi solicitado que em grupos elaborassem um plano de soluções para os problemas em questão a partir das causas que identificavam.

Assim, consideramos esta primeira fase uma situação socioambiental emergente desencadeadora de aprendizagem que parte do cotidiano. Temas recorrentes no município de Campo Grande-MS e na comunidade escolar e que estão diretamente relacionados às nossas ações cotidianas como a infiltração das águas das chuvas nas residências e na escola como mitigação desses processos.

O plano de ação foi pensado de forma que a elaboração das soluções colocaria em movimento os conceitos dos alunos e a formação do pensamento teórico diante da análise dos problemas e a reflexão das soluções já vivenciadas como a erosão do bairro Nova Lima e da Escola Municipal.

Apesar de aparentemente não possuírem uma relação, os processos erosivos como o do Parque Sóter, os buracos no asfalto e a água que se acumula nos pátios dentro da Escola Estadual nos períodos de chuva, se relacionam aos mesmos aspectos causais e que os alunos precisavam encontrar a forma generalizada de solução dessas questões para a solução do problema de aprendizagem.

Com base em Cedro, Moraes e Rosa (2010, p. 439) fundamentados em Rubtsov (1996), o problema de aprendizagem leva à apropriação de uma forma de ação geral como “base de orientação das ações em diferentes situações” que cercam as pessoas. A dinâmica da formação conceitual considera a formação do conceito mais geral para o particular (VIGOTSKY, 2009).

Em nosso caso o conceito mais geral foi o conceito de erosão dos quais os conceitos particulares foram sendo relacionados culminando no conceito particular do uso e ocupação do solo.

A quinta ação foi organizada com uma atividade que denominamos “Notícia da Dona Neuza”. Esta ação pretendeu oportunizar a reflexão a partir dos nexos conceituais do uso e ocupação do solo e a discussão coletiva das soluções propostas e apresentadas pelos alunos, repercutindo em uma participação ativa nestas soluções.

Esta situação desencadeadora foi elaborada como uma notícia jornalística fictícia tendo por base os princípios da Atividade Orientadora de Ensino – AOE que, entre outros conceitos, integrou a formação docente em duas disciplinas cursadas no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UFMS, gerando assim contribuições para as atividades de pesquisa e ensino.

Consideramos que a Notícia da Dona Neuza também se relaciona com as situações emergentes do cotidiano, com os processos erosivos que ocorrem e que já ocorreram na comunidade escolar.

Esta situação em formato de uma notícia jornalística fictícia, evidencia os problemas em um bairro, apresentando os elementos que se relacionam ao conceito de erosão, a partir de situações que também acontecem próximas à escola.

Visando criar nos alunos algumas das necessidades que levaram os seres humanos à produção do conceito de erosão e de suas soluções como a criação da lei de uso e ocupação do solo que amplia a responsabilidade coletiva do processo de solução ao determinar áreas de infiltração no solo proporcionais às áreas de construção das casas ou outros empreendimentos, a notícia solicita a colaboração dos alunos para apresentação das causas e soluções para os problemas citados no texto.

A notícia da Dona Neuza apresenta uma imagem de satélite do município de Campo Grande-MS para abordar os elementos da paisagem e os nomes das ruas, mas os dados como o nome do bairro, os fatos ocorridos, as características do relevo, são fictícios. O texto direciona para que os alunos enviem sugestões aos moradores “que os ajudem a descobrir as causas do que está ocorrendo e instruções de soluções, para que juntos, os moradores possam solucionar o problema”.

O conceito nuclear desta situação desencadeadora é o uso e ocupação do solo. Para que os alunos ajudem a descobrir as causas do que está ocorrendo e enviassem instruções de soluções, outros conceitos mediadores e seus nexos conceituais são necessários.

Conforme fundamentamos, os conceitos científicos são mediados por outros conceitos que possuem um sistema hierárquico interior de interrelações. As relações de generalidade são os vínculos fundamentais entre os conceitos, à medida que se formam as estruturas da generalização amplia-se os vínculos e relações que constituem os conceitos. Neste sentido relacionamos os conceitos mediadores aos nexos conceituais, pelo estabelecimento dos nexos, das relações complexas entre os objetos representadas no conceito (VIGOTSKY, 2009; DAVÝDOV, 1982).

A notícia evidencia uma situação-problema que exige esclarecer as condições de origem dos conceitos revelando a relação entre eles e a base genética do processo. A análise das relações internas do problema e as ações para solucioná-lo acontece,

em nosso entendimento, essencialmente pela sistematização entre os conceitos e mobilização do pensamento teórico dos alunos.

Isto porque, para enviarem a ajuda solicitada na “Notícia da Dona Neuza” os conceitos dos alunos precisam ser formados em suas inter-relações, pois as soluções dos problemas apresentados almejam as relações internas dos objetos de estudo.

O processo de investigação da causa da erosão e suas soluções permeiam os conceitos acima elencados que estão interligados ao processo erosivo acelerado pela urbanização. A dinâmica do processo erosivo revela a essência do conceito de uso e ocupação do solo e de conceitos como o ciclo da água, bacia hidrográfica, cabeceira de drenagem, áreas de recarga, entre outros.

Tradicionalmente, esses conceitos no Ensino de Geografia são “ensinados” separadamente presumindo que o aluno realizará as abstrações necessárias relacionando os conceitos. Sua contextualização geralmente ocorre sem a reciprocidade com as Ciências Naturais ou outras áreas do conhecimento colaborando intensamente para uma compreensão fragmentada da realidade.

Elencamos os conceitos que se relacionam ao uso e ocupação do solo e ao processo de erosão que podem ser trabalhados em reciprocidades entre as disciplinas: o ciclo da água, infiltração da água no solo, pluviosidade; formação do solo, relevo, bacias hidrográficas; e os fatores antropogênicos que geram alterações do ciclo da água, compactação do solo, impermeabilização do solo, construções em áreas de preservação permanente como em áreas de recarga do lençol freático e nascentes, manejo do solo e mudanças climáticas.

Esses conceitos ao serem estudados no movimento do geral ao particular, trazem a necessidade de inserção da Educação Ambiental. A investigação das causas do processo erosivo faz emergir tanto os conceitos particulares, como as ações e os valores da sociedade em relação ao uso e ocupação do solo, descortinando-se a interferência antrópica neste processo.

Além dos conceitos a atividade visava levar os alunos à algumas das necessidades que os mobilizassem para ações de transformação desta realidade dentro da temática da Educação Ambiental.

A reflexão e ação das soluções pretendidas com a notícia estão relacionados, por exemplo, à valorização das áreas de preservação permanente e execução do

plano diretor do uso e ocupação do solo, a minimização da compactação e da impermeabilização do solo e ações que minimizem as mudanças climáticas locais.

Essa aproximação, com um problema socioambiental real de sua comunidade, pode criar no sujeito motivos que o levem a agir tendo por objetivo não gerar erosão realizando ações conscientes nesse alcance fundadas em conhecimentos teóricos.

Com o trecho da frase “para que juntos, os moradores possam solucionar o problema”, buscou-se promover e identificar as reflexões dos alunos para uma mobilização de ações coletivas como solução proposta para a realidade presente na notícia.

Além disso, ao mesmo tempo em que se despontam os valores que já possuem, a partir da reflexão coletiva com os colegas e com a professora/pesquisadora, os alunos pudessem revelar os motivos que os levariam à realização das soluções e transformação em sua própria realidade, em seu bairro ou na escola, por exemplo.

Os alunos em grupos fizeram a leitura da Notícia da Dona Neuza que apresentamos nos Quadros 1 e 2. Após a leitura escreveram propostas de soluções, conforme solicitado na notícia. Ao final, os alunos apresentaram suas soluções sendo possível uma reflexão e avaliação das soluções propostas coletivamente orientada à participação ativa dos alunos nestas soluções. Quando foi necessário ocorreu uma nova contextualização dos conceitos utilizando a notícia e as aulas anteriores como referência.

Do mesmo modo, essas ações almejavam a conscientização dos conceitos, a formação do pensamento teórico e a utilização dos conceitos como meio para a solução individual e coletiva nas soluções das questões propostas ou da realidade da comunidade escolar.

O processo da formação do pensamento teórico a partir de situações desencadeadoras pressupõe-se proporcionar aos alunos um motivo para sua atividade, ou seja, estudar e aprender teoricamente sobre a realidade.

Neste contexto, solucionar o problema proposto na notícia articulando ações, objetivos e operações para a solução do problema da erosão, poderia estimular o sujeito a executar sua atividade de aprendizagem gerando assim a necessidade de formar novos conceitos.

Quadro 1: Situação desencadeadora da aprendizagem: Notícia da Dona Neuza

Moradora mobiliza a população para melhorias do Bairro Jardins

20 novembro, 2017. Da redação por Carolina Santos.

A Sra. Neuza do Carmo (dona de casa), reside no condomínio Jardins, Rua Valdomiro dos Santos, no Bairro Jardins, há aproximadamente 3 (três) anos. Recentemente, Neuza notou que duas pequenas áreas, nos fundos do terreno, estão cedendo. Apesar de um quintal pequeno, o espaço está coberto com grama e um pé de acerola, respeitando a Lei de Ordenamento do Uso e da Ocupação do Solo do município de Campo Grande, mantendo as condições mínimas de infiltração da água, desde a implantação do empreendimento. O condomínio é recente, foi construído 5 (cinco) anos atrás, e seu terreno é o primeiro de frente para a rua, que possui um declive em direção à Avenida Guaicurus, na direção Noroeste, onde localiza-se o córrego Bálsamo. Para nivelar o terreno em relação ao declive, o projeto da casa, que está de frente para a rua, tem a garagem na parte inferior.

As chuvas intensas nas últimas semanas têm agravado o problema na casa da Sra. Neuza, que decidiu conversar com os vizinhos, uma vez que sua tentativa para nivelar o quintal novamente com terra com ajuda de um jardineiro, não surtiu efeito.

Sua amiga, que é moradora há mais de 10 (dez) anos, reside na parte mais alta da Rua Valdomiro dos Santos, esquina com a Rua Visconde de Araguaia. Relatou que vem ocorrendo rachaduras no piso interno, no entanto esta residência não possui área de infiltração, o terreno é totalmente cimentado. Seguindo a Rua Valdomiro, na direção Sudeste, a rua desce e assume maior declividade, sendo muito íngreme, onde residem os moradores mais antigos do Bairro. A Rua Oscar Pereira da Silva teve pontos de alagamento, e a água avançou as calçadas das casas, no momento de máxima intensidade das chuvas, elevando o nível do córrego Lageado.

A Sra. Neuza e sua filha Eduarda do Carmo (estudante) mobilizaram os vizinhos para a solução do caso, pois identificaram que este problema vem ocorrendo com outros moradores, principalmente nas áreas onde estão localizadas as casas mais antigas. Preocupados com a situação, os moradores pedem sugestões que os ajudem a descobrir as causas do que está ocorrendo e instruções de soluções, para que juntos, os moradores possam solucionar o problema.

Na imagem de satélite a seguir, não é possível ver a declividade da Rua Valdomiro, mas é possível identificar as direções e distâncias entre as casas. Para ajudar os moradores do Bairro Jardins enviando suas sugestões, entre em contato com a Sra. Neuza, pelo e-mail: cnst.educa@gmail.com.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

O motivo que o leva à solução dos problemas deve ser a necessidade de compreender o processo, buscar a essência dos fenômenos, o que conduz à formação de novos conceitos e do pensamento teórico.

Pressupõe-se que nesta fase os conceitos que os alunos formaram durante os anos escolares anteriores e durante as ações de ensino/pesquisa desenvolvida na Escola Estadual, devam aparecer como conceitos mediadores, desencadeando uma nova etapa no processo da formação conceitual, do pensamento teórico e no domínio do procedimento geral de solução dos problemas.

Conforme afirmou Vygotsky (2009) a formação dos conceitos científicos é um processo, não pode ser ensinado em apenas uma aula ou em uma única série, com a simples memorização de palavras.

Os conceitos devem ser organizados visando a generalização, a formação do pensamento teórico a partir de atividades que gerem motivos que levem os sujeitos a formar os conceitos científicos, contribuindo para a formação de sua consciência.

Por processo, compreendemos que: o ensino deve ser sistematizado visando o desenvolvimento do pensamento teórico, para tanto o meio social escolar deve ser organizado com atividades de aprendizagem; as atividades de aprendizagem devem apresentar situações-problema que surjam da realidade mais próxima dos sujeitos visando criar motivos para a sua aprendizagem e trazer à tona os conceitos científicos que serão formados; as situações-problema devem ser elaboradas na perspectiva das interrelações entre os conceitos científicos, tendo os temas transversais inseridos, permitindo seu estudo em mais de uma área do saber. Essas etapas só podem ser executadas na perspectiva de continuidade do processo.

O último momento da pesquisa foi uma reflexão individual com cada aluno e a professora/pesquisadora diante da necessidade de uma avaliação, uma reflexão da aprendizagem individual e a busca de mais indícios do objeto de investigação.

Os objetivos formativos e investigativos da pesquisa relacionam-se com as hipóteses que a formação dos conceitos científicos deve ser um processo contínuo e que a organização do ensino influencia na formação do pensamento teórico.

Com a situação desencadeadora da aprendizagem, professores e alunos mobilizam os motivos, os objetivos, as ações e operações na Atividade Orientadora de Ensino – AOE formando uma unidade entre a atividade de ensino do professor e de aprendizagem do aluno por meio dos conceitos teóricos.

Almejamos a organização do ensino em referência aos elementos da AOE, composta por objetivos, ações e operações que “[...] se articulam como atividade, que dá à AOE a dimensão de unidade formadora do estudante e do professor, ao concretizarem a apropriação da cultura no contexto da educação escolar.” (MOURA *et al.*, 2010, p. 99).

O objetivo para o professor é ensinar, seu motivo é a organização do ensino e suas ações se dirigem para os procedimentos de como abordar os conceitos teóricos. Para o aluno, o objetivo é aprender. O motivo é a apropriação dos conceitos teóricos e suas ações se dirigem à resolução dos problemas de aprendizagem propostos. As operações se relacionam aos recursos metodológicos que auxiliarão no ensino e aprendizagem (MOURA *et al.*, 2010).

Na pesquisa, ao mesmo tempo que as atividades de ensino objetivam a internalização dos conceitos científicos e a formação do pensamento teórico dos alunos em atividades de aprendizagem vinculadas ao Ensino de Geografia, Biologia e Educação Ambiental, visam também a investigação das ações de aprendizagem que caracterizam o movimento do pensamento teórico.

Por isso utilizamos, assim como Araujo (2013) os princípios da AOE para a estruturação do que a autora denominou de Atividade Orientadora de Pesquisa – AOP, mantendo a estrutura da atividade, motivos, ações e operações, considerando que as ações desenvolvidas correspondem à objetivos formativos e investigativos concomitantemente.

Utilizamos como referência a estruturação da AOP geral apresentada por Araujo (2013, p. 86):

[...] cada nova ação desenvolvida [...] é equivalente a determinados objetivos (formativos e investigativos) e operações (materiais e recursos necessários). A AOP se constituiu, dessa forma, como unidade formativa da pesquisa e da aprendizagem docente, atuando como mediação entre o pesquisador (objetivos de investigação) e o professor (objetivos formativos).

Embora a autora tenha como objeto o pensamento teórico docente, consideramos que os princípios defendidos na AOP enquanto unidade entre pesquisa e ensino aplicam-se na perspectiva da nossa investigação.

Elencamos no Quadro 3, uma síntese das ações que foram observadas no movimento da pesquisa associados aos seus objetivos formativos e investigativos e as operações para alcançá-los.

Quadro 3: Atividade Orientadora de Pesquisa e Ensino

(continua)

Ações (ensino e pesquisa)	Objetivos formativos	Objetivos investigativos	Operações (materiais e métodos)
A1. Leitura de imagens de processos erosivos.	Contribuir para o movimento do processo de formação conceitual a partir da problematização das imagens de processos erosivos.	Identificar os conceitos que os alunos possuem diante da problematização da erosão do solo.	Registro da resposta às questões propostas a partir de imagens de processos erosivos.
A2. Problematização a partir de imagens e notícias de processos erosivos. A3. Discussão coletiva acerca dos processos erosivos que se relacionam à realidade dos alunos.	Contribuir para o movimento dos conceitos mediadores dos alunos, os nexos conceituais, a partir da problematização da erosão do solo.	Identificar os conceitos mediadores dos alunos, nexos conceituais, a partir da problematização da erosão do solo.	Identificação dos processos erosivos e discussão coletiva a partir de imagens de satélite, notícias e processos erosivos conhecidos pelos alunos. Discussão coletiva das causas e soluções para os problemas apresentados.
A4. Problematização e contextualização dos processos erosivos e estabelecimento de relações aos seus nexos conceituais. A5. Estudo e compreensão dos processos erosivos e de seus nexos conceituais.	Apreensão contextualizada do conceito de erosão e seus nexos conceituais. Estabelecer relações entre os conceitos a partir da análise dos materiais com a colaboração da professora/pesquisadora.	Investigar ações de aprendizagem no movimento da formação dos conceitos e do pensamento teórico a partir das soluções aos problemas de aprendizagem propostos.	Leitura e análise de mapas temáticos das regiões urbanas com a localização dos processos erosivos, notícias, textos e esquemas dos conceitos (nexos conceituais). Identificação das relações entre os materiais apresentados, a partir das questões propostas durante a discussão coletiva.
A6. Problematização das questões socioambientais da comunidade escolar. A7. Planejamento coletivo de ações que tenha como consequência um processo de participação ativa no espaço vivido.	Percepção de questões socioambientais de sua comunidade visando suas soluções. Assimilação dos conceitos teóricos e procedimentos generalizados de ação a partir da situação desencadeadora da aprendizagem.	Acompanhar o processo da formação dos conceitos e do pensamento teórico. Investigar as ações de aprendizagem dos alunos no processo de solução das tarefas propostas.	Leitura e discussão de trechos de notícias veiculadas em revistas e jornais locais do município. Elaboração escrita de um plano de soluções para as questões socioambientais relacionadas à realidade, escolhidas pelos alunos.

Quadro 3: Atividade Orientadora de Pesquisa e Ensino

(conclusão)

Ações (ensino e pesquisa)	Objetivos formativos	Objetivos investigativos	Operações (materiais e métodos)
A8. Solução para o caso da “Notícia da Dona Neuza”. A9. Síntese coletiva das ações realizadas.	Apreensão dos conceitos relacionados ao processo erosivo. Formação do conceito nuclear: o uso e ocupação do solo. Descoberta das condições de surgimento dos conceitos. Reflexão das soluções apresentadas visando a participação ativa nestas soluções. Reflexão da aprendizagem coletiva.	Investigar as ações de aprendizagem dos alunos no movimento de formação dos conceitos e do pensamento teórico.	Leitura coletiva da Notícia da Dona Neuza. Análise da imagem de satélite. Elaboração coletiva de propostas de soluções e explicação das causas relacionadas à situação desencadeadora. Apresentação dos alunos de suas propostas de soluções. Discussão e reflexão coletiva das propostas com a colaboração da professora/ pesquisadora.
A10. Síntese individual das ações realizadas.	Reflexão das soluções apresentadas visando a participação ativa nestas soluções. Reflexão da aprendizagem individual.	Investigar as ações de aprendizagem dos alunos. Identificar e compreender contribuições de ações de ensino e pesquisa para a formação dos conceitos e do pensamento teórico dos alunos.	Diálogo e reflexão das propostas de solução com a colaboração da professora/ pesquisadora. Diálogo e reflexão a partir de questões referentes às ações realizadas.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

No movimento da pesquisa as ações iniciais nos levaram a analisar as condições sociais concretas dos sujeitos e do lócus da pesquisa, a Escola Estadual, como influência para o processo de desenvolvimento dos alunos.

6.2 Condições sociais reais da pesquisa

O termo, condições sociais reais, utilizado nesta tese, se aproxima da abordagem teórica da relação entre as condições concretas da vida do sujeito e seu desenvolvimento psíquico.

Leontiev (2016) explica que as condições concretas, os processos reais da vida da criança, determinam o desenvolvimento de seu psiquismo e o conteúdo de sua atividade principal em determinado estágio de desenvolvimento.

Relacionando este processo ao âmbito educacional citamos as palavras do autor quando afirma que

[...] o processo de apropriação efetua-se no decurso do desenvolvimento de relações reais do sujeito com o mundo. Relações que não dependem nem do sujeito nem da sua consciência, mas são determinadas pelas condições históricas concretas, sociais, nas quais ele vive, e pela maneira como a sua vida se forma nestas condições. (LEONTIEV, 2004, p. 275, grifo do autor).

Avaliamos que, no âmbito educacional, as condições sociais reais que interferem no processo de aprendizagem envolvem diversos fatores. No contexto dessa pesquisa, identificamos inicialmente: os documentos oficiais curriculares; o locus da investigação sendo a escola e seu currículo; a formação dos conceitos mediadores; a atividade principal dos participantes da pesquisa e seu desenvolvimento conceitual. Avaliamos alguns aspectos das condições sociais identificadas em relação ao desenvolvimento dos alunos.

6.3 Perfil dos participantes da pesquisa

A presente pesquisa teve início em 2017, foi realizada em uma Escola Estadual do município de Campo Grande-MS e por ser local de trabalho da professora/pesquisadora objetivou-se a menor intervenção para a investigação.

Os participantes da pesquisa foram vinte e um (21) alunos que no ano de 2017 estavam matriculados no 1º ano do Ensino Médio em uma mesma Escola Estadual no município de Campo Grande-MS e que participaram da pesquisa de mestrado em 2013.

Em 2017, a pesquisadora não lecionava para os alunos que aceitaram o convite para a pesquisa. Em 2018, no entanto, lecionou a disciplina de Geografia, para dez (10) alunos que estavam matriculados no 2º ano do Ensino Médio, distribuídos em seis (6) turmas, em turnos diferentes, sendo que três (3) foram alunos apenas em parte do ano letivo.

O perfil que apresentamos na Tabela 1 referem-se aos dados informados pelos participantes em 2017.

Tabela 1 – Perfil dos participantes da pesquisa, domicílio e trabalho.

Descritor	Número de questões respondidas
Informações dos alunos	
Meninos	10
Meninas	11
Idade – 15 anos	9
Idade – 16 anos	11
Idade – 17 anos	1
Identificação do domicílio	
Domicílio na mesma Região Urbana da Escola Proximidade da Escola raio de 3,9 km	20
Domicílio em outra Região Urbana Distante da Escola raio acima de 4 km	1
Trabalho e rendimentos	
Alunos que nunca exerceram atividade remunerada	12
Alunos que já exerceram atividade remunerada, mas que não estavam exercendo em 2017	3
Alunos que declararam estarem exercendo atividade remunerada em 2017	6
- Atividade remunerada exercida em 2017 ajudando familiar/vizinho/outro	2
- Atividade remunerada exercida em 2017 como menor aprendiz	4
- Atividade remunerada exercida em 2017 com carteira de trabalho assinada	2

Fonte: Dados coletados e organizados pela pesquisadora.

Entre os participantes, dez (10) são meninos e onze (11) meninas, e em 2017, nove (9) encontravam-se com quinze (15) anos, onze (11) com dezesseis (16) anos e apenas um (1) aluno tinha dezessete (17) anos de idade, que totalizam vinte e um (21) alunos.

Apenas um participante declarou moradia em outra região urbana a qual a escola está localizada. Entre os demais alunos foi calculada a distância média de 3,9 km entre a moradia dos alunos em relação à escola, conforme os bairros informados, sendo a escola considerada próxima às residências.

Em 2017, seis (6) participantes afirmaram também estarem trabalhando. Destes alunos, quatro (4) como menor aprendiz, dois (2) afirmaram ter carteira de trabalho assinada e dois (2) com trabalho ajudando um familiar/vizinho. Dos demais, quatro (4) indicaram já terem trabalhado ajudando um familiar/vizinho ou outra ocupação. Doze (12) alunos nunca haviam trabalhado.

As informações relativas ao trabalho e atividades sociais que realizam são relevantes, em nosso entendimento, para compreender o processo da formação do pensamento teórico dos alunos, entre os que somente estudam, os que estudam e participam de atividades extracurriculares e aqueles que estudam e trabalham.

Isto porque, não é a idade, mas sim o conteúdo da atividade principal do sujeito e as condições sociais concretas de sua vida que geram seu estágio de seu desenvolvimento (LEONTIEV, 2016).

A análise das respostas dos alunos de suas atividades principais e seus interesses relatados ao longo da pesquisa nos trouxe indícios do estágio de desenvolvimento que relacionamos com as características destacadas por Davydov (1988) sobre o tema e que apresentamos no capítulo da Teoria Histórico-Cultural e a Educação Escolar nos aportes teóricos acerca da atividade de aprendizagem e ascensão do abstrato ao concreto.

Embora Davydov (1988) tenha caracterizado a atividade principal considerando a sociedade soviética, no contexto de nossa pesquisa²⁹ ponderamos as

²⁹ Cientes que a organização do ensino no Brasil difere substancialmente dos resultados experimentais dos autores que fundamentam nossa pesquisa, utilizamos suas referências para basear alguns aspectos semelhantes, observados no experimento formativo, que apresentamos como contribuição para estudos que considerem a organização do ensino para adolescentes em nosso país. Uma vez que, os estágios apresentados por Davydov (1988), Leontiev (2016) e Vygotsky (2009), orientam para uma organização do ensino adiante do desenvolvimento contemplando as necessidades que surgem nos sujeitos em seu processo de desenvolvimento.

características que se assemelham aos períodos de desenvolvimento dos alunos do Ensino Médio e do perfil dos sujeitos da pesquisa a partir dos dados por eles informados. Identificamos três etapas que correspondem às suas atividades principais, que variam entre a atividade de estudo, a atividade socialmente útil e a profissional.

A Atividade de estudo é o meio de orientação nas três etapas o que indica a relevância de sua organização. Esta organização busca referência aos objetos de conhecimento que nos levam à reflexão acerca dos documentos oficiais curriculares no país e do currículo que é efetivado na escola em contribuição para o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

6.4 Documentos oficiais curriculares

A história de uma formação curricular, de um currículo, sempre esteve vinculada a um plano de aprendizagem e a ideia da seleção dos conteúdos a serem ensinados nas escolas foi sendo delineada ao longo do tempo.

No Brasil, essa proposta teve início nos anos de 1920 com o movimento da Escola Nova no Brasil e como estava atrelada às demandas da industrialização, tinha um sentido de utilidade (LOPES; MACEDO, 2013).

Em relação ao currículo escolar no Brasil, muitas transformações ocorreram desde a década dos anos de 1980 com o movimento de renovação curricular, seguida da Lei de Diretrizes e Bases Nacionais de 1996, e, posteriormente, a implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PONTUSCHKA; PAGANELLI; CACETE, 2009). Recentemente, em 2018, a implantação da nova Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018).

O conceito de currículo atualmente possui perspectivas diversas e vem transformando-se no decorrer dos estudos curriculares, com discussões sobre a seleção dos conteúdos, uma vez que “[...] o **currículo a ensinar** é uma seleção organizada dos conteúdos a aprender, os quais, por sua vez, regularão a prática didática que se desenvolve durante a escolaridade.” (SACRISTÁN, 2013, p. 17, grifo do autor).

A abordagem do currículo, remete-nos à uma reflexão a respeito dos documentos oficiais com os quais os documentos escolares vêm sendo formados, à

luz da Teoria Histórico-Cultural ao que tange a formação dos conceitos científicos e a formação do pensamento teórico dos alunos.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, Seção III, Artigo 32, inciso III, versa que o Ensino Fundamental obrigatório terá por objetivo a formação básica do cidadão mediante “o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores” (BRASIL, 1996).

Apesar de estarem implicitamente inseridos em “conhecimentos e habilidades”, o enfoque para os conhecimentos científicos aparece com maior evidência no texto referente ao Ensino Médio direcionado ao trabalho, sendo mais abrangente no Ensino Superior, como podemos interpretar a partir dos Artigos 35 e 43:

Art. 35. O ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades:

[...]

IV - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

[...]

§ 8º Os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação processual e formativa serão organizados nas redes de ensino por meio de atividades teóricas e práticas, provas orais e escritas, seminários, projetos e atividades on-line, de tal forma que ao final do ensino médio o educando demonstre: (Incluído pela Lei nº 13.415, de 2017)

I - domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna; (Incluído pela Lei nº 13.415, de 2017)

[...]

Art. 43. A educação superior tem por finalidade:

I - estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo;

III - incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive;

IV - promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade e comunicar o saber através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação;

[...]

VII - promover a extensão, aberta à participação da população, visando à difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica geradas na instituição. (BRASIL, 1996).

A análise destes artigos da LDB, remete-nos à reflexão acerca dos conceitos que estão sendo formados na educação básica visto que, em nosso entendimento e de acordo com os pressupostos de Vygotsky (2009) e Davydov (1982), a formação de conceitos científicos em idade escolar pressupõe sua sistematização visando o

desenvolvimento destes conceitos e do pensamento teórico em todas as etapas de ensino.

Defendemos, que o processo de desenvolvimento dos conceitos científicos e da formação do pensamento teórico aconteça em toda a trajetória acadêmica e não somente em algumas etapas de aprendizagem. Os trechos em destaque da LDB ressaltam o conhecimento científico para o Ensino Superior e o Ensino Médio relacionado aos processos produtivos. Essa perspectiva seriada, fragmentada e a carência de sistematização pode gerar prejuízos para a aprendizagem dos alunos.

Como integrante do corpo docente da Escola Estadual onde foi desenvolvida a pesquisa para a defesa de nossa tese, um dos fatos que observamos no cotidiano escolar, durante o conselho de classe ou em outras reuniões pedagógicas, é a relação que os professores de Ensino Médio estabelecem entre os conceitos prévios dos alunos que cursam o Ensino Fundamental na Rede Municipal. Ao cursarem o 1º ano do Ensino Médio na Rede Estadual, ficam evidentes os alunos que não conseguem acompanhar a formação dos novos conceitos, apresentando dificuldades, por exemplo, em cálculos matemáticos básicos, escrita e interpretação de textos.

Com base nos relatórios de aprovação da Escola Estadual da pesquisa (MATO GROSSO DO SUL, 2016b), o levantamento de alguns desses dados nos levou a concluir que o número de reprovação dos alunos do 1º ano do Ensino Médio apresenta o maior índice entre as demais turmas.

Em 2016, por exemplo, entre os alunos que finalizaram o ano letivo, matriculados no 1º ano do Ensino Médio nesta escola, aproximadamente 27,65% ficaram retidos. Este índice é menor entre os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental com 16,39%, e diminui consideravelmente no 2º e 3º ano do Ensino Médio, representando um número aproximado respectivamente de 14,56% e 3,7%. Os índices também representam uma diferença entre os turnos de aula, sendo menores no período matutino e aumentando gradativamente para o vespertino seguido do noturno, entre as turmas do 1º ano do Ensino Médio.

Ainda que outros fatores possam influenciar nesses resultados, em nossa perspectiva, a partir da observação do lócus escolar e análise do currículo da escola, a diferença dos números de reprovação entre o 9º ano do Ensino Fundamental e o 1º ano do Ensino Médio relaciona-se a uma ruptura entre o Ensino Fundamental e o Ensino Médio e uma continuidade no processo de aprendizagem entre os 2º e 3º anos

do Ensino Médio que podem contribuir para a maior aprovação e aproveitamento escolar dos alunos nestas duas últimas etapas.

As diferenças entre os seguimentos do Ensino Fundamental e o Ensino Médio podem ser influenciadas pela descontinuidade da formação dos conceitos de uma etapa à outra, uma grade curricular formada por maior número de disciplinas e hora/aula reduzida no Ensino Médio.

O PISA – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes, coordenado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE, tem o objetivo de produzir indicadores da qualidade da educação básica para sua melhoria. Participam das avaliações países dos cinco continentes, sendo 80 países participantes em 2018.

Dados do relatório divulgado em 2015 apresentou o Brasil com desempenho científico, em matemática, leitura e solução de problemas, com um dos mais baixos resultados entre os países participantes. O Brasil é o terceiro país com a maior porcentagem de estudantes que repetiram pelo menos uma série durante o ensino fundamental, médio ou secundário entre os sessenta e nove (69) países e economias participantes do PISA em 2015 (OCDE, 2015).

Não pretendemos adentrar no mérito das discussões acerca das avaliações externas que as escolas são submetidas, as tendências pedagógicas que as sustentam ou das reformas e políticas públicas na educação brasileira.

Mas, cabe-nos uma reflexão acerca da real contribuição dessas avaliações, como o PISA, por exemplo, com as quais as propostas de currículo no Brasil vêm sendo fundamentadas.

Em nosso olhar, há um distanciamento entre a função da escola na democratização dos conhecimentos historicamente construídos, as propostas curriculares e a quantificação das competências nas avaliações. Fatores que contribuem em nosso entendimento, entre outras causas, para a piora dos índices de aprendizagem e reprovação que são encontrados em nosso país.

Cabe-nos também uma reflexão acerca das maneiras pelas quais os conceitos científicos estão sendo trabalhados objetivando ou não a formação do pensamento teórico dos sujeitos que possuem uma trajetória de aprendizagem em média dos 4 (quatro) anos de idade na Educação Infantil aos 17 (dezessete) anos no Ensino Médio que representam cerca de treze anos na Educação Básica.

Fagundes, Luce e Espinar (2014, p. 661) assumiram que “a formação recebida na Educação Básica, fundamentalmente no Ensino Médio, são elementos fundamentais no progresso que os estudantes podem alcançar durante os dois primeiros semestres de estudos na universidade”, considerando os indicadores da transição no âmbito da educação para a universidade como evidências da qualidade do Ensino Médio e Superior.

Nesse sentido, devemos considerar que as fases de transição entre a primeira e a segunda etapa do Ensino Fundamental, desta para o Ensino Médio e por sua vez para o Ensino Superior podem gerar rupturas na formação dos conceitos científicos quando não são vistas sob o ponto de vista da continuidade do processo. Isto porque estas fases coincidem de certa forma com as fases de transição dos estágios de desenvolvimento da vida e da consciência da criança e do adolescente na educação básica.

Cada estágio de desenvolvimento é caracterizado por uma relação entre a criança e sua realidade naquele estágio e por “um tipo preciso e dominante de atividade. O critério de transição de um estágio para outro é precisamente a mudança do tipo principal de atividade na relação dominante da criança com a realidade”. Os limites de idade desses estágios dependem de seu conteúdo que é governado pelas mudanças das condições histórico-sociais concretas “nas quais está ocorrendo o desenvolvimento da criança” (LEONTIEV, 2016, p. 64-66).

Leontiev (2016) aponta para as crises que podem ocorrer entre os estágios de desenvolvimento da psique caso este processo não seja espontâneo. Cada novo estágio corresponde a uma nova necessidade interior e do ponto de vista da consciência é na fase da escola secundária que nascem os interesses teóricos. A escola secundária citada por Leontiev corresponderia atualmente ao Ensino Fundamental II, que tem início a partir do 6º ano e idade regular entre 10 e 11 anos.

Compreendemos que neste processo, a formação do pensamento teórico mediado por conceitos científicos, abrange um desenvolvimento que necessita de uma nova estrutura curricular, uma nova serialização das etapas de ensino prevendo a reciprocidade entre os ciclos e a formação integral dos indivíduos, considerando o tempo necessário para que o aluno atinja a abstração, a generalização dos conceitos, a formação teórica do pensamento.

A esse respeito apresentamos no capítulo A Teoria Histórico-Cultural e a Educação Escolar, os aportes teóricos acerca da atividade de aprendizagem e ascensão do abstrato ao concreto, as etapas da necessidade interior no processo de desenvolvimento como uma importante contribuição para a organização do currículo das escolas oferecendo ao sujeito um ensino que adiante ao seu desenvolvimento.

Entretanto, outros aspectos são relevantes de serem pontuados no que tange a estrutura curricular nas instituições escolares.

Na perspectiva tradicional de ensino, por exemplo, os critérios para selecionar e organizar os conteúdos é o conhecimento disciplinar: “os conhecimentos geralmente são apresentados como saberes acabados, estabelecidos, passando aos alunos uma visão estática, absoluta, do saber científico” e mesmo em outras vertentes que apresentam os conhecimentos mais dinâmicos há uma tendência exclusivamente disciplinar, a estrutura conceitual das disciplinas (POZO; CRESPO, 2009, p. 248).

O espaço geográfico, resultado das relações estabelecidas entre a sociedade e os fenômenos naturais, da produção social ao longo da história, constitui-se como o objeto de estudo da Geografia e em suas dimensões desdobram-se objetos de estudo das Ciências Naturais e das outras áreas das Ciências Humanas.

O ensino dessas áreas na educação básica possui várias perspectivas teórico-metodológicas tendendo a disciplinar os currículos de Ensino Fundamental e Ensino Médio. A organização em conteúdos desarticulados e especializados nas disciplinas escolares tendem à aproximação com uma organização curricular muito semelhante aos dos cursos universitários.

Para o Ensino Fundamental, no ensino da Geografia, os parâmetros curriculares consideram que “[...] o papel da geografia é ‘alfabetizar’ o aluno espacialmente em suas diversas escalas e configurações, dando-lhe suficiente capacitação para manipular noções de paisagem, espaço, natureza, estado e sociedade.” (BRASIL, 2000c, p. 30).

[...] é fundamental que o espaço vivido pelos alunos continue sendo o ponto de partida dos estudos [...] e que esse estudo permita compreender como o local, o regional e o global relacionam-se nesse espaço. [...] O trabalho com estudos do meio envolve outros aprendizados fundamentais na leitura da paisagem, tais como aprender os procedimentos de pesquisa. (BRASIL, 1998d, p. 30-34).

Para o Ensino Médio, o lugar encontra-se entre os conceitos de abrangência do Ensino de Geografia, mas em uma dimensão articulada entre as competências, conceitos e uma base programática norteadora para a disciplina (BRASIL, 2000a; 2000c).

No Ensino Médio, o aluno deve construir competências que permitam a análise do real, revelando as causas e efeitos, a intensidade, a heterogeneidade e o contexto espacial dos fenômenos que configuram cada sociedade. (BRASIL, 2000c, p. 30).

Com essas citações dos Parâmetros Curriculares, verificamos que não há um elo de continuidade do Ensino Fundamental para o Ensino Médio. Além disso, alguns termos indicam a contribuição da Geografia aos alunos do Ensino Médio como, por exemplo, “orientar o seu olhar para os fenômenos ligados ao espaço”, “reconhecer” para “comparar e avaliar”, contradizendo outras expressões, como “tornar-se sujeito do processo ensino-aprendizagem” e “autonomia” (BRASIL, 2000c, p. 31).

Como adverte Cavalcanti (2011) deve-se ter o cuidado para que a fundamentação epistemológica do ensino de Geografia a partir do lugar seja o processo e não as coisas, os fatos e os objetos, o que levaria a um empirismo e não a formação do pensamento teórico.

Embora encontremos elementos nos referenciais e documentos oficiais que norteiam a educação no Brasil, que nos parecem relevantes, na prática dos currículos das escolas eles não se efetivam.

A análise curricular que realizamos das escolas com as quais os participantes da pesquisa estudaram e dos documentos oficiais que norteiam sua sistematização revelam a nosso ver uma fragmentação das áreas de conhecimento e não visam a formação do pensamento teórico dos alunos.

As propostas norteadoras do currículo atualmente vigentes para o Ensino Fundamental e Médio, também não preveem a reciprocidade entre os ciclos e entre as disciplinas, na perspectiva que defendemos.

Fazemos também um paralelo a alguns aspectos que devem ser considerados em relação à Teoria Histórico-Cultural.

A concepção de competências que vem sendo adotada nos documentos oficiais nacionais e políticas públicas educacionais analisadas por Moretti e Moura (2010, p. 354), “vincula-se às características individuais dos sujeitos, à adaptação à realidade social e foca-se na atividade prática”, na contramão da proposta teórica que

defendemos. No entendimento dos autores, com o qual concordamos, o desenvolvimento de competências individuais acontece no processo coletivo.

A nova Base Nacional Comum Curricular – BNCC define as competências como a mobilização “de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.” (BRASIL, 2018, p. 8).

As dez competências gerais que se desdobram ao longo das etapas da Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, propostas na BNCC atual, e muitas competências e habilidades das áreas específicas mantêm, em nosso entendimento, um vínculo às atividades práticas, conhecimento empírico, características individuais e adaptação à realidade social.

Embora alguns trechos citem a reflexão, a análise crítica, o pensamento crítico e a autonomia, estes aspectos dependem de uma organização do ensino com ações de aprendizagem que visem a formação do pensamento teórico com a qual a nova Base Nacional não traz orientações.

Os objetos do conhecimento que se relacionam aos conceitos estão agrupados por unidades temáticas no Ensino Fundamental e suas respectivas habilidades preveem reiteradamente a descrição, comparação, associação, diferenciação (BRASIL, 2018). São ações que, como discutimos anteriormente com base em Davydov (1988), podem levar ao conhecimento empírico por estarem relacionados aos aspectos externos dos fenômenos estudados.

A análise, discussão, compreensão crítica, avaliação e o estabelecimento de relações são habilidades recorrentes para as competências do Ensino Médio da nova Base. Neste sentido, compreendemos que o pensamento teórico não aconteceria em continuidade em todas as etapas de ensino.

Concordamos com Moretti e Moura (2010) que o modo como se realiza a atividade pedagógica que movimenta a relação entre ensino e aprendizagem tem como determinantes a concepção de como é entendido o papel do sujeito sobre o objeto de conhecimento e do próprio objeto e também quanto ao reconhecimento ou não de sua historicidade.

Esses princípios que norteiam a atividade pedagógica também devem nortear a formação do currículo na escola, para que haja uma correspondência entre o currículo escolar e o currículo que se concretiza em sala de aula.

Embora esta tese não tenha como foco o currículo, as atividades pedagógicas na perspectiva histórico-cultural tendo a Educação Ambiental inserida neste processo esbarra em uma organização curricular que pouco contribui para o ensino desenvolvimental que defendemos. Por isso, alguns aspectos são necessários serem considerados como, por exemplo, a seleção dos conteúdos.

Os Parâmetros Curriculares admitem que o ponto de partida para o conteúdo do aprendizado científico pode ser a vivência dos alunos, da escola e da comunidade, dando significado ao aprendizado, permitindo um diálogo entre os conceitos e a realidade (BRASIL, 2000b).

Moura (2017) entende que os conteúdos escolares devem advir de objetivos sociais. O autor destaca ainda que a força formativa está na compreensão do desenvolvimento lógico-histórico do conceito e que os conteúdos, por sua vez, devam ser centralizados nos processos de significação.

Concebemos nesta tese que tendo o espaço geográfico próximo à vivência dos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem como referência podem emergir temas significativos e transversais.

Panossian, Moretti e Souza (2017) ressaltam que um conteúdo não é sinônimo de conceito e pode incluir diferentes temas, entre os quais conteúdos obsoletos ou estagnados que não contribuem para o desenvolvimento do pensamento teórico dos alunos. Sugerem a organização do ensino fundada na compreensão conceitual a partir de estudos e investigações sobre o movimento histórico e lógico dos conceitos contemplando sua essência, sendo este um dos princípios para o reconhecimento de um conceito como objeto de ensino.

Moura (2017, p. 118) defende um currículo que objetive a apropriação da cultura humana apresentada no contexto escolar por conceitos teóricos. “A mediação que o currículo faz é entre o significado social e o sentido pessoal, e isto é possível pela atividade pedagógica que dá movimento ao ensino e à aprendizagem.”

Compreendemos a partir dos referenciais que norteiam nossa tese, que os currículos devam ser formulados coletivamente nas instituições de ensino orientando o Projeto Político Pedagógico da escola, a partir de estudos e investigações do

movimento lógico-histórico de conceitos que são relevantes e possuem significado à coletividade visando a formação do pensamento teórico dos alunos.

As reflexões acerca do objeto de estudo, a seleção de conceitos para a formação do currículo da escola presente em seu Projeto Político Pedagógico e, principalmente, do currículo que o professor adota em sala de aula, são continuamente discutidos no viés da interdisciplinaridade entre os conceitos que permeiam as áreas de conhecimento.

No âmbito das questões socioambientais, cada professor deve buscar a construção de uma visão da globalidade do tema pelos alunos, o que requer uma superação da visão fragmentada do conhecimento dos professores especialistas e a organização dos planos de ensino nesta direção (BRASIL, 1998b; 1998c).

Na Escola, as questões socioambientais devem estar inseridas no currículo escolar, nas áreas específicas de conhecimento de forma interdisciplinar e associadas às ações cotidianas (BRASIL, 1998a; 1998b).

As Diretrizes Curriculares para a Educação Ambiental a consideram como componente integrante, essencial e permanente da Educação Nacional, devendo estar presente na Educação Básica e na Educação Superior, articulada e desenvolvida como “uma prática educativa integrada e interdisciplinar, contínua e permanente em todas as fases, etapas, níveis e modalidades.” (BRASIL, 2013, p. 538).

Como apontamos, os temas transversais, como as questões ambientais, permeiam os parâmetros curriculares, ainda vigentes, nas orientações de seleção dos conteúdos a partir dos eixos temáticos propostos. A BNCC prevê que a seleção dos temas transversais e abordagem interdisciplinar esteja a cargo dos sistemas e redes de ensino e não orientam como poderá ser efetivada nas escolas (BRASIL, 2018).

A nossa reflexão acerca da interdisciplinaridade leva-nos a concluir que as mudanças propostas nos currículos, incluindo a nova base curricular e a formatação dos currículos nas escolas, ainda não promovem uma reciprocidade entre as disciplinas que facilitem que a aprendizagem aconteça.

Nesta direção, defendemos que os objetos de ensino sejam organizados em atividades de aprendizagem problematizadas com questões socioambientais emergentes do cotidiano, de forma a acompanhar o desenvolvimento lógico e histórico

do conceito, visando expressar a essência dos conceitos abordados e suas interrelações.

Compreendemos que esse processo de formação conceitual oferece às disciplinas a possibilidade de um diálogo uma vez que as interrelações entre os conceitos nos permitem reconhecer as relações entre as questões socioambientais e culturais e a reciprocidade entre as áreas de conhecimento.

Reconhecemos a influência que o ensino e o currículo exercem no desenvolvimento dos alunos e em sua formação conceitual. Por isso, buscamos nos currículos da escola, incluindo as observações do cotidiano escolar, conceitos, experiências e as relações que contribuíram para o movimento do pensamento teórico dos alunos, desde o Ensino Fundamental até o Ensino Médio e que apresentamos com mais detalhes em relação ao desenvolvimento conceitual.

6.5 O lócus de investigação, o currículo e o desenvolvimento conceitual

A Escola Estadual, local da pesquisa, atende cerca de um mil e trezentos (1300) alunos, da Zona Rural e Urbana, distribuídos em três (3) turnos de estudo e até o ano de 2018 atendia Ensino Fundamental e Ensino Médio.

O currículo da instituição acompanha o referencial curricular do Estado de Mato Grosso do Sul. A escola possui em sua estrutura Sala de Tecnologia, Biblioteca, Laboratório de Ciências, entre outros espaços de aprendizagem, um espaço destinado à Horta que em 2017 e 2018 não estava ativa.

Em relação à influência do currículo na formação conceitual, elencamos algumas questões que os alunos responderam e suas respostas foram estruturadas na Tabela 2. Os alunos foram questionados em qual escola cursaram o último ano do Ensino Fundamental, se participaram, na Escola Estadual, do projeto de iniciação científica e a participação em projetos com a temática ambiental ou com outros temas.

A Escola Estadual, lócus da investigação, possui um projeto que visa à iniciação científica que em 2016 abrangia algumas áreas do conhecimento e em 2017 envolveu todas as disciplinas. Neste projeto, cada turma possui um professor orientador e os alunos desenvolvem em grupos pesquisas de seu interesse, seguindo os princípios da pesquisa científica.

Tabela 2 – Perfil dos participantes da pesquisa – estudos.

Descritor	Número de questões respondidas
Estudos	
Cursou o 9º ano do Ensino Fundamental em Escola Pública Municipal	16
Cursou o 9º ano do Ensino Fundamental na Escola Estadual da pesquisa	4
Cursou o 9º ano do Ensino Fundamental em outra Escola Estadual	1
Participou do projeto de iniciação científica da Escola Estadual em 2016 – 9º ano do Ensino Fundamental	2
Participou do projeto de iniciação científica da Escola Estadual em 2017 – 1º ano do Ensino Médio	20
Projeto ambiental que participou – projeto de pesquisa na Escola Municipal em 2013	12
Projeto ambiental que participou – outro projeto da Escola Municipal em 2013	1
Projeto ambiental que participou – projeto florestinha da Polícia Ambiental	1
Participa em 2017 de algum projeto social ou educacional – cidade dos meninos	1

Fonte: Dados coletados e organizados pela pesquisadora.

Ao final da pesquisa produzem um resumo que é avaliado por uma banca de profissionais, professores e pesquisadores externos à instituição, e os trabalhos aprovados são apresentados em uma feira científica organizada pela escola (MATO GROSSO DO SUL, 2018).

A análise do Projeto Político Pedagógico – PPP da escola revela que o projeto de iniciação científica compõe uma das notas bimestrais dos estudantes. A estrutura desta proposta passou por modificações desde 2014 quando teve início, transitando da obrigatoriedade de participação dos alunos, à apresentação optativa na Feira Científica no ano de 2018 e retornando à participação obrigatória em 2019.

Apenas quatro (4) alunos haviam concluído o 9º ano do Ensino Fundamental na Escola Estadual, entre os quais dois (2) afirmaram terem participado do projeto de iniciação científica nesta etapa de ensino.

Os demais alunos, dezesseis (16) cursaram o 9º ano na Escola Pública Municipal e um (1) aluno estudou em uma outra escola da rede estadual. Em 2017, somente um (1) aluno não havia participado do projeto de iniciação científica, mas todos participaram em 2018.

Durante o projeto de iniciação científica da Escola Estadual, duas (2) alunas matriculadas em turmas diferentes foram orientandas da professora/pesquisadora. Uma turma foi escolhida devido à dinâmica de sorteio dos orientadores, etapa do projeto na escola. A outra turma, no entanto, devido à falta de orientador, levou a professora/pesquisadora e a professora de Biologia realizarem uma parceria dividindo os grupos entre orientadora e coorientadora.

Estas duas alunas tiveram suas pesquisas aprovadas e apresentaram o pôster do trabalho na feira da escola. Posteriormente uma delas apresentou sua pesquisa em duas feiras científicas no município de Campo Grande-MS.

Em 2019, uma das alunas teve interesse em continuidade de sua pesquisa durante o projeto na escola e a pesquisadora que não lecionava mais para sua turma em parceria da professora de Biologia mantiveram a orientação ao projeto por interesse da aluna.

Este processo foi importante para acompanhar o desenvolvimento das alunas e a contribuição deste projeto de iniciação científica da Escola Estadual para a formação do pensamento teórico dos alunos.

Outras questões acerca do processo conceitual dos alunos nos levaram aos seguintes dados:

Em relação ao Ensino Fundamental, dezesseis (16) alunos estudaram do 6º ao 9º ano na mesma Escola Municipal, local onde ocorreu a pesquisa do mestrado em 2013.

Três (3) alunos estudaram do 6º ao 8º ano na Escola Municipal, cursando o 9º ano na atual Escola Estadual da pesquisa, um (1) aluno cursou do 6º até o primeiro semestre do 9º ano na Escola Municipal finalizando o segundo semestre do 9º ano na atual Escola Estadual e um (1) aluno cursou somente o 6º ano na Escola Municipal finalizando do 7º ao 9º ano em outra escola da rede estadual de ensino.

Quando questionados se já haviam participado de algum projeto ambiental, quatorze (14) alunos responderam que sim, sendo que doze (12) citaram o projeto da

horta no Ensino Fundamental entre os quais um (1) aluno indicou o combate à erosão no bairro que também está relacionado ao contexto do projeto da horta.

Um (1) aluno fez referência ao projeto para revitalizar a escola que ocorreu durante o Ensino Fundamental concomitante ao projeto do mestrado em 2013 e um (1) aluno escreveu o projeto Florestinha da Polícia Ambiental.

Um (1) aluno afirmou participar em 2017 de um projeto social conhecido no município que oferece cursos profissionalizantes visando a inserção de adolescentes entre 14 e 18 anos no mercado de trabalho.

Reconhecendo a influência do currículo para a formação conceitual buscamos analisar o Projeto Político Pedagógico - PPP das escolas onde os alunos estudaram o Ensino Fundamental visando identificar elementos de influência para o movimento de análise de nossa investigação na pesquisa.

O PPP da Escola Municipal, onde a maioria dos sujeitos da pesquisa cursou o Ensino Fundamental, passou por uma reformulação da versão vigente no ano de 2013 para o ano de 2016.

Em 2013, a dimensão ambiental aparecia em perspectiva transversal, mas direcionava para ações ou projetos futuros. Em seu histórico destacava um projeto de horta ocorrido em 1988. No entanto, entre os anos de 2012 e início de 2013 não foram identificados projetos que envolvesse a horta ou outra ação pedagógica que tenha ocorrido com os temas presentes no PPP. Embora pudessem estar ocorrendo não foram apresentados (LAYOUN, 2015).

No início do ano letivo de 2013 a Escola Municipal integrou o curso de extensão, oferecido pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, intitulado Escolas Sustentáveis e COM-Vida. Este processo formativo desencadeou outros projetos concomitantes ao da pesquisa com a horta e o processo erosivo que ocorria na escola.

Após assumirem novamente a perspectiva histórico-crítica em 2014, propuseram em 2015 a reformulação coletiva do PPP. Em 2016, três professores desta escola concluíram o curso de especialização em Educação Ambiental com ênfase em espaços educadores sustentáveis, oferecido pela UFMS, realizando suas ações de conclusão com os alunos nesta escola (LAYOUN; ZANON, 2017).

O PPP de 2016 apresenta mudanças no currículo e aborda a Educação Ambiental de forma contextualizada com a realidade da comunidade e abordagem

transversal, devendo permear de forma interdisciplinar os conteúdos e atividades escolares. Contém diretrizes de ações que serão e poderão ser realizadas em diversos temas contemplando a comunidade onde está inserida.

O texto abrange também projetos estruturados, como um projeto para revitalizar a escola, visando ações de Educação Ambiental, tendo a COM-Vida³⁰, Gincana Ambiental, formação de monitores ambientais e a adoção de um espaço da escola para revitalização, como ações incluídas neste processo. Além disso, a horta apresenta-se como um espaço de aprendizagem para aulas práticas e projetos, entre os demais espaços físicos como, por exemplo, a biblioteca e laboratórios (CAMPO GRANDE-MS, 2010; 2016).

Em 2017, a escola encontrava-se mais bonita visualmente nos espaços internos e externos. Ocorreu a reestruturação de salas para acolhimento dos professores, jardins floridos e o espaço onde ocorria o processo erosivo dentro da escola, palco da pesquisa com a horta, estava transformado com flores, grama e plantio de árvores. Portanto, consideramos a interferência da pesquisa e dos processos formativos para o processo de transformação da Escola Municipal.

Em relação à Escola Estadual que um dos alunos cursou durante as séries do 7º ao 9º ano no Ensino Fundamental, a análise de seu PPP indicou correspondência com o Referencial Curricular da Rede Estadual de Ensino. A escola não possui Laboratório de Ciências ou espaço de horta, mas conta com Biblioteca e Sala de Tecnologia, entre outros espaços. Em 2015 possuía um projeto de Educação Ambiental para o 2º ano do Ensino Fundamental, reaparecendo nas ações de 2015 e 2016 para o Ensino Médio.

Em 2015 e 2016 está presente no texto a referência de um projeto com o objetivo de valorizar, conservar e preservar a escola, mais voltado ao patrimônio público visando melhoria da qualidade de vida dos envolvidos no processo ensino-aprendizagem, mas não foi possível identificar se o projeto estava sendo executado. Identificamos uma proposta de horta para fins pedagógicos em 2015 e 2016 dentre as

³⁰ COM-Vida é a sigla para Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida. A proposta de sua implantação nas escolas surgiu dos debates para a criação de conselhos jovens de meio ambiente e a elaboração da Agenda 21 nas escolas do país na I Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente. O objetivo foi a estruturação de um espaço permanente na comunidade escolar, para o diálogo entre as escolas e as comunidades e a realização de ações voltadas à melhoria do meio ambiente e da qualidade de vida (BRASIL, 2007).

ações para melhoria da organização escolar e desempenho escolar, que também não foi possível identificar sua efetivação (MATO GROSSO DO SUL, 2015, 2016a).

O aluno que estudou nesta instituição de ensino afirmou não ter participado de outro projeto além daquele em 2013. Após a análise dos Projetos Políticos Pedagógicos e com a resposta dos alunos às questões foi possível concluir que somente três (3) alunos participaram de outros projetos de Educação Ambiental após o projeto que realizaram em 2013, sendo que apenas um (1) desses projetos estava incluído no PPP da escola.

Esta análise nos indica que os alunos participaram de poucas ações durante o Ensino Fundamental que pudessem contribuir com o processo da formação do pensamento teórico em relação à Educação Ambiental por não terem participado de projetos ou aulas com ações de ensino estruturados nesta direção. Apontamos também para os conceitos que foram formados durante a trajetória do Ensino Fundamental ao Médio, fundamentais para o desenvolvimento conceitual dos alunos nas atividades de aprendizagem na pesquisa.

6.6 O currículo e a formação de conceitos mediadores

Utilizando as relações das instituições e dos anos que os alunos cursaram, considerando a trajetória do 6º ano do Ensino Fundamental ao 2º ano do Ensino Médio, buscamos identificar nos currículos das escolas conceitos mediadores dos novos conceitos que seriam tratados na pesquisa, que se referem ao solo, relevo, ciclo da água e bacias hidrográficas, por exemplo.

Em relação ao currículo da Escola Municipal que a maioria dos alunos cursou do 6º ao 9º ano, estão presentes conteúdos associados à formação do solo e suas alterações ambientais como erosão, queimadas, assoreamento, contaminação e poluição, as características e o ciclo da água no 6º ano, e microrganismos como vírus, bactérias, protozoários e fungos para 7º ano, para o Ensino de Ciências.

Para o Ensino de Geografia estão presentes para o 6º ano, por exemplo, conteúdos relacionados aos processos de formação e transformação do relevo, formas de relevo, solo (formação, ocupação e degradação) e tipos de solos de Mato Grosso do Sul, bacias hidrográficas brasileiras e hidrografia do Mato Grosso do Sul, clima e biomas. Para o 7º ano, aspectos físicos do Brasil e de Mato Grosso do Sul, 8º

ano, aspectos físicos da América e 9º ano aspectos físicos de outros continentes (CAMPO GRANDE-MS, 2016).

Em relação à Rede Estadual de Ensino, as escolas adotam o Referencial Curricular do Estado de Mato Grosso do Sul, sendo analisados os currículos do 7º ano do Ensino Fundamental ao 2º ano do Ensino Médio com base neste documento.

Estão presentes no currículo os conceitos de vírus, bactérias, protozoários e fungos, as relações dos vegetais com o ser humano, com outros seres vivos e com o ambiente para o 7º ano no Ensino de Ciências.

Para o Ensino de Geografia, a ação dos seres humanos sobre a natureza, as diferentes tecnologias as alterações no ambiente e os aspectos naturais das regiões do Brasil aparecem os conteúdos do 7º ano; relevo, clima, hidrografia, vegetação, mudanças ambientais e hidrografia da América para o 8º ano; e os aspectos físicos da Europa, Ásia, África e Oceania para o 9º ano.

Os recursos naturais, incluindo o solo e a água, e conteúdos relacionados ao relevo e hidrografia permeiam os conteúdos de Ciências e Geografia na primeira etapa do Ensino Fundamental de 1º ao 6º ano (MATO GROSSO DO SUL, 2012a).

O currículo do 1º ano do Ensino Médio abrange conteúdos que são conceitos mediadores para a formação dos conceitos da pesquisa somente na disciplina de Geografia: relevo, atmosfera e clima, formações vegetais, hidrosfera, aspectos naturais do Brasil e aspectos físicos de Mato Grosso do Sul (MATO GROSSO DO SUL, 2012b).

Assim, em relação aos conceitos mediadores os alunos foram questionados a explicarem o ciclo da água, o significado de nascente e voçoroca, e a relação entre o clima, solo e relevo. Buscou-se essa relação com o objetivo de identificar o desenvolvimento desses conceitos.

Em relação ao ciclo da água, foram elaboradas três questões que trouxeram elementos do processo, mas quatro (4) alunos não relacionaram com o conceito do ciclo da água. Apenas um (1) aluno não soube explicar o processo, escrevendo que a chuva vem das nuvens.

Os alunos relacionaram o processo de evaporação, a formação das nuvens, mas não apresentaram elementos de um ciclo mais complexo, com a infiltração da água no solo e o escoamento superficial, por exemplo, importante para a compreensão dos processos erosivos. Um (1) dos alunos citou a nascente, a

formação de córregos e rios, indicando o conceito de bacia hidrográfica, e um (1) citou a transpiração das árvores para o processo da formação das águas das chuvas. Um (1) aluno acrescentou as substâncias químicas dos vulcões para a formação das nuvens.

Em relação ao conceito de nascente, três (3) alunos relacionaram a nascente ao lençol freático, três (3) não lembraram e um (1) não respondeu. Seis (6) alunos relacionaram a nascente ao rio, início de um curso d'água e um rio entre árvores. Cinco (5) escreveram que é o local onde a água nasce ou flui. Um (1) escreveu que é quando tem água em um lugar que não há outro curso d'água, um (1) por causa das erosões que a água aparece e um (1) que a água aparece “do nada” em locais de fazendas, relacionando-a a uma pequena lagoa.

Para o conceito de voçoroca, treze (13) alunos não souberam, três (3) não se lembram, dois (2) relacionaram à água/chuva, e um (1) relacionou aos “buracos” da erosão. Dois (2) alunos não responderam.

Entre as respostas dos alunos em vários questionamentos aparecem “não lembro”, “aprendi, mas não lembro”, “não lembro mais”, “não lembro, eu aprendi isso uns 4 anos atrás e depois nunca mais tocou no assunto”. Estas respostas diferem da resposta “não sei”, pois os alunos fazem referência a uma lembrança que aprenderam, mas não sabem explicar o conceito, revelando que esses conceitos ainda não haviam sido formados, não estavam vinculados ao sistema das relações de generalidade dos conceitos

A resposta do aluno que afirma não ter visto novamente este conceito, quando fez referência ao processo de erosão do solo, revela a relevância da formação dos conceitos em perspectiva de continuidade do processo.

Vygotsky (2010) considerou que o esquecimento não é ruim em todos os casos, visto que a memorização e o esquecimento, apesar de opostas, são funções que colaboram mutuamente quando coordenadas, pois é natural retirarmos da memória as reações inúteis que perderam seu vínculo. Mas, advertiu que a memorização equivocada com estabelecimento de vínculos e reações inúteis é perigosa, do ponto de vista psicológico.

Para Vygotsky (2010) os conhecimentos da escola devem ser orientados para a vida, caso contrário podem gerar vínculos falsos e equivocados e os conhecimentos formados não serão utilizados no processo de ação. A memória deve ser relacionada

às demais formas da atividade humana, a outros aspectos do comportamento, através da associação.

Em relação aos conceitos, a generalização significa “tomada de consciência e sistematização de conceitos” ao mesmo tempo. A não-conscientização dos conceitos está “na ausência de sistematicidade dos conceitos científicos” (VIGOTSKY, 2009, p. 292; 295). Essa sistematização hierárquica conceitual implica em um processo de formação de conceitos que se subordinam a novos conceitos formados, superiores, até sua generalização.

Em nossa compreensão, essa sistematização pressupõe que os conceitos científicos sejam formados em todas as etapas de ensino em perspectiva de continuidade do processo.

Os alunos foram questionados acerca da relação entre os conceitos e onde aprenderam, porque ou quando foram formados. Somente três (3) alunos não relacionaram nenhum dos conceitos ao projeto da horta, quando estavam matriculados no 6º ano, responderam aleatoriamente entre escola, internet, televisão e livro, não se lembravam ou deixaram de responder.

Os demais onze (11) alunos, majoritariamente afirmaram que os conceitos foram aprendidos durante o projeto na Escola Municipal, reportando-se à professora/pesquisadora ou ao processo erosivo no Bairro, à Escola e o período do 6º ano. Alguns afirmaram não lembrar, não saber, ou responderam a escola de maneira geral. Os sete (7) demais alunos referiram-se ao projeto em algumas questões, tendo como maioria das respostas a escola de maneira geral ou não se lembravam, mas citaram também internet, televisão, família e amigos, aleatoriamente.

As questões propostas buscaram elementos do desenvolvimento conceitual dos alunos que revelassem as possíveis influências dos anos anteriores na aprendizagem.

As respostas escritas e os diálogos nas aulas do experimento formativo nos levaram à algumas considerações acerca da formação dos conceitos mediadores, da formação dos nexos conceituais.

Um aspecto consiste que a escola foi o principal local para a mediação dos conceitos científicos dos sujeitos da pesquisa em sua trajetória escolar, sendo expressivo o número de alunos que relacionaram os conceitos formados com o projeto que participaram durante o 6º ano do Ensino Fundamental.

Nossa análise na pesquisa nos levou a ponderar que a etapa de desenvolvimento conceitual de conceitos como erosão e o ciclo da água, por exemplo, alcançada pelos alunos em 2013 manteve-se muito semelhante até o Ensino Médio nos indicando que a organização do ensino e as ações de aprendizagem no espaço da horta contextualizando os processos erosivos teve influência na aprendizagem, mas que não teve continuidade no processo.

No entanto, embora conceitos como a bacia hidrográfica estivessem previstos nos currículos nos anos subsequentes, a maioria dos alunos não se lembrava de terem estudado o conceito ou de seu significado, o que nos indicou também que alguns conceitos não foram formados de uma forma contextualizada para os alunos.

No movimento da pesquisa, no processo de investigação das ações de aprendizagem que caracterizam o movimento do pensamento teórico, foi possível identificar os conceitos mediadores que os alunos formaram e a influência do currículo e de outras ações pedagógicas ao longo do Ensino Fundamental e Ensino Médio e que apresentamos na análise com os diálogos que evidenciam a formação conceitual dos alunos.

7 ANÁLISE E REFLEXÃO DO MOVIMENTO DE TRANSFORMAÇÃO DAS QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS DA REALIDADE

Para identificar as ações de aprendizagem dos alunos, que desencadearam o movimento de transformação da realidade, seguimos a análise dos episódios acompanhando a relação entre as ações de ensino/pesquisa e as ações de aprendizagem.

Com as ações propostas, uma vez que foram organizadas enquanto atividade de ensino e pesquisa, propusemo-nos a observar o movimento, as relações essenciais da transformação da realidade.

Reafirmamos que estamos considerando o movimento de transformação da realidade aquele em que o sujeito transforma a si mesmo e gera ações de transformação em seu mundo e com a coletividade, como sujeito consciente das relações entre a sociedade e a natureza.

Esta consideração refere-se ao argumento que viemos defendendo que a Educação Ambiental deve ser inserida ao processo da formação dos conceitos e do pensamento teórico, em uma concepção de sujeito que se assemelha à perspectiva descrita por Torres, Ferrari e Maestrelli (2014), sujeitos críticos e transformadores capazes de atuar em sua realidade para transformá-la.

Embora em alguns momentos pareçam analisadas separadamente, as ações de aprendizagem, a formação dos conceitos e do pensamento teórico e as ações de Educação Ambiental que se caracterizam como ações de transformação das questões socioambientais emergentes no cotidiano, formam uma unidade e devem ser vistas como uma unidade no movimento que analisamos.

Propusemos um modo de organização do ensino com o tema uso e ocupação do solo problematizando as questões socioambientais emergentes no cotidiano da comunidade escolar. O problema de aprendizagem proposto, que se relaciona à tarefa de aprendizagem, desde o início foi que os alunos explicassem as causas e soluções das questões socioambientais que estavam sendo problematizadas.

Em nosso entendimento, considerando o Ensino de Geografia em reciprocidade com outras disciplinas e tendo a Educação Ambiental inserida ao processo, o problema de aprendizagem visa a busca da essência do fenômeno, o movimento lógico-histórico do conceito. Ao mesmo tempo em que este problema de

aprendizagem pode levar os alunos a formarem uma base de orientação para suas ações em diferentes situações de seu cotidiano, ou seja, a busca das causas essenciais dos problemas e de sua participação ativa nas soluções.

As situações desencadeadoras de aprendizagem se relacionaram ao problema de aprendizagem e foram organizadas com ações e operações que foram sendo propostas no processo. Apresentamos a seguir o Quadro 4 com a organização da composição da análise da pesquisa.

Quadro 4: Composição da análise da pesquisa

Unidade de Análise	Episódios	Cenas
Relação entre as ações de ensino e as ações de aprendizagem	Episódio 1 Ações de aprendizagem no movimento do pensamento teórico	Cena 1: O movimento dos conceitos dos alunos
		Cena 2: As relações conceituais no processo contínuo da formação dos conceitos
		Cena 3: As relações conscientes entre as ações de ensino e de aprendizagem de outros anos escolares
O movimento conexão-transformação em Educação Ambiental	Episódio 2 Ações de aprendizagem no movimento de transformação da realidade	Cena 4: Percepção e análise da realidade
		Cena 5: Reflexão teórica da realidade
		Cena 6: Ação - Sujeito consciente das ações de transformação da realidade

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

O objeto da investigação na pesquisa foram as ações propostas na atividade de ensino e as ações de aprendizagem dos alunos de Ensino Médio no processo de solução de questões socioambientais emergentes do cotidiano.

No experimento formativo não foi possível reunir todos os alunos ao mesmo tempo em todos os encontros. Os encontros foram realizados em pequenos grupos de maneira a se adequar à dinâmica da escola. Para garantir que a organização do ensino tivesse a mesma problematização com todos os grupos foi necessária a

produção de um roteiro com as perguntas desencadeadoras correspondentes às ações que haviam sido organizadas.

As cenas escolhidas para compor a apresentação dos episódios em suas respectivas unidades de análise estão organizadas para a compreensão do movimento que nos propusemos a observar relacionadas às ações de ensino e pesquisa.

7.1 Unidade de análise: Relação entre as ações de ensino e as ações de aprendizagem

Compreendemos que as ações de aprendizagem são desencadeadas a partir das ações de ensino ao mesmo tempo que formam uma unidade, uma vez que as ações de aprendizagem dos alunos transformam-se em fundamento para as novas ações de ensino do professor a partir da análise, reflexão e avaliação dessas que serão base para novas ações.

Identificamos esta relação quando nos propusemos a investigar as ações de aprendizagem no movimento do pensamento teórico a partir de atividades problematizadas com situações socioambientais emergentes do cotidiano da comunidade escolar e que pudessem ser desencadeadoras de transformações da realidade.

Os alunos possuíam a seguinte tarefa: criar soluções para as questões socioambientais emergentes do cotidiano para sua transformação coletiva com base nos conceitos teóricos.

O objetivo da tarefa foi que os alunos se apropriassem das ações de aprendizagem realizadas durante a pesquisa como um modo geral para suas ações de estudo e de transformação da realidade.

Assim, as ações estavam estruturadas em:

- Ações com o objetivo de apropriação de conceitos teóricos que abrangem o Ensino de Geografia, Biologia e Educação Ambiental a partir das questões socioambientais emergentes do cotidiano.
- Ações com o objetivo de análise e reflexão das questões socioambientais emergentes do cotidiano.

- Ações com o objetivo de organização e mobilização para a transformação coletiva das questões socioambientais emergentes do cotidiano.

O problema desencadeador principal foi compreender as causas e propor soluções para os problemas socioambientais.

Para resolverem a situação-problema seria necessário que realizassem abstrações a partir da análise e reflexão dos fenômenos que estavam sendo estudados, mobilizando conceitos teóricos e planejando ações de solução.

Entendemos que este processo poderia gerar motivos reais que mobilizassem os alunos para a transformação das questões socioambientais de seu cotidiano por acompanhar o movimento das necessidades que levaram a sociedade a encontrarem soluções para os processos erosivos e de outras situações nas áreas urbanas, mas que seriam significativos para os alunos por se tratarem de questões vividas em seu cotidiano.

Para materializar essa situação-problema organizamos duas situações desencadeadoras da aprendizagem interligadas entre si, visando a continuidade do processo da formação do pensamento teórico dos alunos.

As ações organizadas para a solução da primeira situação desencadeadora mediavam a solução da segunda, embora o problema central desencadeador se mantivesse, isto é, a compreensão das causas e propostas de soluções para os problemas socioambientais do cotidiano. O conceito principal inicialmente foi o conceito de erosão e seus nexos conceituais. Em continuidade ocorreu a problematização do uso e ocupação do solo e a mobilização coletiva de transformação dos problemas apresentados com a Notícia da Dona Neuza.

Elencamos que a primeira situação desencadeadora abrangeu as seguintes ações:

- A1. Leitura de imagens de processos erosivos.
- A2. Problematização a partir de imagens e notícias de processos erosivos.
- A3. Discussão coletiva acerca dos processos erosivos que se relacionam à realidade dos alunos.
- A4. Problematização e contextualização dos processos erosivos e estabelecimento de relações aos seus nexos conceituais.

A5. Estudo e compreensão dos processos erosivos e de seus nexos conceituais.

A6. Problemática das questões socioambientais da comunidade escolar.

A7. Planejamento coletivo de ações que tenha como consequência um processo de participação ativa no espaço vivido.

A segunda situação desencadeadora abrangeu as ações:

A8. Solução para o caso da “Notícia da Dona Neuza”.

A9. Síntese coletiva das ações realizadas.

A10. Síntese individual das ações realizadas.

Assim, apresentamos as cenas que compõe o episódio que busca evidenciar as ações de aprendizagem dos alunos no movimento do pensamento teórico.

7.1.1 Episódio 1: Ações de aprendizagem no movimento do pensamento teórico

Nas páginas de apresentação de nossa análise e reflexão do movimento de transformação da realidade, as ações de aprendizagem estão relacionadas às de ensino/pesquisa numeradas conforme o Quadro 3 apresentado anteriormente³¹, para melhor compreensão do leitor.

Neste primeiro episódio identificamos as primeiras ações que organizamos em três cenas que permearam os encontros com os alunos.

Seguindo a lógica das ações de ensino e pesquisa analisamos o movimento dos conceitos que estavam sendo formados pelos alunos, de seus conceitos cotidianos, os que estavam formados e utilizaram durante o processo de solução dos problemas de aprendizagem propostos.

Observamos como o pensamento dos sujeitos mobilizou conceitos no processo de solução dos problemas de aprendizagem propostos ao mesmo tempo que as ações organizadas possibilitaram a formação de novos conceitos e de um sistema com seus nexos conceituais.

³¹ O Quadro 3 localiza-se no Capítulo 6 na página 110.

Para que todo este processo dinâmico ocorresse, outros conceitos teóricos mediadores deveriam ser formados elevando assim o nível conceitual dos alunos, o significado dos conceitos que possuíam em uma compreensão mais ampla e teórica dos problemas socioambientais emergentes do cotidiano.

Consideramos que este movimento conceitual é uma etapa inicial importante no movimento de transformação da realidade, quando o sujeito é capaz de mudar a si mesmo, ou seja, quando ocorre a tomada de consciência entre as relações sociedade e natureza que estamos tratando, o que passa pela formação de conceitos teóricos como esclarecemos fundamentados em Vygotsky (2009).

7.1.1.1 Cena 1: O movimento dos conceitos dos alunos

Com as ações propostas foi possível observar o movimento dos conceitos dos alunos que estavam formados e que utilizaram ao tentarem resolver os problemas de aprendizagem.

A primeira ação de ensino e pesquisa (A1), conforme o Quadro 3, foi a leitura das imagens dos processos erosivos conhecidos pelos alunos. Os alunos foram questionados acerca dos elementos que identificavam nas imagens, sem que fossem mencionados os processos erosivos.

Inicialmente foram apresentados aos alunos dois casos de erosões, no bairro e na escola que estudaram, com imagens dos locais onde ocorreram os processos erosivos com o objetivo de identificar quais conceitos os alunos utilizariam diante das seguintes questões que responderam individualmente e por escrito: a descrição do que estavam vendo nas imagens, o que estava ocorrendo e sua causa, a solução que dariam e porque esta solução resolveria.

Em outra aula responderam novamente as mesmas questões coletivamente, em relação às imagens vistas e outras que foram projetadas. Em sequência aconteceu uma problematização visando levantar os conceitos que os alunos possuíam, contribuindo para o movimento dos conceitos mediadores e estabelecimento dos nexos conceituais, que os levassem à compreensão do uso e ocupação do solo como origem dos processos erosivos.

No primeiro momento a Professora/Pesquisadora não identificou o local das imagens ou como sendo uma erosão e algumas perguntas foram feitas a partir das

respostas dos alunos. A problematização (A2) utilizando as imagens e notícias, possibilitou uma discussão coletiva (A3) acerca dos processos erosivos que se relacionavam à realidade da comunidade escolar.

Ao tentarem resolver as questões, os alunos utilizaram os conceitos que possuíam para apresentar os elementos vistos e responderem às questões propostas referentes às causas e soluções para a erosão.

Em nosso entendimento, estas questões – causas e soluções – e posteriormente o questionamento se eles acreditavam que suas soluções resolveriam os problemas, contribuíram para a análise substancial na busca das relações essenciais dos objetos estudados refletidos nos conceitos teóricos e para a reflexão dos alunos de suas ações.

A seguir apresentamos os escritos dos alunos e os diálogos que caracterizam este movimento do uso dos conceitos que foram formados para resolverem as questões propostas.

Procuramos, na apresentação dos diálogos e os textos escritos dos alunos, corrigir a concordância verbal e nominal e retirar, quando foi possível, os vícios de linguagem, palavrões e as recorrentes gírias, sem descaracterizar a fala, visando a melhor compreensão do leitor. Alguns trechos que não estão no contexto do movimento que queremos evidenciar foram substituídos por parênteses (...).

A pesquisa atendeu aos requisitos éticos estabelecidos para a pesquisa científica. Pretendendo preservar a identidade dos alunos, seus nomes foram substituídos por Alun e numerados de forma aleatória. Ao nos referirmos às escolas utilizamos Escola Municipal para aquela em que os alunos estudaram no 6º ano do Ensino Fundamental e Escola Estadual em referência ao lócus do experimento formativo, local da nossa investigação que teve início em 2017, quando estavam matriculados no 1º ano do Ensino Médio.

Episódio 1 – Cena 1

A1: Leitura de imagens de processos erosivos.

- 1.1.1 Alun10: Leitura das imagens: estão tentando impedir que a erosão aconteça. Explicação: estão tentando impedir por causa de algum morador por perto.
- 1.1.2 Alun14: Leitura das imagens: local usado como depósito de lixo. Explicação: infiltração de água no solo, onde foi construída a rua tinha nascente, a prefeitura aterrou para construir a rua e aconteceu erosão, por isso.

- 1.1.3 Alun19: Leitura das imagens: áreas interditadas, solo afundou, margens instáveis. Explicação: assoreamento, falta de vegetação, chove, água escorre e leva tudo causando erosão.
- 1.1.4 Alun12: Solução: fazer uma horta, plantar plantas, grama, para quando chover não desmoronar e a água ficar parada nas plantas e não molhar a terra e cair.
- 1.1.5 Alun1: Causa: Porque o solo não está preparado para um grande volume de chuva.
- Resposta por escrita da análise do que está ocorrendo na imagem do processo erosivo do bairro Nova Lima, suas causas, solução e explicação que justifiquem a solução escolhida.**
- 1.1.6 Alun21: Está ocorrendo erosões que provavelmente veio a acontecer por causa da chuva. (Causa) Pelo fato do desmatamento de áreas verdes, pois as árvores e plantas são os principais agentes para que evite o desmoronamento, ou seja, as erosões. (Solução) Plantaria mais árvores a estes locais, plantas em geral. (Explicação) Porque as plantas com suas raízes evitam que as erosões ocorrem, pois elas fazem com que o solo fique mais fértil.
- 1.1.7 Alun18: Está ocorrendo as reformas dos buracos. (Causa) Pelo fato de que está oco embaixo das terras e vem a chuva e leva o que está solto. (Solução) prestar mais atenção nas reformas que está sendo feita e as pessoas poderiam ajudar. (Explicação) Porque todo mundo junto faz uma coisa grande e rápida. (sociedade unida) (a aluna colocou entre parênteses)
- 1.1.8 Alun7: Está ocorrendo um processo de erosão. (Causa) Por conta de enchentes e muito lixo jogado no local provavelmente. (Solução) retirada do lixo (...) plantações no local para poder fortalecer o solo, porque irá fortalecer o solo.
- Soluções para o processo erosivo identificado nas imagens da escola.**
- 1.1.9 Alun21: Plantaria mais árvores no local e colocaria algumas pedras encaixando uma na outra e amarraria uma tela pois ela iria evitar que ocorresse o desmoronamento.
- 1.1.10 Alun18: Que o solo ficasse plano e as pessoas teria mais cuidados.
- 1.1.11 Alun7: Manejar o solo e fazer algumas plantações.
- O significado de erosão.**
- 1.1.12 Alun15: Eu não lembro muito, mas eu acho que é um buraco que vai cedendo pela chuva.
- 1.1.13 Alun7: Erosão é uma formação de buracos no solo.
- 1.1.14 Alun9: Um enorme buraco causado pela chuva. (Ocorre) a partir de um pequeno buraco. (Causas) chuvas, vento e mal cuidado do local. (Solução) plantação de árvores. (Recuperar) repor toda a areia que foi retirada.
- Solução eficaz para evitar a erosão do solo.**
- 1.1.15 Alun9: A plantação de árvores.
- 1.1.16 Alun7: Cuidar do solo até ele ficar propenso a plantações.
- 1.1.17 Alun8: Plantar e regar seria uma boa proteção de forma natural.
- Explicação como ocorre o processo de erosão no solo.**
- 1.1.18 Alun9: Aprendi, porém não me lembro e não sei como explicar.
- 1.1.19 Alun7: Quando chove muito o solo vai enfraquecendo e vai acontecendo a erosão aos poucos.
- 1.1.20 Alun8: A falta de plantas; água, deixa o solo mais frágil, assim com a chuva faz muita erosão.

A partir da análise das imagens, Alun10, Alun14 e Alun19 identificam os processos como erosivos e utilizam a palavra erosão em referência às imagens. Aparecem elementos dos conceitos que estão formados, por exemplo, a presença da nascente aterrada devido ao asfalto e o processo erosivo, a ação da água da chuva combinada à falta de vegetação que transporta o solo gerando erosão e assoreamento, conforme as falas de Alun14 e Alun19 (1.1.2; 1.1.3).

A leitura das imagens não objetivou a simples identificação de elementos externos. As perguntas sobre as causas e soluções, entre outras, dirigiram a atenção à conexão interna entre os conceitos, sendo possível observar a relação que os alunos foram fazendo entre os conceitos e o movimento do pensamento a partir de suas respostas.

Nas respostas escritas, doze (12) alunos relacionaram a chuva, água ou enchentes entre as causas do processo erosivo no Bairro. Seis alunos (6) com a falta de vegetação/desmatamento como sendo as causas, entre os quais três (3) inseriram a chuva no processo. Um (1) aluno explicou o processo citando a nascente do local e a construção da rua que aterrou a nascente. Um (1) aluno não soube explicar identificando nas imagens: crateras e rachaduras no solo.

Os alunos foram questionados acerca das soluções para o processo erosivo no Bairro, no contexto do projeto da horta. Entre as soluções propostas para o processo erosivo no Bairro, treze (13) alunos relacionaram com o plantio de árvores, reflorestamento, grama e um (1) citou a horta. Destes alunos oito (8) explicaram que a vegetação ou as raízes ajudariam a segurar o solo, por exemplo. O aluno que citou a horta indica que essa solução foi testada na Escola Municipal e deu certo. Os demais alunos, oito (8) sugeriram chamar especialistas para solucionar, tampar o buraco, asfaltar, tratar o solo e resolver coletivamente.

No contexto da escola, entre as causas do processo erosivo, seis (6) alunos citaram a falta de vegetação. Oito (8), a água da chuva, sendo que um (1) escreveu o tempo, um (1) considerou tanto a falta de vegetação quanto a chuva e cinco (5) mencionaram a falta de cuidados, porque passavam muitas pessoas e não havia alguém para cuidar.

Para o processo erosivo da Escola Municipal, treze (13) alunos sugeriram o plantio, dos quais onze (11) explicaram que a vegetação seguraria o solo ou conteria a água da chuva, dois (2) disseram que já fizeram o plantio neste local e deu certo, e

um (1) aluno citou a horta. Três (3) alunos responderam cimentar/asfaltar uma parte e plantio na área restante e suas explicações direcionam para que a parte pavimentada fosse para a passagem das pessoas evitando maiores danos. Os demais cinco (5) alunos sugeriram nivelar o solo ou concretar.

Quando os alunos foram questionados sobre as causas do processo de erosão sem contextualizar o Bairro ou a Escola Municipal, sete (7) alunos relacionaram a falta de vegetação ao processo, dos quais três (3) também citaram água ou chuva. Nove (9) citaram a chuva como causa entre os quais cinco (5) também relacionaram a falta de cuidados com o solo.

Como solução, quatorze (14) alunos escreveram o plantio, quatro (4) sugeriram colocar a terra novamente, nivelar ou cuidar do local, um (1) não respondeu, um (1) escreveu que não havia solução e um (1) escreveu a causa no lugar da solução.

Os alunos foram questionados como o manejo do solo interfere no processo de erosão e somente nove (9) alunos responderam relacionando o manejo do solo com a retirada de nutrientes, cuidados e a estrutura do solo e com a vegetação.

Ao se referirem ao solo, em sua formação, manejo, desmatamento, queimadas e a vegetação, um (1) aluno citou que as queimadas matam os organismos que ajudam no desenvolvimento das plantas e onze (11) alunos relacionaram a fertilidade do solo, nutrientes, vitaminas, minerais e sais, solo mais saudável e mais vivo com a vegetação ou a perda destes elementos com as queimadas e o desmatamento.

Embora não tenham utilizado as palavras microrganismos ou manejo do solo é possível identificar a relação que estabeleceram entre os conceitos ao processo erosivo quando abordaram a fertilidade do solo e a erosão.

As respostas dos alunos direcionam para os conceitos que foram formados sobre a erosão, suas causas, consequências e soluções em um processo de aprendizagem no contexto do projeto que participaram no 6º ano do Ensino Fundamental em 2013.

Tanto em suas respostas escritas, quanto nos diálogos, verificamos a dinâmica do processo da formação do conceito de erosão com características semelhantes às aquelas que ocorreram durante o 6º ano do Ensino Fundamental, mesmo após 4 anos, e o movimento dos conceitos empíricos e teóricos dos alunos em um único processo de formação conceitual.

Apesar deste processo não ter tido continuidade, quando os alunos procuram solucionar as questões propostas a partir das imagens, identificamos os conceitos que os alunos utilizam no movimento do pensamento teórico, pois buscam responder as soluções a partir dos conceitos que possuem sobre o problema, conceitos que foram formados em um processo de ensino que objetivava o desencadeamento da aprendizagem.

No entanto, observamos um processo que ainda não estava completo para todos os alunos em um sistema de conceitos relacionados ao conceito de erosão. O que nos levou a esta reflexão foram algumas respostas em referência à nascente, ao assoreamento do rio, à chuva, mas que na dinâmica das outras aulas, em outros encontros do experimento formativo, identificamos que os alunos não haviam tomado consciência dos conceitos tais como a bacia hidrográfica e o ciclo da água.

Apesar disso, quando foram abordados contextualizados ao processo erosivo foi possível notar as conexões internas que os alunos fizeram entre esses e outros conceitos.

Identificamos também a apropriação dos alunos quando utilizam a palavra erosão ao se referirem aos problemas e as soluções relacionadas à pesquisa que desenvolveram na horta, ao mesmo tempo em que usam conceitos cotidianos, entre os quais, o uso das palavras “crateras” e “buracos”. As respostas revelam o dinâmico processo de formação conceitual que é individual, não ocorre em similaridade a todos os alunos.

A dinâmica entre os conceitos cotidianos e científicos, como afirmou Vygotsky (2009), encontra-se em um único processo da formação conceitual. Mas, para a compreensão da essência do processo erosivo são necessários outros conceitos, como o ciclo da água, a bacia hidrográfica, as cabeceiras de drenagem que compõem as conexões entre os conceitos.

Por isso, em continuidade ao processo, em um segundo momento, em outra aula correspondente às ações A2 e A3 da pesquisa, as mesmas questões que os alunos responderam por escrito foram feitas para responderem verbalmente e em grupos. As imagens que estavam nas questões impressas, outras imagens de satélite e notícias dos locais foram projetadas. Os processos erosivos neste momento de problematização incluíram o Parque Sóter e os buracos no asfalto em frente à Escola Estadual nos períodos de chuva.

Na coletividade, as respostas dos alunos passam a ter influência da participação dos colegas e a solução ao problema de aprendizagem traz mais elementos de seus conceitos para as questões.

Episódio 1 – Cena 1

A2: Problematização a partir de imagens e notícias de processos erosivos.

A3: Discussão coletiva acerca dos processos erosivos que se relacionam à realidade dos alunos.

- 1.1.21 Prof.: Para começar eu vou mostrar algumas imagens para vocês e eu quero saber o que vocês estão vendo nestas imagens.
- 1.1.22 Alun10: Uma rua asfaltada num lugar, hum, e passou um furacão por ali (os colegas riem). Provavelmente está tendo obra porque está tendo aqueles negócios ali (a aluna aponta para as caçambas presentes nas imagens).
(...)
- 1.1.23 Alun2: Sujeira e falta de asfalto.
- 1.1.24 Alun10: Mas eles estão arrumando (...).
- 1.1.25 Alun6: Estou vendo uma rua e sujeira.
(...)
- 1.1.26 Alun19: Sujinho né. Acho que eles estão fazendo uma limpeza na verdade porque, está meio que... varrendo, sei lá. Tem o negócio de caçamba lá e pra cá de coletas de reciclagem.
- 1.1.27 Alun10: Parece perto do lixão.
- 1.1.28 Prof.: Vou mostrar mais uma imagem para vocês.
- 1.1.29 Alun19: Ah... Isso aí é uma... erosão não é, que aconteceu no asfalto?
(...)
- 1.1.30 Alun19: É, parece uma erosão.
(...)
- 1.1.31 Alun19: Apesar que tem um cano aqui né, pode ser uma obra.
(...)
- 1.1.32 Alun6: É no Nova Lima.
(...)
- 1.1.33 Alun10: O que a gente foi a gente passava por uma cerca e entrava no mato (...).
- 1.1.34 Alun19: Também acho que não.
- 1.1.35 Prof.: Vou mostrar mais uma imagem. O que vocês estão vendo aí?
- 1.1.36 Alun10: Erosão.
- 1.1.37 Alun19: É. Um buraco.
- Alun6 e Alun2 após a fala da Alun19 riem e repetem: Um buraco. A professora pergunta individualmente o que identificam aos alunos que não participam da discussão.

- 1.1.38 Alun10: E está com perigo de cair mais. Se der uma chuva... Acho que aí não, por causa das árvores (...).
- 1.1.39 Alun6: Um buraco.
(...)
- 1.1.40 Alun2: Erosão.
(...)
- 1.1.41 Alun19: Erosão também.
- Os alunos não demonstram identificar o local. A professora confirma que o local, conforme afirmou Alun6, é o processo erosivo do Bairro Nova Lima.

Nos diálogos é possível identificar o uso da palavra erosão em referência à imagem (1.1.30) e a relação do processo com a chuva e a proteção das árvores (1.1.38) revelam os conceitos formados e o movimento do pensamento dos alunos entre os conceitos cotidianos e teóricos.

O uso da palavra buraco como na fala de Alun6 (1.1.39) e de Alun19 que indica erosão (1.1.30), utiliza a palavra buraco (1.1.37) e posteriormente retorna ao uso da palavra erosão novamente (1.1.41), relaciona-se aos seus conceitos cotidianos no movimento e relação entre os conceitos.

Ao identificarem o Parque Sóter nas imagens, os alunos também utilizam os conceitos que estão formados e levantam algumas hipóteses para as causas e soluções do processo erosivo.

Episódio 1 – Cena 1

A2. Problematização a partir de imagens e notícias de processos erosivos.

A3. Discussão coletiva acerca dos processos erosivos que se relacionam à realidade dos alunos.

- 1.1.42 Prof.: O que nós estamos vendo nesta imagem?
- 1.1.43 Alun14: Mais um caso de erosão.
- 1.1.44 Alun17: Exatamente!
- 1.1.45 Alun14: Já chegou aqui já!?
- 1.1.46 Prof.: Que lugar é esse?
- 1.1.47 Alun17: Sóter. Famoso e conhecido (...).
- 1.1.48 Alun4: Esse ficou maior ainda. (...)
- 1.1.49 Alun14: Isso foi uma erosão que aconteceu aí, pode ver que ela está até desgastada (...)
- 1.1.50 Prof.: Você acha que faz muito tempo que aconteceu?
- 1.1.51 Alun14: Faz. Se não tivesse tempo a terra não estava tão compacta.

- (...)
- 1.1.52 Alun17: Ah, o córrego perdeu tudo. A água.
(...)
- 1.1.53 Alun17: A areia toda que caiu de lá veio para o córrego, aí acabou todo o córrego.
- 1.1.54 Alun14: Ahan. Aí agora só tem um escoamento de água até chover de novo. Aí vai descendo a terra lá pra baixo, esse córrego aí, logo mais não tem mais córrego. (...).
(...)
- 1.1.55 Prof.: Quando a gente fala a palavra erosão, o que é erosão para vocês?
- 1.1.56 Alun4: Um buraco.
- 1.1.57 Alun14: Erosão é, como é que eu posso dizer, um deslizamento de terra por conta da chuva e por meio de não ter vegetação nesses lugares, e o impacto da chuva causa buracos que nem ele falou, e isso gera erosão.
- 1.1.58 Alun17: Ele já falou tudo.
(...)
- 1.1.59 Alun16: Eu acho que é a mesma coisa.
- 1.1.60 Prof.: E como ocorre uma erosão? (a professora direciona a questão aos alunos que estão participando menos da aula)
- 1.1.61 Alun16: Começa com água que se mistura com a terra, a terra fica instável (...).
(...)
- 1.1.62 Alun17: O que ele falou e por causa que não tem muita árvore. Não tem planta deixando a terra mais firme.
(...)
- 1.1.63 Prof.: E qual a importância da árvore, da vegetação?
- 1.1.64 Alun17: É a raiz né. A raiz deixa o solo um pouquinho mais firme.
- 1.1.65 Alun14: Na verdade, a importância da vegetação...Tem as árvores, aí as árvores em cima têm as folhas, quando chove o impacto da água fica todinho na folha da árvore, aí cai com menos impacto no chão. Porque não adianta nada se eu plantasse um pé de árvore e chegasse e cortassem a parte de cima dela até o tronco, deixasse a raiz lá, ia acontecer erosão de novo, por esse motivo.
(...)
- 1.1.66 Alun4: Com a água da chuva, já que não tem a vegetação, a água vai amolecendo a terra, correndo o risco de deslizamento.

Prof.: Quais seriam as causas? Vocês explicaram como acontece. As causas da erosão, quais seriam?

A partir desse trecho o Alun3 passa a participar da aula. No início não participou, saiu para beber água e retornou com participação.
- 1.1.67 Alun14: Desmatamento.
- 1.1.68 Alun4: As queimadas, deixa sem vegetação.
- 1.1.69 Alun17: não trataram a terra certinho, não fizeram os procedimentos lá, certos.
- 1.1.70 Alun16: Falta de vegetação. (o aluno não participa muito da aula)
(...)

- 1.1.71 Alun3: Falaram de construções inadequadas no solo? Uma das causas. (...) Ah, falta de vegetação, as construções e acho que infiltração da água, ela não ter o escoamento. (...) Acho que a infiltração da água, ela não ter o lugar para ela ir deixa ela no mesmo lugar, consome a terra, estragando. Não tem escoamento para ela ir.
- 1.1.72 Prof.: E quais seriam as soluções?
- 1.1.73 Alun16: Eu acho que... eu esqueci professora, “minha casa caiu”. (...) Não sei. (...)
- 1.1.74 Alun17: Como ele falou, drenagem da água lá.
- 1.1.75 Alun4: Daquele jeito lá que a gente viu naquelas imagens, aquela... (o aluno se refere ao bairro Nova Lima) (...).
- 1.1.76 Alun14: Concordo.
- 1.1.77 Alun3: Ah eu acho que opção boa mesmo é isolar a área, para o solo refazer, deixar mais puro, deixar o local mais isolado. (...) depois a gente mexia, mas aí cada um fazia o seu. Todo mundo se ajudando. (...) Querendo ou não aquilo ali não foi obra só do governo de quebrar. Vamos supor, morador pedia, pedia, pedia rua, entendeu? Para colocar, asfaltar a rua, vai saber se aquele asfalto não prejudicou o solo, não forçou muito mais ali para estar daquele jeito lá, ou não sei, alguma coisa, jogar lixo e fazer enxurrada na água, porque fica segurando, tampando os bueiros e acaba levando (...) para o local errado (...) aí assim eu acho que todo mundo devia colaborar mesmo entendeu? E não só esperar ajuda do governo, porque ele também não fez aquilo sozinho (...).

Neste diálogo é possível identificar o sentido e o significado das palavras que os alunos utilizam como escoamento (1.1.54; 1.1.71), drenagem (1.1.74) e erosão (1.1.43), suas hipóteses (1.1.67-1.1.71) para as causas e os conceitos que relacionam dentro do contexto do que estava sendo estudado (1.1.64-1.1.65).

Podemos observar também o movimento dos conceitos teóricos dos alunos, o sistema dos conceitos sendo formado a partir de suas falas seguindo Vygotsky (2009) sobre a relação entre a palavra e a consciência. A palavra não expressa um simples pensamento, mas o desenvolvimento da consciência vinculada ao desenvolvimento da palavra.

As falas de Alun3, Alun14 e Alun17 mostram que os alunos possuem alguns nexos conceituais e no movimento de seu pensamento fizeram conexões durante a análise da situação e com as questões propostas.

Evidenciamos o movimento do pensamento teórico dos alunos Alun3, Alun14 e Alun17, a partir das abstrações do fenômeno observado que começam a fazer nesta fase, buscando os vínculos essenciais, analisando o que observam, relacionando os conceitos para apresentarem os argumentos que justifiquem suas respostas. Seus

argumentos demonstram os movimentos de seus conceitos, possível de serem identificados a partir de suas falas.

Alun17 (1.1.64) relaciona a causa da erosão do Sóter à falta de árvores abrangendo uma parte de sua importância para o solo com as raízes. Sua resposta leva Alun14 a fazer outras conexões entre os seus conceitos, evidente quando disse que somente a raiz no solo não resolveria o problema.

No trecho (1.1.65) o aluno acrescentou outro aspecto importante, a minimização do impacto da chuva que sem árvores poderia cair diretamente no solo explicando a lógica de seu pensamento: “Tem as árvores, aí as árvores em cima têm as folhas, quando chove o impacto da água fica todinho na folha da árvore, aí cai com menos impacto no chão. Porque não adianta nada se eu plantasse um pé de árvore e chegasse e cortassem a parte de cima dela até o tronco, deixasse a raiz lá, ia acontecer erosão de novo, por esse motivo.”

Alun3 havia saído da sala e não estava presente neste momento das respostas de Alun14 e Alun17, ao retornar para a aula cita outro fator que seriam “as construções inadequadas no solo” (1.1.71) e em seguida a falta de vegetação e o escoamento inadequado da água. O aluno faz uso de palavras do cotidiano para explicar seu pensamento, “consome a terra, estragando”.

Alun17 (1.1.63) utiliza a palavra drenagem para a água como solução do problema em relação à falta de escoamento citado por Alun3 (1.1.60).

Todo esse movimento mostra as conexões internas entre os conceitos que os alunos estão fazendo com a participação coletiva que exerce influência para a construção conceitual dos colegas.

Embora a fala de Alun3 (1.1.77) traga a essência do tema que estamos abordando, o uso e ocupação do solo, as palavras que utiliza não demonstram ainda a conscientização dos conceitos, quando diz “vai saber se aquele asfalto não prejudicou o solo, não forçou muito mais ali para estar daquele jeito lá, ou não sei, alguma coisa, jogar lixo e fazer enxurrada na água”. Suas hipóteses não estão interrelacionadas e ainda não articulam conceitos teóricos que contribuam para que esteja convicto que estas sejam as causas do problema

Alun3 (1.1.77) apresenta ainda sua percepção de inserção da população na solução do problema quando diz “todo mundo se ajudando”. Sua reflexão está evidenciada no argumento que a população deve participar do processo já que

também são os agentes que podem ter contribuído com a erosão por construção do asfalto e o lixo que atrapalha a drenagem da água da chuva nos bueiros.

A compreensão de participação coletiva na solução dos problemas vividos pela comunidade é um aspecto muito importante, em nosso entendimento, na tomada de consciência de conceitos e ações capazes de gerar o engajamento dos sujeitos no movimento de transformação da realidade.

Alun4, na fala (1.1.75), relaciona a sua proposta de solução com as que foram vistas em outras imagens, essa comparação ainda não demonstra o movimento do pensamento teórico e os conceitos que possui. Sua construção conceitual vai ocorrendo ao longo das aulas e foi possível observar posteriormente as relações que o aluno realiza entre os conceitos com a atividade da notícia da Dona Neuza.

Alun16 não consegue fazer as conexões e usa a expressão “minha casa caiu” (1.1.73) para expressar que não consegue responder. Posteriormente vamos observar o movimento do pensamento deste aluno e as conexões que vai fazendo após as outras ações de aprendizagem.

Consideramos relevante que as imagens utilizadas nesta primeira ação de aprendizagem não constituem como simples recurso de classificar, comparar ou exemplificar os processos erosivos. As imagens neste contexto foram utilizadas em um sistema de relações com outros objetos, visando a compreensão de suas causas internas, suas condições de origem, que se converterá em conteúdo do pensamento teórico.

Conforme apontou Davydov (1988, p. 138, tradução nossa)³² o pensamento teórico, “[...] se baseia inteiramente em dados factuais, em conhecimentos sensoriais; esse pensamento é o meio para uni-los e explicá-los.” Se um objeto, captado sensorialmente, é visto fora de um sistema de conexões com outros objetos, pode converter-se em conteúdo do pensamento empírico. Por outro lado, se são reveladas suas verdadeiras particularidades, sendo analisado dentro de certa concretude, este mesmo objeto se converterá em conteúdo do pensamento teórico.

A experiência vista fora de um sistema de conexões se apoia nas observações e representações. Ao ser analisada dentro de certa concretude, a experiência

³² Texto original: “Este se apoya enteramente en datos fácticos, en conocimientos sensoriales; ese pensamiento es el medio para unirlos y explicarlos.” (DAVÍDOV, 1988, p. 138).

sensorial tem base em uma ação cognitiva, a observação possui uma característica própria na busca das conexões internas dos fenômenos observados.

O limite entre a experiência propriamente sensorial e o pensamento teórico não passa pela linha de 'admitir' o objeto dado tal como ele é em si mesmo ou na conexão observada com outros objetos, mas pela linha de esclarecer as causas internas e as condições de sua origem (para quê e por quê, em que base, devido a que possibilidade se tornou o que é e não em outra coisa). [...] As ações que estabelecem as conexões entre o externo e o interno (singular e universal) constituem a base para a compreensão do objeto. O acompanhamento do processo de formação do concreto, com ajuda de tais ações, é o pensamento, realizado em forma de conceitos, ou seja, o pensamento teórico. (DAVÍDOV, 1988, p. 138, grifo do autor, tradução nossa).³³

O autor explica que os conceitos possuem uma forma simbólico-semiótica e as ações cognitivas sensório-objetais são a sua base. Ao se apoiarem nessas ações, os conceitos revelam o conteúdo universal dos objetos, sistematiza-os e compõem uma teoria que seria seu conteúdo interno. Assim, "as vinculações entre as ações objetais cognitivas e os conceitos representam a unidade do sensorial e o racional no conhecimento teórico da realidade." (DAVÍDOV, 1988, p. 138, tradução nossa).³⁴

Por isso, compreendemos que a observação e análise das imagens dos processos erosivos, apoiadas em uma ação cognitiva de análise das causas e reflexão das soluções, contribuíram para o movimento do pensamento teórico dos alunos, para as abstrações teóricas das conexões internas dos fenômenos que estavam sendo estudados.

Na segunda situação desencadeadora, com a solução para o caso da notícia da Dona Neuza (A8) também foi possível acompanhar os conceitos que os alunos utilizam para resolverem o problema de aprendizagem.

³³ Texto original: "El límite entre la experiencia propriamente sensorial y el pensamiento teórico no pasa por la línea de "admitir" el objeto dado tal como es en sí mismo o en la conexión observada con otros objetos, sino por la línea de aclarar las causas internas y las condiciones de su origen (para qué y por qué, sobre qué base, debido a qué posibilidad se convirtió en lo que es y no en otra cosa). [...] Las acciones que establecen las conexiones entre lo externo y lo interno (singular y universal) constituyen la base de la comprensión del objeto. El seguimiento del proceso de formación de lo concreto, con ayuda de tales acciones, es el pensamiento, realizado en forma de conceptos, es decir, el pensamiento teórico." (DAVÍDOV, 1988, p. 138).

³⁴ Texto original: "Las vinculaciones entre las acciones objetales cognoscitivas y los conceptos representan la unidad de lo sensorial y lo racional en el conocimiento teórico de la realidad." (DAVÍDOV, 1988, p. 138).

Episódio 1 – Cena 1

A8. Solução para o caso da “Notícia da Dona Neuza”.

As alunas Alun2 e Alun18 leem a atividade enquanto a Professora chama o aluno Alun15 que participou deste encontro. Alun15 faz a leitura e Alun2 pergunta novamente como fazer. A Professora lê as questões junto com os alunos, mas a aluna ainda demonstra dúvidas. Diante da questão presente na notícia para identificação do problema Alun2 argumenta:

- 1.1.78 Alun2: Eu não sei o que é. (...) Manda ela mudar de casa.
- 1.1.79 Alun18: Coloca.
- 1.1.80 Alun15: Tá, o que é para fazer? (Pergunta às colegas após fazer a leitura).
- 1.1.81 Alun2: Não sei. (risos)
- 1.1.82 Alun15: Eu estava lendo aqui.
- 1.1.83 Alun2: Explicar, ajudar ela a como resolver o problema.
- 1.1.84 Alun15: Que problema que ela estava passando?
- 1.1.85 Alun2: Na casa dela.
- 1.1.86 Alun18: Aqui oh! As duas pequenas áreas no fundo do terreno estão cedendo apesar de que o quintal é pequeno. (...) (a aluna lê alguns trechos da notícia e começa a escrever a resposta e os outros continuam a ler).
- 1.1.87 Alun15: Se ela colocar terra no lugar da grama não vai adiantar né, vai ceder né?
- 1.1.88 Alun2: Vai.
- 1.1.89 Alun18: Então a gente tem que pôr cimento em tudo?
- 1.1.90 Alun2: É.
- 1.1.91 Alun15: É. Mas não falou que tem que respeitar não sei o que do município? (...) E se ela plantar alguma coisa, será que aguenta?
- 1.1.92 Alun18: Acho que não.
(...)
- 1.1.93 Alun15: Ah... ela já fez isso já. (após reler trechos da notícia) Eu ia falar para ela nivelar só que ela nivelou e não surtiu efeito. (...)
- 1.1.94 Alun18: Então coloca aterro e põe contrapiso. É melhor. Deve ser até por isso que ocorreu.
- 1.1.95 Alun15: Mas e se quebrar o contrapiso depois?
- 1.1.96 Alun18: Mas quem vai quebrar o contrapiso?
- 1.1.97 Alun15: Sei lá, do jeito que está cedendo o negócio pode ser que o contrapiso também ceda.

Alun18 apaga o que escreveu após este comentário.

- 1.1.98 Alun18: Só se ela, como é que fala? Tirar um pouco da terra assim para ver o que está acontecendo, se tem alguma coisa.

- 1.1.99 Alun15: Examinar.

- 1.1.100 Alun18: É e depois vir jogando terra.

- 1.1.101 Alun2: E construir no local.

Alun18 volta a escrever e os outros alunos continuam a ler a notícia.

- 1.1.102 Alun15: Não está acontecendo só na casa dela. Está ocorrendo em várias casas também.
- 1.1.103 Alun18: Ou também pode ser o córrego lá que eles falam.
- 1.1.104 Alun2: É.
- 1.1.105 Alun15: Pode ser que ele está entrando pela terra né.
- 1.1.106 Alun18: Infiltrando.
- 1.1.107 Alun15: Onde que é esse córrego?
- 1.1.108 Alun2: Assim, aconteceu um relevo em algum lugar, prejudicou a casa dos moradores.
- 1.1.109 Alun15: Lembra aquele... coisa que a gente foi? Você estudava na minha sala no 6º ano né? Lembra aquele buracão que a gente foi no Nova Lima?
- 1.1.110 Alun18: Do Nova Lima. Você foi não foi?
- 1.1.111 Alun2: Fui.
- 1.1.112 Alun15: Então, lá não prejudicou as outras casas. Ou prejudicou? Eu não lembro.
- 1.1.113 Alun18: Mas era um espaço grande também, lá no coisa.
- 1.1.114 Alun15: Onde fica o córrego aqui que eu não estou vendo? (analisando a imagem de satélite)
- 1.1.115 Alun18: É relevo que você falou? (Alun18 está escrevendo a resposta)
- 1.1.116 Alun2: É.
(...)
Os alunos vão relendo os trechos e analisando a imagem de satélite buscando indícios e levantando hipóteses. A Professora retorna e tira as dúvidas dos alunos em relação às perguntas da notícia.
- 1.1.117 Alun18: Ah! E está acontecendo rachadura no piso dentro da casa. Então nunca que um contrapiso vai resolver. (...) A nossa ideia foi para o beleleu, não deu certo.
- 1.1.118 Alun15: Vai ter que apagar porque não vai adiantar colocar o contrapiso. (...) Pode ter sido que onde eles construíram as casas tinha alguma coisa lá e colocaram por cima, entendeu?
- 1.1.119 Alun18: Deve ter tido mina, né?
- 1.1.120 Alun15: Não. Um buraco ou nascente, nascente pode colocar isso também. E eles reconstruíram por cima. (...) Pode ser que aonde eles construíram as casas tinha nascente de água e eles tamparam e construíram a casa, construíram por cima. Mas o que vai adiantar, não vai ter como tirar o negócio, a nascente. (...) Isso pode estar provocando, como é que chama? Desmoronamento.
(...)
- 1.1.121 Alun18: Que negócio difícil.
- 1.1.122 Alun2: Só isso? (a aluna estava escrevendo a resposta de Alun15) Vamos colocar assim: os moradores vão lá na prefeitura e reclamam. Não é verdade?
(...)
Os alunos escrevem e chamam a Professora, leem e explicam as soluções que escreveram. Diante das respostas a Professora pede que expliquem melhor alguns itens.
- 1.1.123 Prof.: Essa parte aqui: deve estar acontecendo um relevo. O que seria isso?

- 1.1.124 Alun15: Você lembra lá daquela vez que você levou a gente lá no Nova Lima? Tem aquele relevo lá enorme. Igual aquela parte. Tem um relevo perto e pode ter causado alguma coisa lá entendeu? Naquelas casas.
- 1.1.125 Prof.: Mas o que é o relevo lá? O que seria isso?
(...)
- 1.1.126 Alun15: Quando desmorona lá chama relevo né?
- 1.1.127 Alun2: Erosão!
- 1.1.128 Alun15: Erosão! Achei que era relevo.
- 1.1.129 Prof.: É erosão ou é relevo?
- 1.1.130 Alun2: É erosão.
- 1.1.131 Alun15: Erosão é relevo? Ou erosão e relevo não são a mesma coisa?

A atividade da Dona Neuza coloca em movimento os conceitos que os alunos possuem até este momento, embora necessitem de outros conceitos para uma compreensão mais ampla do objeto estudado, levantam diversas hipóteses e analisam as informações a partir da notícia, utilizam a imagem de satélite e refutam hipóteses ao encontrarem mais dados no texto (1.1.117) “a nossa ideia foi para o beleleu, não deu certo”.

A leitura inicial da notícia da Dona Neuza não foi suficiente para a sua compreensão, os alunos fazem perguntas uns aos outros sobre o texto por não lembrarem os elementos da notícia e retornam a leitura de trechos diversas vezes, o que pareceu um texto complexo a eles.

Embora a atividade tenha permitido que os alunos mobilizassem outros conceitos como a presença da nascente (1.1.119; 1.1.120), a erosão (1.1.127), suas falas necessitam de conceituação teórica pois utilizam a palavra “mina”, “que não será possível tirá-la”, “relevo” ao invés de erosão, “coisa” para substituir outras palavras que não conseguem expressar.

A Alun2 troca a palavra erosão por relevo e no momento da síntese com a Professora corrige o uso da palavra. Embora os alunos utilizem a palavra “relevo” (1.1.108; 1.1.124) no lugar de “erosão”, compartilham o mesmo significado da palavra como foi explicado para a Professora na fala de Alun15 (1.1.24) e quando pergunta “quando desmorona lá chama relevo, né?” (1.1.126).

O Alun15 não havia participado dos outros encontros coletivos até esta aula. Realizou somente a atividade individual da leitura das imagens devido suas faltas no final do bimestre. Ao se deparar com a notícia, na busca de solução com as colegas

compara o processo como sendo erosão, visto no 6º ano do Ensino Fundamental. As alunas Alun2 e Alun18 participaram dos outros encontros, contudo não conseguiram formar um sistema interrelacionado entre os conceitos, o que em nosso entendimento pressupõe que os conceitos desses três alunos estavam em formação.

Na busca de soluções a comparação da situação da notícia ao projeto que realizaram em 2013 (1.1.109), mudar de casa (1.1.78), reclamar na prefeitura (1.1.122), carecem de conceitos teóricos, se relacionam aos conhecimentos empíricos, aos conceitos cotidianos dos alunos.

As soluções de pavimentação (1.1.94; 1.1.101), por exemplo, quando Alun18 sugere o “contrapiso” e Alun2 “construir no local”, relacionam-se igualmente ao cotidiano dos alunos e a formação de conhecimentos empíricos. Essa foi uma solução recorrente para alguns alunos, muitos familiares adotam esta medida em suas residências, relatado por eles.

Além da pavimentação em suas residências, determinadas ações nas escolas e no município contribuem para esse pensamento. Entre as ações que identificamos neste contexto podemos citar a que a Escola Municipal adotou em 2013, com a construção de um pequeno muro de contenção e o plantio de grama sem contextualização com os alunos sobre o processo erosivo que ocorria no local; no âmbito da Escola Estadual por possuir a maior área interna da escola pavimentada; a reconstrução constante dos buracos no asfalto na frente da escola; as medidas de contenção e pavimentação do solo, canalização e drenagem da água nos processos erosivos no bairro Nova Lima e no Parque Sóter.

Essas ações vivenciadas no cotidiano levaram alguns alunos a confirmarem que as áreas cimentadas evitam a erosão por segurar o solo que não absorve a água. Este fato observado ao longo do processo da formação conceitual na pesquisa necessitou de novas problematizações com esses alunos contextualizada com a notícia da Dona Neuza durante as sínteses coletivas e individuais.

Em colaboração da Professora essa contextualização gerou uma reflexão desses conceitos e uma nova análise das questões promovendo o movimento de formação de alguns conceitos teóricos e uma nova compreensão destas atitudes.

Na cena com os alunos Alun2, Alun15 e Alun18, diante das dúvidas entre o uso das palavras e nas propostas de solução, a Professora retoma os conceitos

estudados. Pergunta o que compreendem sobre relevo e os alunos não sabem seu significado.

Vygotsky considera que o estudo de conceitos se projeta além dos seus limites para a área educacional e do desenvolvimento. Para os “[...] conceitos científicos é uma questão de ensino e desenvolvimento, uma vez que os conceitos espontâneos tornam possível o próprio fato do surgimento desses conceitos a partir da aprendizagem, que é a fonte de seu desenvolvimento.” (VIGOTSKY, 2009, p. 296).

Assim, o fato de não saberem o significado de relevo, um conceito que permeia o Ensino de Geografia no Ensino Fundamental e o Ensino Médio, nos leva à uma reflexão acerca do processo da formação conceitual dos alunos ao longo da trajetória escolar não ter contribuído para a formação de conceitos teóricos.

A Professora então lê novamente o texto com os alunos e utiliza a imagem de satélite e a notícia para contextualizar alguns conceitos novamente. Os alunos participam envolvidos com a atividade e comentam alguns trechos levantando outras hipóteses para o caso.

A Professora localiza juntamente com os alunos onde seria a nascente na imagem de satélite, Alun15 e Alun18 dizem que pensaram que o córrego havia sido aterrado. Este momento teve que ser interrompido, pois os alunos deveriam retornar para suas turmas após o sinal, sendo retomado posteriormente, mas por não coincidirem os horários, Alun15 participa sozinho e as alunas Alun2 e Alun18 em outra aula.

Na síntese individual Alun15 diz ter compreendido o processo de erosão a partir desta problematização individual e quando a professora pergunta novamente o que seria a solução dos processos erosivos, chega à conclusão que deveria ter mais vegetação. A partir disso a Professora contextualiza o uso e ocupação do solo. Mesmo assim ao final o aluno conceitua erosão como sendo um buraco.

Como observa Vygotsky, tanto a criança como o adulto “[...] mesmo tendo resolvido a tarefa de formar corretamente um conceito, ao definir esse conceito já formado resvala para um estágio mais primitivo e começa a enumerar diversos objetos concretos, abrangidos por esse conceito em uma situação concreta.” (VIGOTSKY, 2009, p. 231).

Alun2 e Alun18, após a contextualização, citam como solução referente à lei de uso e ocupação do solo, respeitando a infiltração da água nas casas e o local de

passagem da água para o córrego. No conceito de erosão Alun18 o relaciona com a chuva que leva o solo que já pode estar afetado de alguma maneira e Alun2 também inclui o desmatamento.

Em colaboração da Professora refletiram sobre suas soluções chegando a uma nova compreensão do problema. De forma contextualizada observamos uma relação que os alunos Alun2, Alun15 e Alun18 começam a fazer entre os conceitos, após uma nova problematização no momento de síntese, embora ponderamos que seus conceitos ainda estavam em formação e que outros nexos conceituais eram necessários para a compreensão mais ampla das causas e soluções do problema.

O problema apresentado apesar de “difícil” como afirmou a aluna Alun18 (1.1.121), podemos observar como orientou os alunos a levantarem hipóteses e mobilizarem conceitos neste processo, estimulando-os a explicarem o que não conheciam, levando-os a formação de novos conceitos e procedimentos de ação.

O problema de estudo, desencadeador da aprendizagem, assemelha-se ao que Davydov (1988) considerou como tarefa de estudo ou de aprendizagem, quando o autor comparou seus papéis e sentido gerais no processo de assimilação.

O autor ponderou que no ensino por problemas assim como na atividade de aprendizagem, os conhecimentos formados são teóricos, em um processo autônomo de solução por parte dos alunos, tendo uma situação-problema no ensino de caráter problemático e permitindo descobrir as condições de origem dos conhecimentos na atividade de estudo.

Se levarmos em conta que a tarefa de estudo [...] estimula o pensamento dos escolares no sentido de explicar o que ainda não é conhecido, de assimilar novos conceitos e procedimentos de ação, fica claro que o sentido e o papel gerais da tarefa de estudo no processo de assimilação serão, em princípio, os mesmos que tem o problema de estudo. [...] Ressaltamos que o ensino de caráter problemático, como a atividade de estudo, está internamente ligado ao nível teórico de assimilação dos conhecimentos e com o pensamento teórico. (DAVÍDOV, 1988, p. 180-181, tradução nossa).³⁵

³⁵ Texto original: “Si se torna en cuenta que la tarea de estudio, [...] estimula el pensamiento de los escolares en el sentido de explicar lo aún no conocido, de asimilar nuevos conceptos y procedimientos de acción, queda claro que el sentido y el papel generales de la tarea de estudio en el proceso de asimilación serán, en principio, los mismos que tiene el problema de estudio. [...] Señalemos que la enseñanza de carácter problemático, como la actividad de estudio, está internamente ligada con el nivel teórico de asimilación de los conocimientos y con el pensamiento teórico.” (DAVÍDOV, 1988, p. 180-181).

Consideramos que a Atividade da Dona Neuza foi um importante momento que mobilizou os conceitos formados e possibilitou a problematização de novos conceitos teóricos, que embora estivessem em formação para alguns alunos, desencadeou a análise dos processos e o levantamento de hipóteses na busca das causas internas dos problemas que foram apresentados a eles.

Este aspecto poderia ser diferente caso os alunos tivessem outros conceitos formados ao longo dos anos escolares que contribuíssem para as conexões necessárias no movimento do pensamento teórico.

Mesmo assim, durante os encontros buscou-se a contextualização dos nexos conceituais de forma a contribuir para o processo de aprendizagem. No processo da síntese individual e coletiva, os alunos alteraram suas soluções incluindo o plantio nas áreas que anteriormente sugeriram pavimentação.

7.1.1.2 Cena 2: As relações conceituais no processo contínuo da formação dos conceitos

Considerando que a formação de conceitos é um processo e que se formam na relação entre outros conceitos, com seus nexos conceituais, formando um sistema conceitual, compreendemos que este é um processo e contínuo, uma vez que acompanha o desenvolvimento do sujeito e o significado, a generalização da palavra.

Conforme explica Vygotsky (2009) a apreensão de uma palavra nova é somente o início do processo da formação conceitual, não podendo ser esperado que um ensino direto leve os sujeitos às relações entre os conceitos.

Evidenciamos este processo na pesquisa com os conceitos que os alunos não se lembravam de terem estudado, ou, ainda afirmavam terem estudado, mas não sabiam o significado da palavra.

Não foi possível identificar se estes conceitos realmente foram abordados pelos professores nas séries correspondentes, mas conforme mostramos no capítulo movimento da pesquisa, com o currículo e a formação de conceitos mediadores³⁶, estes conceitos estavam presentes nos currículos das escolas que os alunos

³⁶ A discussão acerca do currículo e a formação de conceitos mediadores encontra-se no capítulo 6 na página 131.

estudaram ao longo da segunda fase do Ensino Fundamental e 1º ano do Ensino Médio.

O conceito mais compreendido pelos alunos era o conceito de erosão, seguido por uma lembrança de elementos do ciclo da água. Quando estes conceitos foram estudados na pesquisa de forma contextualizada (A4 e A5), foi possível acompanhar o movimento de sua formação ao utilizarem as palavras com significado e os nexos conceituais que foram formando e os levaram na direção da solução dos problemas de aprendizagem propostos.

Episódio 1 – Cena 2

A1. Leitura de imagens de processos erosivos (respostas escritas).

Explicação do ciclo da água.

- 1.2.1 Alun15: Não sei como ocorre.
- 1.2.2 Alun9: Aprendi, porém não me lembro.
- 1.2.3 Alun7: A água dos rios é aquecida pelo sol, sobe em forma de vapor e volta em forma de chuva.

Significado de nascente.

- 1.2.4 Alun15: É um lugar onde nasce água.
- 1.2.5 Alun9: Um “rio” perto de árvores. (grifo da aluna)
- 1.2.6 Alun7: É um rio.
- 1.2.7 Alun5: É um pequeno lago que se forma em regiões que normalmente tem fazendas, a nascente é uma grande quantidade de água que aparece do “nada”. (grifo da aluna)

Diante do questionamento acerca da nascente a aluna Alun5 (1.2.7) a descreve como “grande quantidade de água que aparece do ‘nada’”. O termo “do nada” utilizado evidencia que a sua assimilação mantém relações com os conceitos cotidianos e que este conceito ainda não está formado, pois não apresenta elementos essenciais do conceito teórico e de suas conexões com o lençol freático.

O mesmo podemos identificar nas respostas dos outros alunos embora apareçam elementos da relação da nascente com o rio (1.2.5; 1.2.6), em áreas com vegetação (1.2.5; 1.2.7), as falas de Alun9, Alun7 e Alun5 revelam o conceito em formação, igualmente para o ciclo da água.

Estes conceitos são importantes para a compreensão mais ampla do objeto que estava sendo estudado. As falas dos alunos durante a problematização (A4) também revelam este mesmo processo.

Episódio 1 – Cena 2

A4. Problematização e contextualização dos processos erosivos e estabelecimento de relações aos seus nexos conceituais.

A5. Estudo e compreensão dos processos erosivos e de seus nexos conceituais.

Ações A4 e A5 com os alunos Alun2 e Alun20.

- 1.2.8 Prof.: Vocês lembram como é o ciclo da água?
- 1.2.9 Alun2: Faz alguma coisa com a chuva.
(...)
- 1.2.10 Alun20: Só lembro só da chuva, lembro só isso.
- 1.2.11 Alun2: E do rio.
- 1.2.12 Prof.: (...) Como forma a chuva?
- 1.2.13 Alun20: O sol está quente, o vapor sobe vira nuvem e cai para baixo, aí vira água.
(...)
- 1.2.14 Prof.: Vocês já estudaram a bacia hidrográfica?
- 1.2.15 Alun2: Ahan. Eu nunca lembro o que que é.
(...)
- 1.2.16 Prof.: Esse ano vocês estudaram bacia hidrográfica?
- 1.2.17 Alun2: Não lembro.
- 1.2.18 Alun20: Esse ano eu não estudei não.

Ações A4 e A5 com os alunos Alun1, Alun6, Alun10 e Alun19.

- 1.2.19 Prof.: Vocês estudaram bacia hidrográfica?
Alun19 e Alun10 respondem que sim. Alun10 balança a cabeça positivamente.
- 1.2.20 Prof.: Vocês se lembram?
- 1.2.21 Alun10: Não. (...) Eu não lembro.
- 1.2.22 Alun1: Não.
- 1.2.23 Alun19: Eu não estudei.

Alun1 e Alun19 balançam a cabeça que não se lembram. Alun1 e Alun10 olham para Alun6 também negando que se lembra. A Professora em sequência aborda o conceito de forma contextualizada com os processos erosivos.

Ações A4 e A5 com os alunos Alun3, Alun4, Alun14, Alun16 e Alun17.

A Professora mostra a imagem de satélite da região da nascente do córrego Segredo do município de Campo Grande – MS.

- 1.2.24 Prof.: Essa é a bacia hidrográfica daquela região. O que temos aqui?
- 1.2.25 Alun17: Nascente.
(...)
- 1.2.26 Alun3: Lençóis freáticos.
(...)
- 1.2.27 Prof.: Lembram o que é bacia hidrográfica?
(...)
- 1.2.28 Alun16: Algo relacionado com o rio.
- 1.2.29 Prof.: (...) Vocês lembram de ter estudado bacia hidrográfica?
- 1.2.30 Alun17: Sim (...)
- 1.2.31 Alun4: Essa aula, a gente não foi praticar lá, no córrego (...)
- 1.2.32 Alun14: Bacia hidrográfica é um espaço imenso de água doce. (...) Tem as geleiras também, só que não são bacia hidrográfica. (...) Tipo o Amazonas, uma das maiores bacias do Brasil.

Os trechos apresentados nos levam novamente à reflexão da trajetória de formação conceitual dos alunos e o sistema de conceitos.

Os alunos foram questionados acerca do ciclo da água e da bacia hidrográfica, uma vez que sua apropriação em relação ao solo e à erosão levaria à essência do conceito por se relacionarem ao uso e ocupação do solo.

Nesta fase, diante da identificação dos conceitos que os alunos possuíam acerca do processo erosivo e dos conceitos que não recordavam, ficou ainda mais evidente a necessidade de um estudo contextualizado para o estabelecimento de relações entre os conceitos proporcionado na pesquisa pelas ações A4 e A5.

Com as ações A4 e A5 ocorreram a problematização e contextualização dos processos erosivos, as relações entre os nexos conceituais, o estudo e a busca pela compreensão dos processos erosivos e de outros conceitos a ele interrelacionados.

Os alunos ao serem questionados acerca da bacia hidrográfica lembram alguns elementos como as nascentes (1.2.25), os lençóis freáticos (1.2.26) e o rio (1.2.28) nas falas de Alun17, Alun3 e Alun16. O aluno Alun14 (1.2.32) revela os traços externos do conceito quando diz um “espaço imenso de água doce” e exemplificando com a bacia do “Amazonas”, como também Alun16 (1.2.28) ao fazer referência ao rio sem, contudo, explicarem seu significado.

Alun4, por exemplo, (1.2.31) procura justificar que não se lembra por não ter sido uma aula prática, no local do “córrego”, fazendo uma menção aos momentos que se lembravam por terem sido aulas “práticas”, no entendimento dos alunos.

Alun2 não demonstra saber explicar e a professora utiliza uma imagem com o esquema do ciclo hidrológico mais complexo para contextualizar o conceito.

Nas descobertas de Vygotsky (2009, p. 295) a causa para os conceitos não serem conscientizados está “na ausência de sistematicidade dos conceitos científicos” visto que “a tomada de consciência dos conceitos se realiza através da formação de um sistema de conceitos”. Os conceitos científicos seriam o processo de entrada da tomada de consciência dos conceitos por parte dos sujeitos.

Buscamos com as ações A4 e A5 o estudo contextualizado das relações conceituais aos processos erosivos e o uso e ocupação do solo visando a formação de um sistema de conceitos que levassem os alunos a uma compreensão mais ampla dos problemas que estavam sendo estudados.

Para as ações A4 e A5 os recursos utilizados foram os esquemas do ciclo hidrológico, dos processos erosivos, imagens de satélite das bacias hidrográficas de localização da erosão do Bairro Nova Lima e do Parque Sóter projetados com data show para facilitar a leitura, compreensão e discussão durante o estudo que fizeram dos conceitos de forma contextualizada.

As questões foram sendo direcionadas aos alunos para que chegassem à conclusão de forma coletiva, sem que a Professora desse a resposta diretamente. Os elementos foram sendo explicados à medida que era necessária uma intervenção, sempre priorizando que a conclusão ocorresse por parte do aluno.

Davydov (1982) afirma que a ruptura do ensino dos conceitos na escola ocorre a partir do seu estudo em dados sensoriais, pois suas premissas não coincidem com os atributos que aparecem no conceito como produto de um processo histórico de desenvolvimento do conhecimento. As crianças estudam os resultados do processo desconsiderando o conteúdo do conceito formalizado e cristalizado historicamente.

Conforme exemplifica Davydov (1982) acerca das dificuldades de assimilação dos conceitos de algumas disciplinas, na Geografia o autor utiliza o exemplo de uma pesquisa sobre o conceito de divisor de águas na bacia hidrográfica a partir de um modelo do livro que foi base para os alunos assimilarem o conceito.

Com base nos traços externos do modelo que representava o conceito a partir de uma pequena elevação com uma linha divisória apontando a direção dos rios que fluem em duas direções, alguns alunos não admitiram uma cordilheira como divisor

de águas, visto que o modelo possuía uma indicação não substancial, uma pequena elevação como sendo um elemento indispensável.³⁷

Exemplos como este também nos levam a refletir como os conceitos tem sido abordados nas escolas, como o ensino tem sido organizado visando ou não a formação do pensamento teórico dos alunos.

Nos esquemas e desenhos (como em outros "modelos"), apenas certos aspectos das coisas reais são refletidos com um objetivo bem determinado, aspectos que são oferecidos "na forma pura". Por isso é imprescindível uma *relação cognitiva* especial com os esquemas e desenhos, singulares métodos de fazer a sua "leitura", para saber perceber neles as "abstrações" representadas, os símbolos dos conceitos. [...] Muitas peculiaridades são importantes para uma coisa real afim de operar com ela na prática, mas podem perder seu valor ao representar essa coisa e realizar operações cognitivas com a mesma. (DAVÝDOV, 1982, p. 190, grifo do autor, tradução nossa).³⁸

O método de análise e uso das representações é diferente do método aplicado às coisas reais, conforme aponta Davydov (1982). No exemplo utilizado pelo autor, os alunos não compreenderam as funções das imagens embora operassem com os esquemas, o faziam como se fossem objetos reais e não como imagens de relações espaciais, tendo por base as generalizações gráficas.

Em nosso experimento didático buscamos a correta correspondência entre os esquemas do ciclo da água, bacia hidrográfica e processos erosivos utilizados, juntamente com imagens reais dos locais conhecidos pelos alunos e imagens de satélites visando sua correspondência como imagens de relações espaciais e de forma contextualizada e problematizada.

Assim, a partir do momento das ações A4 e A5, o conceito da bacia hidrográfica, o divisor de águas passa a ser visto de forma contextualizada visando sua conexão interna com os demais conceitos.

Esses conceitos vão aparecer novamente quando os alunos, em duplas, tentam resolver o problema de aprendizagem proposto, na seguinte situação

³⁷ Para mais detalhes da pesquisa citada pelo autor ver Davydov (1982), p. 188-189.

³⁸ Texto original: "En los esquemas y diseños (al igual que en otros "modelos") se reflejan con un objetivo bien determinado unicamente ciertos aspectos de las cosas reales, aspectos que se ofrecen "en pura laya". Por ello es indispensable tener una especial *relación cognoscitiva* con los esquemas y diseños, singulares métodos de efectuar su "lectura", para saber percibir en ellos las "abstracciones" representadas, los símbolos de los conceptos. [...] Muchas particularidades son importantes para una cosa real y a fin de operar con ella en la práctica, mas pueden perder su valor al representar dicha cosa y efectuar operaciones cognoscitivas con la misma." (DAVÝDOV, 1982, p. 190, grifo do autor).

desencadeadora: os alunos devem elaborar um plano de ação para os problemas abordados como os buracos no asfalto na frente da escola e em seu entorno, a erosão do Parque Sóter ou outra questão socioambiental que identifiquem e que seja relevante a eles no entorno da escola ou próximo de suas residências. Ao final ocorreria a síntese coletiva como reflexão das ações que sugeriram.

Para elaborarem o plano de ação deveriam preencher um quadro com as causas dos problemas; suas consequências ambientais e sociais; ações para a solução incluindo os prazos e as pessoas indicadas que deveriam executar as atividades; e ações preventivas para que os problemas não ocorressem novamente.

Essa situação emergente, organizada nas ações A6 e A7, de realização de um planejamento coletivo que tivesse como consequência um processo de participação ativa no espaço vivido, visava tanto a assimilação dos conceitos teóricos e procedimentos generalizados de ação a partir da situação desencadeadora da aprendizagem, quanto identificação e o desenvolvimento da percepção dos alunos de questões socioambientais de sua comunidade para suas soluções concretas.

Com esta atividade objetivamos investigar a formação do pensamento teórico dos alunos, na análise, reflexão e planejamento de ações, se os alunos identificariam outras questões socioambientais de sua comunidade e incluiriam sua participação individual ou coletiva como agentes para a execução nas soluções que propuseram.

Ao problematizar os conceitos de forma contextualizada é possível observar a influência da mediação no movimento dos conceitos dos alunos, tanto nos diálogos durante o estudo realizado coletivamente com a Professora, bem como durante a elaboração do plano de ação.

Episódio 1 – Cena 2

A6. Problematização das questões socioambientais da comunidade escolar.

A7. Planejamento coletivo de ações que tenha como consequência um processo de participação ativa no espaço vivido.

Ações A6 e A7 com os alunos Alun4 e Alun14.

Alun14 e Alun4 realizam o planejamento das soluções e escolhem o Parque Sóter para começarem.

- 1.2.33 Alun14: Consequências ambientais é a erosão aqui né. A erosão... coloca aí. Erosão. Coloca aí também... (...) tem uma nascente lá. Coloca lá, aterramento da nascente.
- 1.2.34 Alun4: Acho que é assoterramento.

1.2.35 Alun14: Assoterramento né. Acho que é isso aí. Coloca isso aí mesmo. Assoterramento da nascente.
(...)

1.2.36 Alun4: Lembro que tinha caído uma parte onde as pessoas andavam lá. (...) Envolve... não, animais é ambientais, né? (...)

1.2.37 Alun14: Pula esses sociais aí. Problemas pra sociedade eu não sei. Pera aí. Se soterrar a nascente, a população vai ficar sem água para abastecer as bacias hidrográficas, isso é problema social. Coloca aí, com o assoterramento da nascente, não vai ter água para abastecer...
(...)

Professora, eu achei um problema social aqui só que eu não sei formular a resposta. Porque olha, com o assoterramento da nascente não vai ter essa nascente mais para abastecer a bacia hidrográfica da região. Mas só que vai ter outras nascentes ainda, então é errado né colocar?

1.2.38 Prof.: Podem colocar. Se de alguma forma acham que vai gerar algum tipo de problema, podem colocar.

1.2.39 Alun14: Então coloca isso aí. (...) Dá um control v (os alunos referem-se às opções do computador de copiar e colar). (...) Com o assoterramento da nascente vai gerar um problema socioambiental. Aí envolve a sociedade e o meio ambiente.

Os alunos relacionam a drenagem da água da chuva como solução e uma densa vegetação como prevenção, mas consideram que a solução deve ser feita por profissionais do governo como Geógrafos e Geólogos.

Ações A6 e A7 com os alunos Alun2 e Alun20.

A professora apresenta a proposta da atividade e os alunos escolhem o Parque Sóter para a elaboração do plano de ação. Interação muito pouco. Alun20 escreve e Alun2 vai falando oralmente as respostas.

1.2.40 Alun2: Coloca chuva.

Alun20 escreve e acrescenta a palavra solo nas causas do problema.

1.2.41 Alun2: Falta de vegetação. Acho que só né.

Alun20 escreve as respostas sem interagir com Alun2. E ao ler o que Alun20 está escrevendo Alun2 vai falando outras informações para incluir nos itens.

1.2.42 Alun2: Coloca erosão e enchentes. (sua fala refere-se às consequências ambientais e sociais)

Os alunos relacionam o plantio de grama e vegetação como solução e “cuidar do solo não colocando fogo, não destruindo mais o solo” nas ações de prevenção. Os alunos não relacionaram as pessoas que poderiam solucionar os problemas.

No momento da síntese coletiva Alun20 justifica que precisa retornar para sala e a Professora marca outro momento que não ocorreu por não coincidirem o horário dos alunos.

Ações A6 e A7 com os alunos Alun1 e Alun19.

Os alunos estão respondendo em relação aos problemas com o asfalto e relacionam às soluções os bueiros e a melhoria do asfalto. Mas no meio desta resposta Alun19 reflete que pode haver outro motivo, mas os alunos ainda não conseguem fazer as conexões entre os conceitos para este problema.

- 1.2.43 Alun19: É muito, nada a ver, esse negócio do asfalto. Sei lá acho que tem muito mais, sei lá, o asfalto é construído sob um solo que é, que não pega...
- 1.2.44 Alun1: Que não gruda
- 1.2.45 Alun19: Que não gruda, mas faz sentido, mais ou menos, deixa assim.

Como resultado, observamos, por exemplo, que diferentemente das ações A4 e A5, quando os alunos Alun4 e Alun14 não sabem explicar o conceito de bacia hidrográfica, no plano de ação já apresentam elementos da mediação dos novos conceitos.

Embora Alun4 e Alun14 nas falas 1.2.33 e 1.2.34 utilizem a palavra assoreamento de forma equivocada “aterramento da nascente” e “assoterramento”, seu significado coincide com o contexto do estudo do processo erosivo do Sóter. Identificamos que os alunos utilizaram a palavra corretamente com outros colegas em uma aula posterior na solução da Notícia da Dona Neuza.

Para Alun14 (1.2.37; 1.2.39) o assoreamento geraria uma consequência para a bacia hidrográfica e abastecimento de água que conseguiu relacionar como um problema socioambiental. Observamos assim o movimento e as conexões entre os conceitos, suas interrelações internas, evidenciando seu pensamento teórico por utilizar elementos de reflexão e análise a partir dos conceitos teóricos que estão sendo formados em um sistema de conceitos.

Os alunos separam os processos ambientais dos sociais como Alun4 quando afirma que parte da pista de caminhada ter caído estaria ligado ao social e os animais ao ambiental (1.2.36) e posteriormente Alun14 indica o assoreamento da nascente como uma unidade, portanto socioambiental (1.2.39).

Observa-se que os conceitos que já possuem, como apresentado na fala de Alun14 anteriormente (1.2.32) refletem-se no movimento do conceito de bacia hidrográfica contextualizado com o Parque Sóter. O aluno Alun14 que durante o estudo falou o que lembrava do conceito de bacia hidrográfica passa neste momento a relacioná-lo ao processo erosivo do Parque Sóter, entendendo o assoreamento da nascente como um impacto socioambiental embora Alun4 não dialogue tanto com o colega que indica as respostas.

O mesmo não ocorre com os alunos Alun2 e Alun20 que mantêm as relações do conceito de erosão com a chuva (1.2.40) e as soluções de plantio (1.2.41) sem acrescentarem elementos dos nexos conceituais abordados nas aulas não indicando

que o sistema entre os conceitos esteja sendo formado. Como afirmaram anteriormente nas falas 1.2.15; 1.2.17; 1.2.18 os alunos não sabiam o significado de bacia hidrográfica ou não estudaram o conceito naquele ano, embora estivesse presente no currículo, e as aulas com as ações A4 e A5 não foram suficientes para elevarem o nível do significado dos conceitos que possuíam.

Em nosso entendimento, a falta de sistematização entre os conceitos ao longo dos anos escolares e o nível conceitual que possuíam não contribuíram para uma compreensão mais ampla dos problemas que estavam sendo estudados, se refletindo, posteriormente, na solução da atividade da Dona Neuza. Somente após a síntese coletiva e individual (A9 e A10) fizeram algumas relações recomendando o plantio como solução para o caso da notícia, por isso ponderamos que este processo indicou para os alunos Alun2 e Alun20 o desenvolvimento de seus conceitos.

Observamos na Cena 2 com os alunos Alun1 e Alun19, quando analisam as causas dos buracos no asfalto, Alun19 começa a considerar que a causa pode ser outra por não fazer muito sentido a ocorrência recorrente dos buracos (1.2.43-1.2.45). Mas como não conseguem explicar deixam as respostas desconectas das relações com os outros conceitos.

Os conceitos se refletem nas ações de aprendizagem dos alunos. Identificamos nos diálogos os nexos conceituais sendo formados a partir de suas respostas. Procuramos sintetizar alguns elementos que os alunos escreveram no plano de ações que elaboraram e que evidenciam a formação da sistematização entre os conceitos acontecendo.

Episódio 1 – Cena 2

A6. Problemática das questões socioambientais da comunidade escolar.

A7. Planejamento coletivo de ações que tenha como consequência um processo de participação ativa no espaço vivido.

Respostas escritas dos alunos para o problema: buracos no asfalto na frente da escola e em seu entorno nos períodos de chuva.

1.2.46	Alun12 e Alun14:	Consequências ambientais e sociais dos problemas: Prejudica o solo, ele acaba ficando exposto e pode causar uma erosão.
--------	------------------------	---

Respostas escritas dos alunos para o problema: erosão do Parque Sóter.

1.2.47	Alun1 e Alun19:	Consequências ambientais e sociais dos problemas: assoreamento do córrego, extinção dos animais aquáticos.
--------	--------------------	--

Ações para a solução (prazos e pessoas para execução): replantar as árvores (longo prazo, a população em geral); construção de uma escada para escorrer lentamente (longo prazo, o governo ou pessoas responsáveis por isso).

Ações preventivas: Não desmatar, não tirar as plantas da beira do córrego para que não ocorra o assoreamento.

- 1.2.48 Alun16 e Alun17: Causas: 1. péssimo escoamento; 2. péssima infraestrutura do parque; 3. infiltração da água no solo.

Consequências ambientais e sociais dos problemas: 1. Assoreamento da nascente do córrego; 2. Erosão; 3. Alteração do solo.

Ações para a solução (prazos e pessoas para execução): 1. barragem para segurar os sedimentos, 3 semanas, prefeitura; 2. Escadaria para diminuição da velocidade da água, prefeitura, uma semana.

Ações preventivas: 1. Melhor drenagem da água; 2. Desvio da água que vai para o parque, para outras regiões; 3. Melhorar a infraestrutura do parque.

Respostas escritas dos alunos para outro problema que indicaram: erosão no Nova Lima.

- 1.2.49 Alun6 e Alun10: Causas: desmatamento, grandes quantidades de chuva.

Ações para a solução (prazos e pessoas para execução): 1. Fazer um muro; 2. Fazer uma escada para amenizar o impacto da água no solo; 3. Plantar árvores.

Ações preventivas: plantar árvores, porque quando chover as árvores vão amenizar o impacto fazendo que não danifique muito o solo, fazendo ocorrer outra erosão.

A maioria dos alunos nesta etapa ainda não relacionava o volume das chuvas que escoam para o Sóter com a frente da escola sendo uma das suas direções, o que gera os buracos no asfalto devido à problemas com a drenagem da água.

No entanto, nas respostas de Alun12 e Alun14 (1.2.46) os alunos escrevem que uma consequência seria a erosão a partir dos buracos do asfalto.

Alun1 e Alun19 (1.2.47) escreveram o assoreamento do córrego, extinção dos animais aquáticos como conexões entre os conceitos. Nas soluções incluem a população como agentes para o plantio das árvores associando com a preservação do assoreamento do córrego. A solução da escada pode estar relacionada às soluções que vivenciaram com a erosão no bairro Nova Lima e o estudo feito dos processos erosivos nas aulas anteriores pode ter levado os alunos ao plantio de árvores a longo prazo. Muitos alunos comentaram nos diálogos que existiam tartarugas no Parque Sóter, implícito em “animais aquáticos” indicado por Alun1 e Alun19.

Alun16 e Alun17 (1.2.48) relacionam o escoamento da água com o assoreamento da nascente no Sóter e a drenagem da água como solução. Suas

respostas demonstram as conexões que fazem que os levam à conclusão que o processo erosivo tem como origem os problemas com o escoamento da água e a escadaria minimizaria a erosão diminuindo a velocidade da água e a desviando para outros locais.

Os alunos Alun16 e Alun17 não apresentam a relação entre a drenagem da água e as áreas de infiltração da água da chuva, por exemplo. Para o problema do asfalto citam o escoamento da água e os bueiros, sem considerarem como consequência a erosão para o Sóter das áreas verdes de infiltração como uma solução possível.

Utilizam as palavras escoamento, assoreamento, sedimentos com o mesmo significado e sentido que foram estudados. Em referência a Vygotsky (2009), o uso da palavra de forma deliberada relaciona-se com o emprego funcional da palavra ou como meio para operações intelectuais que levem à formação de um conceito.

Para o autor um conceito surge como resultado da solução de um problema que se apresenta para o pensamento do adolescente. Neste sentido, observamos que o uso dessas palavras no contexto deste estudo no experimento didático pressupõe a formação dos conceitos pelos alunos.

Alun6 e Alun10 nos diálogos com a Professora justificam a escolha da erosão no bairro Nova Lima por ser aquele que eles mais conhecem. No plano de ação relacionam a solução do plantio de árvores com menor impacto nas áreas (1.2.49), mas posteriormente em outro plano de ação escrito sobre os buracos e do Sóter não fizeram esta mesma relação.

Os alunos Alun6 e Alun10 não realizaram a transferência dos conceitos para os outros problemas contextualizados indicando que as conexões entre os seus conceitos não estavam sistematizadas que os levassem às soluções dos problemas.

Compreendemos que a contextualização proporcionou o movimento de formação desses conceitos que haviam afirmado anteriormente que não lembravam o significado, revelado durante a solução do plano de ação. Esta observação torna-se relevante uma vez que consideramos a importância da continuidade da formação dos conceitos e de forma contextualizada.

Este movimento não ocorreu da mesma maneira a todos alunos e o desenvolvimento deste processo atribuímos em parte aos conceitos que já possuíam.

Episódio 1 – Cena 2**A8. Solução para o caso da Notícia da Dona Neuza.****A9. Síntese coletiva das ações realizadas.**

- Alun17 pega a bússola do celular para tentar fazer a atividade.
- 1.2.50 Alun17: A dúvida é que minha bússola não funciona.
- 1.2.51 Prof.: Mas será que precisa da bússola aí?
- 1.2.52 Alun17: Eu vi, teve uma lá que mostrou o mapa e o negócio assim, tem uma nascente bem aqui para baixo. Não, é pra cá. (...) É deu para ver lá. Aí dá para ver que, o negócio corre na região sudoeste, na rua Valdomiro que é justo a região do negócio lá, da nascente. Isso pode ser um dos fatores. (...) O que você falou lá do negócio da drenagem da água. Ela corre pra nascente. É o... esqueci o nome...
- (...) É aqui também fala do... que tem terreno só cheio de concreto. Não tem escoamento. Isso pode ser um dos problemas. Nem toda a região tem, aí se concentra somente numa e como é muito concentrado ali leva tudo. Isso pode ser um problema.
- 1.2.53 Alun4: Olha isso aqui. Professora, “mantendo as condições mínimas da infiltração da água”, isto significa que ela está infiltrando ou que não está infiltrando?
- A professa explica o trecho da reportagem associando com a lei citada na notícia.
- 1.2.54 Alun17: Daria algum problema se algumas casas tivessem área verde e algumas não, concentraria nas que tem área verde?
- 1.2.55 Alun4: Eu acho que não.
- (...)
- 1.2.56 Alun17: Eu acho que a água que deveria estar infiltrando pela área da casa que está tudo cimentado vai para dela e por isso está levando a terra do terreno dela.
- 1.2.57 Alun4: (...) Como que a água da outra casa ia parar no fundo da casa dela?
- Apesar de pedirem a intervenção e explicação, a professora direciona as perguntas para que cheguem à conclusão e lê trechos junto com os alunos para pensarem nas soluções. Com a chegada dos outros colegas um pouco mais tarde, que participam da atividade, os alunos começam a dispersar e aparecem outras hipóteses.
- (...)
- 1.2.58 Alun3: Método antigo de construção utilizado.
- 1.2.59 Alun14: E o mau estudo do solo. (...) Não estudou para construir a casa.
- (...)
- 1.2.60 Alun17: Dá para ver no mapa também que a água está escoando para uma nascente. Bem pra cá assim.
- 1.2.61 Alun14: Não. É para solucionar o problema aqui.
- 1.2.62 Alun17: Então, tem que colocar o escoamento de água para aquela...
- 1.2.63 Alun3: Para abrir um duto.
- (...)
- 1.2.64 Alun17: Pode estar colocando, o que eu falei lá, da nascente...
- 1.2.65 Alun14: A água está escorrendo para a nascente.

- 1.2.66 Alun17: É, fazer aquelas drenagens.
- 1.2.67 Alun14: Coloca aí também, drenagem, drenar a água. (Alun4 escreve)
- 1.2.68 Alun17: Para fazer um escoamento melhor para aquela nascente lá.
- 1.2.69 Alun14: Para a água da chuva que passa (...).
- 1.2.70 Alun4: Escoamento da água?

Na solução da notícia observamos o movimento do pensamento teórico dos alunos com a análise que fazem do problema e a formação das conexões entre os conceitos. Alun17 (1.2.52) faz referência à aula com o estudo dos nexos conceituais, pesquisa no celular o mapa de satélite que está presente na atividade e identifica o local da nascente pela internet, relacionando o fato tanto com a área pela elevação ser um divisor de águas quanto a maior parte das casas estarem construídas impedindo a infiltração das águas em áreas de cabeceira de drenagem.

Seu questionamento, em relação a algumas casas terem áreas verdes e outras não, o que poderia gerar o problema (1.2.54), revela o movimento de seu pensamento. As conexões que realiza a partir dos trechos da notícia que orientam suas ações mentais na formação de novos conceitos, em conexão com os conceitos que possui, estão direcionadas aos elementos essenciais do problema de aprendizagem.

Alun17 analisa os elementos no texto que contribuem para a compreensão do problema e utiliza a bússola no celular, a internet e o mapa de satélite como instrumentos para a localização da nascente. O aluno identifica o ponto onde seria o divisor de águas e conclui que por receber a água da chuva deveriam melhorar o escoamento da água devido ser área de uma nascente.

Os colegas levantam outras hipóteses, mas trazem os elementos do estudo que fizeram contextualizado com o ciclo da água, os processos erosivos e a bacia hidrográfica, mostrando durante a solução da notícia da Dona Neuza o sistema conceitual sendo formado. Os alunos relacionam o estudo do solo (1.2.59), a drenagem da água (1.2.67), o escoamento da água da chuva e as áreas da nascente (1.2.68) e a utilização do mapa de satélite e os elementos do texto como instrumento para a análise que estão fazendo dos problemas (1.2.53; 1.2.60).

No início da atividade Alun4 demonstra que não compreende o texto da notícia conforme questiona a Professora na fala 1.2.53 e nos diálogos com os colegas 1.2.57, mas aos poucos vai fazendo conexões entre os conceitos.

Muitas das falas de Alun4 durante as tarefas realizadas complementam as falas dos colegas. Mesmo quando a Professora solicita que expresse seu pensamento, observamos uma influência da fala dos colegas.

Os elementos da reflexão do problema ocorreram durante o processo, juntamente com a Professora na síntese coletiva, na solução da Notícia da Dona Neuza quando Alun4 evidencia a formação da sistematização de seus conceitos com as soluções que sugere para o espaço da escola para evitar o processo erosivo do Sóter. Após a síntese coletiva, em seu entendimento deveria ser feito na escola um jardim para absorção da água da chuva minimizando o escoamento para o parque.

Com a síntese coletiva em colaboração da Professora foi possível observar o movimento dos seus conceitos com a proposta, verificar o uso das palavras que o aluno faz e sua solução em consonância com todo o processo de estudo realizado nas aulas.

Para Vygotsky (2009, p. 241) “o desenvolvimento dos conceitos científicos – autênticos, indiscutíveis, verdadeiros – não podem deixar de revelar no processo investigatório as leis mais profundas e essenciais de qualquer processo de formação de conceitos em geral”.

Evidenciamos, portanto, as relações conceituais dos alunos no processo da formação dos conceitos e o entendemos como contínuo, em um movimento que abrange conceitos cotidianos e científicos, uma vez que para as conexões entre os nexos conceituais ocorram ao longo do processo, muitos conceitos mediadores devem ser formados.

O que pressupõe em nossa compreensão que a sistematização do currículo e do ensino deve levar em consideração os nexos conceituais entre os objetos de estudo, seu movimento lógico-histórico, no decorrer dos anos de aprendizagem escolar.

7.1.1.3 Cena 3: As relações conscientes entre as ações de ensino e de aprendizagem dos anos escolares

Muitos elementos presentes nas falas dos alunos durante o processo da pesquisa nos levaram a refletir também acerca de outras ações de anos anteriores

que poderiam ter contribuído para a aprendizagem, ou seja, ações que os levaram à aprendizagem no movimento do pensamento teórico.

As perguntas se sabiam o significado de bacia hidrográfica ou o ciclo da água, orientaram para a tomada de consciência de seus próprios conceitos. Por isso, buscamos os elementos que consideramos como contribuição para a aprendizagem, elementos que os alunos estavam conscientes que os conduziam à compreensão dos problemas de aprendizagem propostos.

Episódio 1 – Cena 3

A1: Leitura de imagens de processos erosivos.

Resposta dos alunos por escrito se participaram de algum projeto ambiental.

- | | | |
|-------|---------|--|
| 1.3.1 | Alun21: | Sim. No “Escola Municipal”. Era um projeto o qual a gente fazia coisas para a melhoria do ambiente escolar, onde procurávamos manter a escola limpa e em alguns dias da semana voluntariamente íamos fazer algumas reparações no ambiente escolar. |
| 1.3.2 | Alun18: | Sim. O início de uma horta. No “Escola Municipal”. Começamos uma horta, limpamos o local e plantamos e no fim comemos os alimentos. |
| 1.3.3 | Alun7: | Não. |
| 1.3.4 | Alun8: | Sim. Horta. “Escola Municipal”. Estávamos “renovando” a escola, fizemos horta onde havia erosão, cuidamos... |

Quando questionados se participaram de algum projeto ambiental, no início da pesquisa alguns alunos não relacionam o projeto em 2013 como sendo um projeto de Educação Ambiental, no entanto, ao final da pesquisa, na ação A10, todos os alunos consideraram que a pesquisa em 2013 foi um projeto de Educação Ambiental, da forma como foram abordados os conceitos e as ações que realizaram na escola.

Observamos que os alunos na fase da adolescência têm consciência de seus processos cognitivos de aprendizagem na escola. Embora os alunos utilizem palavras do cotidiano para expressarem o significado dos conceitos, este movimento relaciona-se à tomada de consciência que vai ocorrendo pela formação dos conceitos científicos.

Em relação à formação conceitual dos conceitos abordados em 2013 no Ensino Fundamental, erosão, microrganismos e manejo ecológico do solo, identificou-se que treze (13) alunos utilizaram a palavra erosão ao se referirem ao processo da Escola Municipal ou do Bairro que visitaram na ocasião nas respostas da ação A1.

Episódio 1 – Cena 3

A2. Problematização a partir de imagens e notícias de processos erosivos.

A3. Discussão coletiva acerca dos processos erosivos que se relacionam à realidade dos alunos.

A2 e A3 com os alunos Alun4, Alun12 e Alun14. Durante a problematização do processo erosivo da escola.

1.3.5 Alun14: Sobre o relevo nós aprendemos. Nós tivemos umas três aulas sobre o relevo. Aprendemos também sobre as nascentes, como que ocorria o processo da água. O ciclo da água na verdade.

(...)

1.3.6 Alun12: A gente não só estudou, a gente fez, entendeu.

1.3.7 Alun4: É, não ficou só na aula. Na prática.

1.3.8 Alun12: A gente fez a experiência e deu certo. A gente viu que deu certo.

(...)

1.3.9 Alun14 lembra da rosa dos ventos e explica porque foi uma atividade prática, além disso comenta que passou a comer rúcula após o projeto.

1.3.10 Prof.: Vocês acham que pode acontecer de novo esse escorregamento de terra?

1.3.11 Alun4: Se vier uma chuva muito forte.

(...)

1.3.12 Alun14: Pode acontecer escoamento de terra só na parte que não tem vegetação. Porque aquela terra que está li vai descer.

1.3.13 Alun4: Mas aquela terra ali também é dura pra caramba.

1.3.14 Alun14: Mesmo assim. porque, isso é o exemplo de uma rocha. Se uma rocha tem muitos anos de vida, grandona, aí vai chovendo, aí o clima, o tempo, aí a rocha vai se desgastando até que ela vai, se quebra e cai. Aí ali tá duro, vai chovendo, vai chovendo, vai quebrar e vai descer. Mas só que quando descer essa terra ela vai parar ali na vegetação não vai cair mais para o corredor.

(...) Agora eu lembrei o que aprendi em Geografia, o negócio da rocha. (...) Com a professora de Geografia, só que não a senhora. Não lembro o nome dela não. (...) Eu sei porque ela passou um videozinho lá. Só lembro também por causa do vídeo, porque se ela tivesse falado, não lembro não. (...).

A2 e A3 com os alunos Alun1 e Alun11. Ao verem os elementos das imagens do processo erosivo no Bairro Nova Lima os alunos o identificam como sendo uma erosão.

1.3.15 Alun1: Uma erosão.

1.3.16 Alun11: Também acho que é, uma erosão.

(...)

1.3.17 Prof.: Olhando a imagem, que elementos vocês veem, o que dá para perceber que está acontecendo no geral?

1.3.18 Alun1: Uma degradação do solo devido a... não tem árvore no local, por exemplo. Acredito que seja isso que ocorreu, por falta das árvores o solo foi cedendo.

1.3.19 Alun11: Por causa da chuva, eu acho, chuva muito forte.

(...)

Ao longo deste encontro os alunos identificam nas imagens os processos erosivos, com maior participação de Alun1 e se recordam do projeto que realizaram em 2013, do que aprenderam e da horta. A Professora questiona se aprenderam outros conceitos que se lembravam em outros anos escolares.

- 1.3.20 Alun1: Eu aprendi esse ano. Teve um trabalho que meu grupo apresentou sobre o solo. E várias coisas em Geografia foi falado sobre o solo, os nutrientes, as camadas, etc. (...) trabalho da disciplina mesmo de Geografia.

Ao visualizarem o processo erosivo do Parque Sóter os alunos também identificam a erosão e Alun1 o relaciona com máquinas que passam ao redor e que geram vibrações no solo e Alun11 concorda com o colega.

Os conceitos espontâneos e científicos possuem processos de desenvolvimento interligados e estão em interação constante, que se realiza em diferentes condições externas e internas, mas trata-se de um processo único de formação de conceitos (VIGOTSKY, 2009).

Observamos neste processo a generalização do uso de algumas palavras quando os alunos citam “relevo” (1.3.5), “solo” (1.3.18), “erosão” (1.3.4; 1.3.15; 1.3.16) e “rocha” (1.3.14), que são conceitos da Geografia, o que pressupõe sua apreensão em contraposição aos conceitos cotidianos comumente usados pelos alunos como “descida”, “terra”, “buraco” e “pedra”, por exemplo.

Como explicou Vygotsky (2009) a generalização de um conceito constituirá uma base para a generalização de novos conceitos. Por isso, temos defendido a importância que os conceitos sejam vistos enquanto um processo de continuidade em relação aos seus nexos conceituais no decorrer dos anos escolares.

No diálogo dos alunos, podemos identificar os conceitos que aprenderam e as ações que os levaram a este processo. Durante a pesquisa os alunos se recordam de conceitos que aprenderam no 6º ano do Ensino Fundamental e fazem muitas referências ao que estudaram neste período e em outras aulas.

Alun12 afirma (1.3.8) sobre a experiência que fizeram com a horta e deu certo, sendo complementar a fala de Alun4 (1.3.7) quando diz que foi “na prática”. Na fala de Alun4 como mostrado anteriormente na Cena 2 (1.2.31)³⁹ ele usa essa justificativa, de não terem visto na prática, para o fato de não se lembrarem do conceito de bacia hidrográfica.

³⁹ O diálogo citado encontra-se nesta tese na página 163.

A aluna Alun12 e o aluno Alun14 tem consciência de muitos conceitos que aprenderam durante o projeto, assim como a maioria dos outros alunos. Não foram todos que chegaram à conclusão que o objetivo da horta foi estudar uma forma de minimizar o escoamento da água da chuva na escola, que carreava em direção às salas de aulas. Alun4, por exemplo, se lembrava de poucos momentos do projeto.

Alun12 ao contrário, lembrava inclusive das aulas dentro da sala que complementavam as aulas da horta como ela afirma sobre o relevo, o ciclo da água, que foi possível observar em outros diálogos.

Alun14 também tem consciência dos conceitos que possui e consegue relacionar o exemplo que deu da rocha com o vídeo que outra professora passou (1.3.14). Sendo o vídeo um instrumento importante para que ele compreendesse o conceito, em sua afirmação.

Na fala de Alun14 (1.3.14) observamos as conexões que realiza entre o processo erosivo, a formação do solo com a desagregação rochosa e a vegetação para conter o escoamento do solo na Escola Municipal.

Ao se recordarem do projeto que realizaram em 2013, da horta e do que aprenderam a Professora questiona se estudaram posteriormente estes conceitos para verificar a influência de outras ações nas respostas dos alunos.

Alun1 fala do trabalho de Geografia, que pesquisou e apresentou com sua turma no 1º ano do Ensino Médio, de outros conceitos do solo, como as camadas e os nutrientes, que levaram seus conceitos a um novo nível conceitual. Poucos alunos relataram a contextualização destes e de outros conceitos além do que viram no projeto e com as pesquisas.

Segundo Vygotsky (2009, p. 399) “os significados das palavras se desenvolvem”. Os significados formam uma unidade entre o pensamento e a palavra quando um se materializa no outro mutuamente, ou seja, quando há um pensamento discursivo ou o uso da palavra consciente.

Portanto, vemos que os alunos estão conscientes dos conceitos que foram formados, que já possuem e quando e como foram formados. Ainda que para alguns alunos este processo tenha se revelado em uma fase inicial, a tomada de consciência dos próprios conceitos, em nossa compreensão, é fundamento para o desenvolvimento do pensamento teórico, pois denota o movimento dos conceitos teóricos nas relações entre outros conceitos.

Para Vygotsky (2009) a tomada de consciência tem por base a generalização dos processos psíquicos resultando em sua apreensão. A contribuição do ensino neste processo é determinante, pois a tomada de consciência dos conceitos decorre da formação dos conceitos científicos.

A ausência de sistematicidade dos conceitos científicos é a causa pela qual os conceitos não são conscientizados, isto porque “[...] a tomada de consciência dos conceitos se realiza através da formação de um sistema de conceitos, baseado em determinadas relações recíprocas de generalidade, e que tal tomada de consciência dos conceitos os torna arbitrários.” (VIGOTSKY, 2009, p. 295).

No entanto, em nossa análise, essas relações, ou seja, o sistema hierárquico interior de interrelações entre os conceitos que implica na formação de conceitos científicos (VIGOTSKY, 2009), foi sendo estabelecido pelos próprios alunos e não pela organização do ensino e do currículo durante os anos escolares anteriores.

A falta de organização do currículo visando o estabelecimento das interrelações entre os conceitos implica, em nossa reflexão, na diferença entre aqueles alunos que lembram parte de alguns conceitos ou que não tiveram a formação de conceitos mediadores que contribuíssem para que o conceito de erosão, entre outros, pudesse se desenvolver.

Exemplificamos este caso com os alunos Alun4, Alun8 e Alun11, com suas respostas nas aulas e durante os momentos de interação. Os alunos não revelaram conceitos mediadores formados dos anos anteriores de forma sistematizada. Inicialmente suas falas na maioria das discussões coletivas complementavam a de outros colegas somente com os conceitos que haviam sido abordados em 2013.

Embora identificamos que tenha ocorrido muitas disparidades conceituais ao longo dos anos escolares entre os alunos, seja pela forma como os conceitos foram ou não abordados, em algumas aulas na pesquisa, observamos como a coletividade exerceu influência na aprendizagem e no movimento de seus conceitos.

Temos clareza do alcance das ações realizadas no coletivo e da colaboração do professor e dos colegas para a aprendizagem, pois o sujeito pode fazer mais em colaboração, colaboração esta que gera uma influência em suas resoluções posteriormente (VIGOTSKY, 2009).

Cedro, Moraes e Rosa (2010, p. 439-440) apontam que uma característica da solução da situação-problema é sua realização na coletividade.

[...] o compartilhamento assume o significado da coordenação das ações individuais em determinada situação-problema comum aos indivíduos. Essa coordenação passa, portanto, pela identificação das características do objeto, bem como por sua transformação e criação de resultados em comum.

As atividades de ensino elaboradas com esses princípios exigem o compartilhamento das ações em sua solução, o que leva à transformação das necessidades individuais em coletivas, gerando uma atividade cognitiva produtiva que intensifica a atividade das ações mentais, tornando-se uma fonte de produção de conhecimento (CEDRO; MORAES; ROSA, 2010).

Para Alun4, Alun8 e Alun11, em colaboração dos colegas e da Professora, notamos a mudança gradativa de suas respostas com mais autonomia nas soluções das atividades com o desenvolvimento de seus conceitos durante o processo.

Em relação à organização do ensino, compreendemos que o currículo possa ser dinâmico com conceitos que devam ser incluídos ou retirados de acordo com a realidade da comunidade escolar, dos projetos que acontecem ou das necessidades que surgem no processo de aprendizagem. No entanto, alguns conceitos tornam-se essenciais para a compreensão e leitura que o sujeito faz do mundo no decurso de sua vida e que contribuirá para sua própria autonomia no seu processo de desenvolvimento.

Um desses conceitos seria a bacia hidrográfica que permeia os conteúdos de diferentes anos escolares no Ensino de Geografia. Em especial, para a abordagem da Educação Ambiental que defendemos, este conceito precisaria ter sido formado com seus nexos conceituais, em interrelação com outras áreas do conhecimento, para que o sujeito pudesse compreender as implicações diretas das alterações da bacia para a relação sociedade e natureza. Explicando com as campanhas de consumo de água, estas poderiam gerar mudanças de atitudes tendo por base a formação conceitual nesta perspectiva.

A reflexão feita por Alun14 na Cena 2 (1.2.37)⁴⁰ quando fala que o assoreamento no Parque Sóter, “não vai ter essa nascente mais para abastecer a

⁴⁰ O diálogo citado encontra-se nesta tese na página 167.

bacia hidrográfica da região”, revela quando compreendeu que o assoreamento da nascente levava a um desabastecimento de água nas residências.

Sua compreensão de bacia hidrográfica anteriormente como vimos estava ligada à classificação da bacia com elementos externos do conceito como o tamanho, o nome e os elementos que as classificam. Mas, a problematização e a contextualização dos conceitos com situações socioambientais emergentes do cotidiano dos alunos, visando a sistematização e os elementos essenciais entre os conceitos, levou Alun14 a uma reflexão que teve um alcance nas relações socioambientais que passou a estabelecer no movimento do pensamento teórico.

Evidenciamos, portanto, que os conceitos empíricos se apoiam nos traços diretos dos objetos estudados e a generalização conceitual desses conceitos na escola ocorre através da observação e estudo de materiais concretos que são dados visualmente e não contribuem para as ações mentais analíticas e reflexivas.

O ensino direcionado para a formação dos conceitos, generalizações e abstrações neste aspecto corresponde a uma interpretação lógica formal das operações mentais. Conforme afirma Davydov (1988, p. 104, tradução nossa)⁴¹, “as abstrações e generalizações lógico-formais não expressam a especificidade dos conceitos científicos estritamente teóricos.”

Em contrapartida, os conceitos teóricos se formam a partir das abstrações e generalizações com as quais Davydov (1988) chama, em nossa tradução, de “substanciais”⁴² com forma objetual-sensorial, que se realizam no movimento de ascensão do pensamento ao concreto, por meio da análise da essência dos objetos e fenômenos estudados.

Em nossa análise, o movimento de ascensão do pensamento do abstrato ao concreto, a partir da organização do ensino objetivando a análise dos fenômenos estudados que orientaram Alun14 para uma nova compreensão da bacia hidrográfica com suas relações essenciais, se tornou possível ao mesmo tempo por possuir conceitos mediadores formados anteriormente.

⁴¹ Texto original: “Las abstracciones y generalizaciones lógico-formales no expresan la especificidad de los conceptos científicos estrictamente teóricos.” (DAVÍDOV, 1988, p. 104).

⁴² Encontramos nas referências teóricas Libâneo e Freitas (2013) que utilizam a expressão “generalizações substantivas” em referência ao termo que estamos traduzindo como “generalizações substanciais”.

A relação que Alun14 faz (1.3.14) entre os processos erosivos, o escoamento do solo, a rocha e a vegetação indicam igualmente que a formação de conceitos mediadores contribuiu para que estas relações tenham se estabelecido em seu pensamento, no movimento de ascensão do abstrato ao concreto.

Assim, vamos observar a formação do pensamento dos alunos com as palavras utilizadas como um signo que se relacionam aos conceitos cotidianos e empíricos ou aos conceitos científicos e teóricos nas relações entre as ações de ensino e de aprendizagem.

Episódio 1 – Cena 3

A4. Problematização e contextualização dos processos erosivos e estabelecimento de relações aos seus nexos conceituais.

A5. Estudo e compreensão dos processos erosivos e de seus nexos conceituais.

A Alun12 na continuação da A4 e A5 participou de uma etapa individual com a Professora pois não foi possível coincidir este encontro com os demais colegas pela dinâmica das aulas das turmas. Mas a sequência desta atividade foi desenvolvida com o coletivo.

- 1.3.21 Prof.: Você tem em mente como é o ciclo? (ciclo hidrológico)
- 1.3.22 Alun12: Sim. A gente fazia isso na aula. Você colocava a panela de pressão como... como um modo de explicar. Por que, o vapor né, tem o vapor lá, dentro da panela quando você coloca na geladeira fica umas gotinhas assim na panela, aquilo lá também. Eu acho que o ciclo da água é...
- 1.3.23 Prof.: Em que aula você fez esse exemplo?
- 1.3.24 Alun12: Na sua. Chovia... chove... Chove porquê? Porque a nuvem é onde fica a água e quando faz calor, derrete eu acho onde está lá a água e chove. E chove porque a nuvem ela vai muita... como é que fala? Poluição, esses negócios.
- 1.3.25 Prof.: E este exemplo da panela. O que você lembra desse exemplo da panela?
- 1.3.26 Alun12: Eu lembro que você explicava. A panela de pressão de casa quando está fazendo feijão. Cozinha e depois que cozinha coloca na geladeira aí a água evapora sobe daí fica na panela e depois cai. É isso.
- (...)
- A professora utiliza o esquema do ciclo hidrológico mais complexo projetado para contextualizar o conceito com a aluna, que demonstra dúvidas sobre o ciclo e a professora o contextualiza retomando o exemplo da panela.
- 1.3.27 Prof.: Vamos lembrar do exemplo da panela que você lembrou. Se eu colocar a panela para ferver a água, o que vai acontecer com a água?
- 1.3.28 Alun12: Vai ferver.
- 1.3.29 Prof.: Vai ferver...
- 1.3.30 Alun12: Ah, precisa esquentar a água então, com o Sol.
- 1.3.31 Prof.: Exatamente, então precisa de calor. Precisa esquentar a água. Quando a água esquenta, ela muda...

- 1.3.32 Alun12: Evapora. Nossa, é verdade!
- 1.3.33 Prof.: Ela muda de estado, ela está líquida e passa para vapor e ela vai ficar armazenada na atmosfera.
- 1.3.34 Alun12: Nas nuvens.
- 1.3.35 Prof.: Esse vapor, para acontecer a precipitação, que é a chuva, precisa acontecer outra coisa...
- 1.3.36 Alun12: Tem que esquentar.
- 1.3.37 Prof.: Tem que esquentar de novo? Olha, ela está em vapor...
- 1.3.38 Alun12: Vai derreter. Ah ela está em vapor... (pensa)
(...)
- 1.3.39 Prof.: Lembra do exemplo lá da panela que você falou...
- 1.3.40 Alun12: Precisa congelar. (...) tem que ficar frio.
A partir deste exemplo que a aluna lembra, a professora utiliza o esquema do ciclo hidrológico complexo para estudarem este conceito. Assim, no processo de infiltração ou escoamento da água da chuva, no ciclo, a aluna comenta:
- 1.3.41 Alun12: Escorrer é o pior porque causa erosão, porque leva tudo.
- 1.3.42 Prof.: Exatamente.

O exemplo da mudança dos estados físicos da água com a panela foi utilizado no 6º ano do Ensino Fundamental para exemplificar o ciclo da água após cozinhar um alimento a tampa da panela retém o vapor e quando esfria estará cheia de gotinhas de água ou de gelo dependendo da temperatura da geladeira ou congelador. Este exemplo foi utilizado em 2013 para explicar o ciclo hidrológico para compreenderem a mudança com o vapor da água, a chuva, o granizo e a influência da temperatura no ciclo hidrológico.

A aluna recorda alguns elementos do exemplo e tem consciência quando estes conceitos foram abordados. Identificamos que o conceito do ciclo hidrológico não estava totalmente formado e após 4 anos a aluna demonstra uma compreensão muito semelhante àquela vista no Ensino Fundamental.

Para que ocorresse sua compreensão foi necessário a utilização do esquema do ciclo hidrológico em relação ao exemplo da panela, próximo à sua realidade, para compreender a mudança dos estados físicos da água.

A professora retoma o exemplo da panela para que a aluna, nesta etapa compreenda o processo, por demonstrar que ainda não havia compreendido o ciclo hidrológico, ao ser questionada como o vapor é formado a aluna responde que é com o vento.

O fato deste conceito científico não ter sido totalmente formado, nos leva a compreender que em 2013 não foram realizadas as abstrações necessárias para elevar os conceitos cotidianos e que o processo não teve continuidade, foi interrompido em 2013 e reiniciou naquele momento da aula na pesquisa.

De forma contextualizada Alun12 compreende o processo que expressa com admiração “Evapora. Nossa, é verdade!” (1.3.32). Assim, com o esquema do ciclo hidrológico analisa que o processo de escoamento da água gera a erosão, conclusão feita por parte da aluna (1.3.41).

Além disso, concluímos que as aulas de Geografia, Ciências, Biologia, Física, Química, não desenvolveram seu nível conceitual entre os estados físicos da água em relação ao ciclo hidrológico, que a levasse a compreender o exemplo com as gotinhas de água na tampa da panela. Não foi possível identificar se foram abordados, mas a interação entre os conceitos das disciplinas é fundamental para a compreensão mais ampla dos objetos de estudo, como o exemplificado com o ciclo da água.

Evidenciamos nesta cena a importância da relação entre os conceitos das disciplinas, pois um conceito medeia a formação de outro e neste aspecto as áreas do conhecimento se complementam, além da necessidade que os conceitos na escola sejam desenvolvidos enquanto um processo a partir da contextualização das questões socioambientais da realidade.

Uma vez que o exemplo da panela trouxe uma aproximação com a realidade para elevar o conceito cotidiano, esta aproximação contribuiu para que as conexões fossem feitas somente quando outros conceitos, como os estados físicos da água, foram mediados em um sistema interrelacionado e contextualizado.

Enquanto Professora, por diversas vezes foram necessárias explicações de conceitos de outras áreas para possibilitar a contextualização dos conceitos de Geografia, de forma que os alunos compreendessem o todo mais complexo. Isso não se torna um problema individual, em nosso ponto de vista, mas evidencia que a fragmentação do ensino não tem contribuído para a compreensão mais ampla dos conceitos por parte dos alunos e, especificamente, para o sistema de conceitos que esses alunos estão construindo.

Outro aspecto analisado foram as ações que os alunos consideram gerar aprendizagem.

Episódio 1 – Cena 3

A8. Solução para o caso da Notícia da Dona Neuza.

A9. Síntese coletiva das ações realizadas.

Alun17 analisa o mapa de satélite.

A Professora faz a síntese das ações com os alunos e problematiza novamente as questões no entorno da escola. Os alunos sugerem algumas mudanças e a Professora pergunta se eles teriam interesse em realizar essas ações na escola.

- 1.3.43 Alun17: Aí, eu já não sou pedreiro né.
- 1.3.44 Alun3: Quebrar concreto? (...) (comenta que carrega muito peso no trabalho apesar de não estar no contrato dele).
- 1.3.45 Alun14: Eu toparia, só para fugir da sala. (...) Ah não professora, a gente não aprende nada dentro da sala. (...) Não, não mesmo. O que você aprendeu esse ano? O que você aprendeu nesse ano de Geografia? (...)
- 1.3.46 Alun17: Muitas coisas... (risos)
- 1.3.47 Alun14: Fala uma delas aí.
- 1.3.48 Alun17: Eu sei o que é agrário... (fala em tom de brincadeira)
- 1.3.49 Alun3: Agrícola.
- 1.3.50 Alun17: Eu sei o que é agrário, agrícola. Eu sei aquela....
- 1.3.51 Alun3: A diferença entre agrário e agrícola.
- 1.3.52 Alun4: Você já falou agrário?

Os alunos continuam a brincar sobre agrário e agrícola e riem com o sentido de que havia sido o único conceito abordado em Geografia naquele ano. A Professora retoma a síntese coletiva com os conceitos que aprenderam com as atividades.

Nesta ação a Professora aproveita a síntese para problematizar as questões da comunidade escolar e os alunos chegam à conclusão que a Escola Estadual precisa ter mais áreas verdes inclusive para minimizar o processo erosivo do Sóter.

Finalizam problematizando com outras soluções para a escola como áreas com jardins para infiltração da água propostas por Alun4 e depois por Alun3. Os alunos ficam na dúvida de participarem desta solução pensando em ser um trabalho pesado para quebrar o piso concretado da escola.

Ao serem questionados se participariam, a recusa demonstrada talvez se deva ao fato de terem associado à algumas ações que vivenciaram na Escola Municipal em 2013 ao verem alunos que participaram da realização de alguns serviços como a construção de um pequeno muro de contenção dentro da escola, capina das áreas e pintura dos muros internos, por exemplo.

Consideramos relevante a reflexão de Alun14 por questionar que na sala não aprende como em outras ações. Evidente na resposta dos colegas que, ao final do ano letivo, momento em que aconteceram essas ações da pesquisa, só se lembravam da palavra agrícola, agrário, conceitos que estavam presentes no currículo do 1º ano do Ensino Médio, mas que pela brincadeira dos alunos fica subentendido que foi o conceito que viram durante todo o ano, apesar de estudarem em turmas diferentes.

Episódio 1 – Cena 3

A10. Síntese individual das ações realizadas.

Alun6 em 2018 foi aluno da Professora/Pesquisadora na disciplina de Geografia. Durante a síntese individual com a reflexão dos conceitos aprendidos com a notícia da Dona Neuza e de outras atividades que foram realizadas o aluno explica as ações que contribuem para sua compreensão dos conceitos na escola. Em relação às atividades e projetos tem preferência pelos projetos.

- 1.3.53 Alun6: Nas atividades do projeto. (...) Porque eu acho que pelo fato de ser prático de a gente estar vendo, eu acho que a gente pega mais. Estando na sala de vídeo, a gente olha assim, talvez não lembra de algum lugar, se a gente tivesse a gente ia lembrar.
- 1.3.54 Prof.: Fez diferença essas atividades práticas para você?
- 1.3.55 Alun6: Fez, a gente estar lá vendo, a gente vendo tudo como que aconteceu, de perto, fez diferença.
- 1.3.56 Prof.: No dia a dia, como aluno, o que faz diferença para você aprender na sala de aula? (...)
- 1.3.57 Alun6: (...) Quando a senhora está explicando, eu não pego muito, mas quando a gente vai fazer uma atividade em grupo ou em dupla, aí eu consigo entender mais, porque as vezes a gente está ali falando, fala uma coisa, o outro entende, aí vai fazendo. (...) Em grupo, todo mundo se ajuda, aí um fala uma coisa, outro fala outra, até chegar numa resposta. Quando está individual explicando, eu olho assim, tento ligar as coisas, mas não vai.
- (...) Tem uns professores que levam para informática, leva para o laboratório, aí também é melhor para prestar atenção. (...) Do laboratório, é meio que algo novo. Na informática a gente vai, já sabe, agora o laboratório sempre tem coisa nova que você vai aprender, que você vai ver os professores fazendo, experiência, essas coisas.

Ao mesmo tempo que os alunos estão conscientes do que os motiva para a aprendizagem, identificamos também fatores que os levam a rejeitar a “sala de aula” como afirmou Alun14 na fala 1.3.45 “Eu toparia, só para fugir da sala” justificando que não aprende na sala de aula.

Nos diálogos durante toda a pesquisa identificamos entre as falas dos alunos a reclamação de como alguns professores conduzem as aulas, a timidez em fazer

perguntas na sala de aula apesar da participação ativa nas aulas da pesquisa e relutância em voltar para a sala de aula diante de determinados professores ou disciplinas. Consideramos que essas situações interferem no processo de formação conceitual.

Como regente da disciplina de Geografia no ano letivo de 2018, observamos o comportamento de cinco (5) alunos que não participavam em sala de aula com perguntas ou comentários, entre os quais alguns estavam frequentemente desatentos em conversas com os colegas ou não realizavam as atividades propostas. Este mesmo comportamento foi identificado nas falas de outros professores nos conselhos de classe.

Mas, diferentemente nos momentos das aulas da pesquisa, em pequenos grupos, estes mesmos alunos se expressavam com mais naturalidade fazendo perguntas e participando com interesse, onde a Professora poderia atender as dúvidas individuais ao contrário de responder para toda a turma, o que poderia gerar constrangimento à alguns alunos.

Como afirmou Alun6 (1.3.57), as ações em pequenos grupos levavam a uma maior participação e aprendizagem em sala de aula, mostrando a influência da colaboração da coletividade para a sua aprendizagem.

Quando questionado, Alun6 não se lembrou de ter participado de uma aula no laboratório de Ciências no Ensino Fundamental ou durante o 1º ano do Ensino Médio, somente no 2º ano, o que pressupõe uma novidade para o aluno, um novo interesse para aprendizagem quando afirma sobre as aulas no laboratório (1.3.57).

Quando os alunos são questionados porque se lembram dos conceitos relacionam sempre a algo que fizeram na prática. Este é um aspecto relevante do sensorial e racional no pensamento dos alunos pois muitos alunos afirmam que aprenderam mais na prática conforme afirmado por Alun6 (1.3.53; 1.3.57). A afirmação dos alunos nos leva à reflexão das práticas pedagógicas desenvolvidas, pois a horta, por exemplo, teve um caráter prático que estava ligado às ações cognitivas na descoberta das conexões internas dos fenômenos observados tanto na escola quanto no bairro com os processos erosivos na ocasião.

Ao mesmo tempo que eram “práticas”, como na afirmação de Alun6 (1.3.53) “eu acho que pelo fato de ser prático de a gente estar vendo”, compreendemos estas ações no sentido das atividades que os alunos realizaram, “viram” no projeto do 6º

ano do Ensino Fundamental que possuíam elementos que fundamentaram sua reflexão teórica projetada em suas respostas, como a importância da vegetação por vivenciarem teoricamente que as plantas na horta absorviam a água minimizando o processo erosivo na Escola Municipal.

Neste sentido, reiteramos a importância da atividade prática não somente pelo sensorial, mas ações de aprendizagem que levam à formação do pensamento teórico por permitirem aos alunos a análise e reflexão acerca dos problemas que estão sendo solucionados, como no caso do projeto da horta.

Isto se relaciona, em nosso entendimento, ao que Davydov (1988) explicou sobre os elementos da ação prática, quando reúne o externo e o interno, ou seja, a ação não pode estar dissociada de seu conteúdo.

Compreendemos que as ações consideradas práticas na educação devem relacionar-se à seguinte afirmação: “A ação prática, sendo sensório-objetual, reúne em si elementos de um conteúdo oposto por suas particularidades: o externo e o interno, o existente e o mediado, o singular e o universal. Aqui, estes momentos se encontram em unidade imediata.” (DAVÍDOV, 1988, p. 135, tradução nossa).⁴³

Mas, ao mesmo tempo que historicamente essa unidade foi rompida, as representações passaram a estabelecer a base para o surgimento do experimento sensório-objetual de caráter cognitivo, ampliado com o uso da simbologia material, permitindo o surgimento do pensamento teórico. O uso dos signos verbais também contribui para o movimento das formas externas e objetais das ações cognitivas para as ações mentais.

Neste aspecto, algumas atividades desenvolvidas podem potencializar a aprendizagem. As atividades desenvolvidas com a solução da notícia da Dona Neuza e o planejamento de soluções aos problemas socioambientais da comunidade escolar contribuíram para a sistematização dos conceitos dos alunos, incluindo também outras atividades que ocorreram na Escola Estadual durante o ano letivo e no decorrer de outros anos escolares.

⁴³ Texto original: “La acción práctica, siendo sensorio-objetual, reúne en si elementos de un contenido contrapuesto por sus particularidades: lo externo y lo interno, lo existente y lo mediatizado, lo singular y lo universal. Aquí estos momentos se encuentran en unidad inmediata.” (DAVÍDOV, 1988, p. 135).

Episódio 1 – Cena 3

A10. Síntese individual das ações realizadas.

- 1.3.58 Prof.: O que você aprendeu com essa atividade? (Notícia da Dona Neuza)
- 1.3.59 Alun19: Eu acho que foi de eu ter, tive conhecimento do que é cada coisa, e eu fui ligando o que cada coisa leva ao problema, sabe. O quintal dela era... tinha um lugar para absorver a água né, só que nas outras casas não tinha, então uma coisa leva a outra, sabe. De tudo deixar só para o quintal dela, causa um problema para ela, que não era para causar. Não precisa estar causando para ela. Uma coisa leva a outra. É coisa de ligar, você ligar as coisas. Você tem o conhecimento, você vai falar, nossa então eu deveria ter feito alguma coisa para evitar né, isso acontecer, posso prejudicar o meu vizinho, eu agir de uma maneira errada.
- (...)
- 1.3.60 Prof.: A maneira como foi feita a atividade da Dona Neuza, influenciou para que você aprendesse?
- 1.3.61 Alun19: Sim. (...) Porque, isso que eu estava falando, é o ligar os fatos, sabe. Eu ligar o conhecimento que eu fui tendo. Mesmo que eu não tenha, nossa gravei tudo, aprendi tudo, mas o pouquinho que eu entendi de uma coisa, eu fui ligando, eu fui tentando solucionar, foi uma maneira assim, meio que um esquema para eu entender o porquê, para tentar solucionar. Um pouquinho assim que eu peguei de cada coisinha, fui analisando tudo, ligando assim até que cheguei num resultado.
- A professora pergunta sobre o projeto de iniciação científica que ocorre na Escola Estadual e como ele contribuiu para a aprendizagem da aluna. A aluna mostrou muito interesse em participar do projeto da escola e das feiras externas. O nome do projeto de iniciação científica da Escola Estadual, nas falas dos alunos, foi trocado para a palavra Feira, buscando preservar a identidade dos participantes da pesquisa.
- 1.3.62 Prof.: O que você aprendeu com a Feira?
- 1.3.63 Alun19: (...) Eu nunca tinha visto esses trabalhos científicos. Na minha escola (refere-se ao local que estudou no Ensino Fundamental, a Escola Municipal) não tinha isso aí, eu aprendi aqui. Então pra mim eu acho que se eu puder fazer trabalho científico na faculdade, eu faço, por vontade entendeu, não precisa nem ganhar nada, eu faço por vontade, isso é o que a Feira atribuiu a mim. Eu gosto muito, desenvolvi um gosto por pesquisas agora.
- (...)
- 1.3.64 Prof.: Porque você acha que você se interessou pela pesquisa? O que mais te chama atenção?
- 1.3.65 Alun19: É que eu sou uma pessoa assim, não é muito comum de jovens mas, eu gosto de estudar, entendeu? Eu gosto muito de ter conhecimento sobre as coisas, eu não gosto de ser aquele bobão que só aprende as coisas que a escola dá, eu gosto de aprender coisas novas, eu quero ter uma planta, eu quero saber cuidar da planta, quero ter um conhecimento geral e não só as coisas que aprende na escola. Por isso que eu acho que atribui bastante coisa a mim, essa questão de adquirir conhecimento.
- (...)
- 1.3.66 Prof.: O tema que você escolheu tem a ver com alguma experiência que você já teve?
- 1.3.67 Alun19: Sim. A da horta lá. (aponta para a pesquisadora, referindo-se ao projeto do 6º ano) E também lá em casa tem plantas, tem uma hortinha lá. Daí minha

Avó, ela sempre colocava umas, só o próprio alimento. A casca do alimento ela colocava ali. (...) Aí eu resolvi pesquisar, porque eu sempre gostei de plantas e lá em casa tinha uns pés lá, e eu gostava. Então eu resolvi fazer esse trabalho. (o trabalho de compostagem)

(...)

1.3.68 Prof.: O que mudou no seu processo de aprendizagem depois que você participou dessa pesquisa da Feira?

1.3.69 Alun19: (...) Quando a gente está estudando, as vezes o professor fala alguma coisa, a gente pede explicação, aí eles explicam, mas as vezes a gente acaba esquecendo. E aí, antes eu às vezes nem pesquisava depois entende. Aí agora, como eu já, poxa, tem várias coisas além desse assunto. Ele pode estar falando isso aí, mas deve ter outras coisas interessantes além disso.

(...) Um estudo que você ia fazer, uma feira que você fez pode encaixar no conteúdo. Assim você entende muito mais fácil. O bom dessas feiras é isso, mesmo compostagem não esteja na grade curricular, eu posso, sei lá, falar carbono e nitrogênio. A minha composteira tem essa relação carbono e nitrogênio. Carbono e nitrogênio eu posso associar à Química, entende.

(...) Eu já tinha ideia o que era carbono e nitrogênio, mas para mim carbono era uma outra coisa, era pela fumaça de carros. Daí quando eu fui mexer com a composteira eu vi que o carbono pode ser gerado pela folha seca, o nitrogênio pode ser gerado pelo resíduo orgânico. Umas coisas bem diferentes, então, já é conhecimento.

(...) Mesmo que o assunto não tem nada a ver com a grade da escola, não tem nada a ver. Mas deve ter alguma coisinha ali que você pode associar a um assunto que está tendo na sala de aula. Você pode não estar aprendendo agora, mas lá no futuro quando você estiver, digamos, você está no primeiro, vai para o terceiro, lá você pode ver e você falar: poxa eu fiz um trabalho daquilo, entendeu? Você já vai estar um pouquinho mais a frente que os alunos. Você já vai ter uma ideia do que que é.

A aluna dá um exemplo dos livros do tema de Língua Portuguesa. Ela explica que pesquisou os livros, leu e pensou na comparação de uma obra de arte com um livro.

1.3.70 Prof.: (...) O conhecimento que você teve ajuda nas matérias?

1.3.71 Alun19: Ajuda bastante. (...) Até a maneira de estudar muda entendeu. Antes, o que eu fazia, eu sou uma pessoa que gosto, eu só aprendo escrevendo. Com o estudo da compostagem, o meu trabalho, eu li muitos artigos e eu não era uma pessoa que decora lendo. Eu decoro escrevendo. Com a composteira eu consegui aprender mais lendo. Eu aprendo bastante agora lendo, e claro né, que tem algumas coisinhas que você tem que anotar.

(...) Vai também do interesse, entende. Quando você tem interesse em algo... Digamos o professor, ele fala alguma coisa que te deixou super interessado, você vai lembrar daquilo, entendeu? Como se diz, uma fofoca quando é muito legal a fofoca, você vai lembrar daquilo e você vai passar para outras pessoas, porque você achou interessante.

1.3.72 Prof.: Mudou alguma coisa na sua maneira de pensar com a participação nessas feiras?

1.3.73 Alun19: Eu acho que sim, porque eu comecei a questionar mais as coisas, porque não aceito assim, tal coisa é porque tal coisa.

A aluna dá um exemplo de uma explicação em sala de aula e acessou outra versão do tema pesquisando, fez alguns cálculos com os dados que encontrou e chegou a uma conclusão diferente do que uma professora havia explicado. A aluna relata todo o processo histórico de pesquisa e como

chegou à outra conclusão. Fala que o objetivo de estudar refere-se à faculdade de medicina que pretende fazer.

1.3.74 Prof.: O projeto que nós fizemos lá em 2013 tem alguma coisa a ver com a Feira? Você consegue comparar alguma coisa desse processo que é a Feira com o processo de 2013?

1.3.75 Alun19: Hum, sim. Primeiramente teve a observação do problema, lá estava escorrendo muita sujeira, lama, então já percebemos esse problema. Aí o que a gente fez: hipótese, o que poderia arrumar aquilo ali? A horta. Isso aí traria também benefício pra gente porque a gente poderia consumir os alimentos produzidos ali. O desenvolvimento foi a horta, que a gente fez e a conclusão é que deu certo, com a plantação ali naquela região, solucionou o problema. Associo assim.

(...) Acho que é só isso, porque usou a metodologia. Na Feira a gente usa metodologia científica, lá a gente também utilizou meio que, utilizou né porque teve todo um processo da gente identificar o problema, resolver o problema e ter a conclusão final. (...) (Pesquisa) Científica, porque a gente comprovou e não só... Ah, se colocarem a planta ali vai solucionar o problema, não é. A gente foi lá e fez, a gente teve os resultados, entendeu?

Com a síntese individual evidenciamos que o sistema de conceitos de Alun19 foi formado no decorrer das atividades realizadas. Como afirmou “eu fui ligando o que cada coisa leva ao problema (...) Um pouquinho assim que eu peguei de cada coisinha, fui analisando tudo, ligando assim até que cheguei num resultado” (1.3.59), a aluna demonstra estar consciente dos conceitos que possui e observamos o movimento do seu pensamento teórico na análise e reflexão tanto dos problemas que foram estudados quanto de seu desenvolvimento cognitivo.

Em relação à formação dos conceitos, afirma Moura (2017) que

[...] a aprendizagem de um novo conceito é resultado de uma síntese nova que se realiza ao se colocar em relação aos conceitos já adquiridos em atividades anteriores. Nessa atividade de aprendizagem do novo conceito participam outros cujos significados já foram adquiridos. (MOURA, 2017, p. 115).

Em relação à aprendizagem, Alun19 cita seu interesse (1.3.65; 1.3.71) por gostar de estudar e interesse no tema, como sendo um fator para a sua aprendizagem. Outros elementos nos levam a conclusões acerca deste processo como a contribuição do projeto de iniciação científica da Escola Estadual para o seu desenvolvimento.

O trecho da síntese que a Professora e a aluna falam da feira (1.3.62 a 1.3.75) não estava vinculado ao roteiro das ações sequenciadas da pesquisa. Essa síntese ocorreu após as aulas da pesquisa terem sido concluídas, mas que se fez necessária

para acompanhar Alun19 e Alun8, as duas alunas da pesquisa que participaram da feira na escola.

Retomando as regras do projeto, participam da feira os alunos que tem seus projetos aprovados a partir de um resumo com os resultados da pesquisa que desenvolveram.

Avaliamos Alun8 e Alun19 por terem participado de todo o processo incluindo a apresentação de suas pesquisas na feira de trabalhos científicos na escola e envio de seus trabalhos para uma feira externa, uma delas sendo aprovada. Os demais alunos participantes da pesquisa não foram aprovados para apresentarem seus projetos na feira da escola, embora todos tivessem formados grupos e desenvolvido um tema em 2018.

A aluna Alun19 foi orientanda da Professora/Pesquisadora e da Professora de Biologia no 2º ano do Ensino Médio de acordo com as regras do projeto na Escola Estadual e continuou a pesquisa no ano seguinte por interesse da aluna.

Analisamos com a fala de Alun19 a contribuição do projeto para seu estudo. Embora utilize a palavra “decorar” (1.3.71) acreditamos que o termo que a aluna se refere está no sentido de aprender, que não esqueceu o que aprendeu. Com sua fala tanto no trecho que relaciona o contexto da solução da notícia da Dona Neuza (1.3.59; 1.3.61) quanto na síntese da Feira (1.3.69), analisamos a formação de seu sistema de conceitos e a importância das ações de estudo para este processo.

As atividades propostas e as etapas da pesquisa científica da Feira trouxeram autonomia para a aprendizagem da aluna, das relações entre os conceitos que a levaram à conclusão e solução para os problemas de aprendizagem e o problema que investigou com a compostagem.

As contribuições do projeto de iniciação científica na escola, em nossa avaliação, trazem aos alunos a oportunidade de buscar a essência dos problemas que visam resolver e formar novos conceitos no movimento lógico histórico nas interrelações entre os conceitos teóricos, conforme evidencia a fala de Alun19 (1.3.69) quando descobriu com a pesquisa as relações entre a compostagem, o carbono e o nitrogênio em uma compreensão mais ampla do que os conceitos que tinha anteriormente na área de Química.

A aluna comenta sobre a grade curricular (1.3.69) evidenciando como os conceitos podem ser inseridos na escola na perspectiva da reciprocidade entre as

disciplinas. Explica como aprendeu conceitos contextualizados à sua pesquisa, mas que a fizeram refletir sobre a geração de carbono a partir dos resíduos.

O contato com artigos científicos e sua autonomia na aprendizagem levaram a aluna, no movimento do seu pensamento teórico, a uma análise e reflexão dos outros conceitos que estava aprendendo nas disciplinas, passando a questionar o que os professores explicam e fazendo conexões entre as áreas do conhecimento (1.3.69; 1.3.73). Com a compostagem a aluna relata que relacionou alguns temas de Geografia, Biologia e Química com os conceitos acerca do solo, o pH e os tipos de solo e seus elementos químicos.

As ações de estudo que a pesquisa científica gera são fundamentais para o desenvolvimento dos alunos no movimento do pensamento teórico, das interrelações que estabelecem para uma compreensão mais ampla da realidade. Esta abordagem pode ser promovida pelo próprio currículo da escola permitindo um diálogo constante entre as áreas do saber.

Ainda que o projeto não seja aproveitado da mesma maneira a todos os alunos, pois identificamos nas falas que dá muito trabalho e depende de orientação dos professores que se engajam, ponderamos que são ações que geram contribuições significativas para a aprendizagem e desenvolvimento dos alunos.

O pensamento de Alun19 em relação ao resultado da pesquisa para sua ação de estudar (1.3.71) mostra o nível de desenvolvimento que os alunos podem atingir e a autonomia na aprendizagem com ações mentais que levem à análise, reflexão, planejamento, levantamento de hipóteses, à pesquisa, leitura e escrita de textos científicos e a apresentação da síntese destas produções.

O projeto da Feira na Escola Estadual, por se tratar de pesquisa científica orienta os alunos na direção do desenvolvimento teórico, embora não tenha esta intenção na unidade escolar. Destacamos neste processo de desenvolvimento o interesse e o sistema de conceitos que os alunos possuem. A organização da Feira promoveu o desenvolvimento de Alun19 na escola por possibilitar ações de aprendizagem orientadas para a pesquisa científica em consonância com seus interesses.

Conforme Davydov (1988) a faixa etária entre 15, 16 e 17 (quinze, dezesseis e dezessete) anos, idade em que os alunos na pesquisa se encontravam, é quando surgem os interesses profissionais e atitudes de pesquisa, apontado pela aluna

Alun19 por seu interesse em estudar, em adquirir conhecimento e se preparar para o curso de medicina e a perspectiva de continuar as pesquisas científicas na faculdade por ter começado a gostar de pesquisas (1.3.63; 1.3.65).

Para Leontiev (1978) os motivos que impulsionam a atividade compreendem entre outros fenômenos os interesses do sujeito. O motivo estimula o sujeito a executar uma atividade assim considerada por todo o processo psicológico estar dirigido ao objeto correspondente ao motivo que o gerou (LEONTIEV, 2016), ou seja, no caso de Alun19 sua atividade coincide a produção científica com o motivo de adquirir conhecimento gerando desenvolvimento cognitivo.

A solução de problemas e o estudo de forma independente, com autonomia, foi um dos resultados alcançados por trabalhos experimentais com as atividades de estudo dos programas do ensino desenvolvimental, organizadas visando a formação do pensamento teórico dos alunos nas disciplinas escolares (DAVÝDOV, 1982; DAVÍDOV; MÁRKOVA, 1987).

Para o autor, a capacidade para criar novas formas de vida social, a sua possibilidade criadora está ligada à essência da personalidade do ser humano, sendo esta sua necessidade fundamental enquanto personalidade, atuar de forma criativa em relação ao mundo e a si mesmo (DAVÍDOV, 1988).

Embora a atividade do projeto de iniciação científica da Escola Estadual não tenha sido organizada com a intencionalidade de formar o pensamento teórico, os princípios da pesquisa científica mobilizaram ações de aprendizagem neste movimento possibilitando o estudo e a solução dos problemas de forma independente e criativa, promovendo o desenvolvimento neste processo.

A aluna Alun19 por ter realizado a iniciação científica consegue traçar um paralelo do projeto que fizeram em 2013 como sendo uma pesquisa científica (1.3.75) e destaca as etapas de “observação do problema [...] hipótese, [...], desenvolvimento [...] e a conclusão” com a solução do processo erosivo na Escola Municipal. Em nosso entendimento, a organização das ações de aprendizagem no projeto da horta, conforme detalhado na fala da aluna, possibilitou à maioria dos alunos a formação de conceitos teóricos no 6º ano do Ensino Fundamental.

Ações como estas foram oportunizadas pelas atividades pontuadas que visavam o desenvolvimento de conceitos e o pensamento teórico, tanto com a horta

em 2013 quanto nas aulas problematizadas para a solução das questões socioambientais e com a notícia da Dona Neuza.

Davydov (1988) considera no contexto da estrutura das disciplinas escolares uma importância didático-metodológica mais ampla na perspectiva do desenvolvimento psíquico dos alunos.

Os problemas de ensino e a educação que impulsionam o desenvolvimento estão intimamente ligados ao fundamento lógico-psicológico da estruturação das disciplinas escolares. O conteúdo destas e os meios para implantá-los no processo didático-educacional determinam essencialmente o tipo de consciência e pensamento que se forma nos escolares durante a assimilação dos correspondentes conhecimentos, habilidades e hábitos. (DAVÍDOV, 1988, tradução nossa).⁴⁴

Neste sentido, compreendemos e reafirmamos que a organização do ensino se torna o elemento central. A sistematização do ensino visando o desenvolvimento dos conceitos que serão o meio para a formação do pensamento teórico e a reciprocidade entre as diferentes áreas de conhecimento colaboram para uma compreensão mais ampla do objeto estudado e devem ocorrer em todas as etapas de ensino.

Para tanto seu conteúdo com os temas mais próximos à realidade dos alunos e a problematização das questões socioambientais vividas na comunidade escolar que gerem motivos para a aprendizagem, a partir de situações desencadeadoras de aprendizagem que visem a formação do pensamento teórico, conduzirá, em nosso entendimento, ao tipo de consciência e pensamento que será formado nos alunos durante a assimilação conforme apontou Davydov (1988).

Analisamos assim como a Educação Ambiental inserida no processo de aprendizagem contribuiu com a problematização e a formação dos conceitos no movimento do pensamento teórico dos alunos para a transformação real das questões socioambientais estudadas.

⁴⁴ Texto original: Los problemas de la enseñanza y la educación que impulsan el desarrollo están estrechamente ligados a la fundamentación lógico-psicológica de la estructuración de las disciplinas escolares. El contenido de éstas y los medios para desplegarlo en el proceso didáctico-educativo determinan esencialmente el tipo de conciencia y de pensamiento que se forma en los escolares durante la asimilación de los correspondientes conocimientos, aptitudes y hábitos.

7.2 Unidade de Análise: O movimento Conexão-Transformação em Educação Ambiental

No contexto da pesquisa com a qual as situações de aprendizagem foram estruturadas com questões socioambientais da comunidade escolar e de seu entorno observamos no movimento que nos propusemos a observar, as ações de aprendizagem que tenham como resultado a assimilação de um modo generalizado de ação de transformação das questões socioambientais vividas no cotidiano.

Consideramos que para que o sujeito seja capaz de transformar a sua realidade em relação às questões socioambientais e se engaje, crie ou lidere essas mudanças, este processo passa por uma transformação pessoal, ou seja, pelo desenvolvimento de seu pensamento, que no contexto educacional e que temos defendido ocorre no movimento do pensamento teórico.

Para tanto, a atividade de aprendizagem deve estar organizada objetivando a formação teórica do pensamento. Na atividade de aprendizagem ocorre a assimilação de conceitos científicos por parte dos alunos que os utiliza com novos procedimentos de ação adquiridos e resultantes de uma atividade de autotransformação, de seu desenvolvimento (DAVÍDOV; MÁRKOVA, 1987).

Identificamos, após a análise das interações nas atividades desenvolvidas na pesquisa, um aspecto que ponderamos como relevante para o movimento que investigamos: a percepção dos problemas socioambientais que se relacionam à realidade pessoal dos alunos, do local de sua residência e da comunidade escolar.

As atividades propostas foram organizadas abrangendo a percepção como parte integrante do processo, das tarefas que os alunos deveriam realizar, quando questionados acerca das questões socioambientais que identificavam na escola, em seu entorno ou no bairro de residência.

A partir da percepção, as questões identificadas por eles foram problematizadas direcionadas à sua essência: as causas, consequências, soluções, como poderiam resolver o problema ou indicassem quem poderia resolver, além dos problemas de aprendizagem organizados para o ensino.

Esta problematização pretendia levá-los à análise e reflexão teórica acerca destas questões e ao plano de ações de realização das mudanças concretas de

transformação desta realidade com a formação de um modo geral de ação assimilado no processo de solução dos problemas de aprendizagem propostos.

Decorrente de nossa análise, elencamos no aspecto da transformação da realidade quatro componentes da atividade que estamos chamando nesta pesquisa de Conexão: a percepção, a análise, a reflexão e a ação. A Conexão que o sujeito realiza com os aspectos de sua realidade pode gerar um movimento de transformação individual que tenha como consequência uma mudança coletiva concreta em relação às questões identificadas.

Encontramos correspondência com a reflexão-ação abordada por Freire (2019) quando o autor abrange a codificação da realidade que em nosso entendimento assemelha-se ao processo de percepção e análise, mas propusemo-nos a acrescentá-los como elos essenciais do processo e passamos a analisar o movimento percepção-análise-reflexão-ação.

Assim como Freire (2019) considerou como indissociáveis a reflexão-ação, estes quatro elementos em nossa pesquisa também devem ser vistos como uma unidade.

No contexto que abrange a pedagogia de Freire (2019) o movimento de transformação da realidade encontra-se na libertação da opressão da situação concreta que vivem os sujeitos em sociedade. Podemos fazer um paralelo com o movimento que nos propusemos a analisar no que tange a Educação Ambiental.

Verificamos que a opressão está implícita em um ambiente alterado historicamente pelas relações sociais com a expansão urbana em detrimento dos espaços naturais gerando uma desarmonia que oprime os sujeitos, com o desencadeamento, por exemplo, de processos erosivos que afetam as residências de moradores atraídos para bairros aparentemente estáveis sob o ponto de vista socioambiental.

Esse ambiente urbanizado tem gerado para a maioria dos habitantes das áreas urbanas a ideia que o asfalto é sinônimo de progresso e desenvolvimento e a pavimentação das áreas internas das residências e a implantação de tubulações passaram a corresponder à uma solução viável para minimizar os problemas com o escoamento da água da chuva.

O entendimento mais amplo dos ciclos naturais que compõe o ambiente compreende o respeito das áreas de infiltração que devem ser preservadas nos ambientes construídos.

Procuramos analisar, portanto, a Conexão nos fundamentos da mudança do pensamento e não somente em suas ações externas, uma vez que compreendemos que é a formação da consciência do sujeito e sua autotransformação, o seu plano interno de ações, que pode orientá-lo tanto a um movimento de mudança em sua realidade interna, em seu pensamento, quanto na realidade externa, nos problemas socioambientais vividos em comunidade. Esse desenvolvimento passa, em nosso entendimento e como temos defendido, pela formação do pensamento teórico a partir de relações de ensino e aprendizagem.

Em nosso contexto a ação no processo de Conexão relaciona-se às ações de aprendizagem que considere um modo geral de ação capaz de transformar a realidade. Essa transformação da realidade tem início na formação do pensamento teórico que se reflete posteriormente nas atitudes do sujeito em relação às suas ações concretas cotidianas seguida por uma mudança real das questões socioambientais que identifica em sua comunidade ou no mundo.

Assim, Percepção-Análise-Reflexão-Ação formam um movimento contínuo no processo de aprendizagem e no âmbito da Educação Ambiental estamos considerando-o como a Conexão necessária para que a Transformação do Ser em si e do mundo, aconteça. O que nos levou ao contexto da análise dos aspectos constituintes, as relações essenciais do movimento em Educação Ambiental que estamos denominando nesta pesquisa de Conexão-Transformação.

7.2.1 Episódio 2: Ações de aprendizagem no movimento de transformação da realidade

Embora apresentemos em cenas separadas para exemplificar o movimento do pensamento, a percepção, análise, reflexão e ação não estão dissociados. Eles ocorrem em um processo conjunto.

Essas qualidades do pensamento advêm do processo da formação do pensamento teórico, de novos conceitos científicos, objetivados e materializados na atividade do sujeito em seu processo de desenvolvimento. A Atividade Orientadora de

Ensino é mediadora deste movimento a partir da organização das ações que orientam este processo.

A nossa análise do movimento Conexão-Transformação decorreu do movimento das ações de ensino e aprendizagem que foram organizadas e realizadas para a investigação desta pesquisa.

7.2.1.1 Cena 4: Percepção e análise teórica da realidade

No movimento das ações de ensino e aprendizagem identificamos que o processo de formação conceitual, de novos conceitos visando o pensamento teórico, se expressou na mudança da percepção dos alunos em relação ao ambiente.

Este movimento levou-os a observar e analisar os espaços de sua comunidade e da escola a partir dos conceitos que estavam sendo formados, desenvolvendo a percepção que tinham anteriormente e que passou a ter bases teóricas.

Episódio 2 – Cena 4

A2. Problemática a partir de imagens e notícias de processos erosivos.

A3. Discussão coletiva acerca dos processos erosivos que se relacionam à realidade dos alunos.

- A aluna Alun7 após ter visto a imagem do Sóter reconheceu internamente que o problema próximo à sua residência era um processo erosivo.
- 2.4.1 Alun7: Onde eu moro, tinha uma chácara na rua debaixo. Não sei se você já ouviu falar. Tinha muitas casas nessa chácara, aí teve, foi tendo um processo de erosão e engoliu todas as casas dessa chácara. Aí a prefeitura deu casa para todos os moradores de lá. (...) Mas até hoje tem o buraco. É um buraco enorme. (...) é na rua debaixo. (...) Aconteceu em 2012 por aí. (...) Nossa, foi muito rápido. O buraco (...) abriu do nada. Por causa da chuva. Atualmente o pessoal joga lixo lá.
- 2.4.2 Prof.: Quando você fez o projeto em 2013 você associou?
- 2.4.3 Alun7: Não, nem pensei. (...) É agora que veio. (...) Mas engoliu todas as casas. (...) e é perto da BR isso. (...) na rua debaixo da minha casa.

Nas ações de ensino A2 e A3 a aluna Alun7 após ver a erosão do Sóter, lembrou e reconheceu o processo próximo à sua casa como sendo erosivo e começou a analisar suas causas a partir deste momento.

Embora já tivesse estudado o conceito de erosão não havia percebido aquele problema como uma erosão e no movimento do pensamento teórico passou a

compreender o que estava ocorrendo no local. Uma nova percepção a partir dos conceitos teóricos que estavam se desenvolvendo.

Identificamos que nesta fase a aluna relaciona a erosão como um processo natural dependendo da quantidade de chuva, do solo e falta de vegetação. Como solução propõe o plantio e pavimentação para alguns casos e uma contenção para o Sóter em comparação ao bairro Nova Lima.

No desenvolvimento conceitual aparecem seus conceitos cotidianos como “buraco (...) abriu do nada” (2.4.1). Apesar da aluna não compreender nesta etapa algumas interrelações com a erosão, o movimento de sua percepção ocorre durante o processo de formação dos conceitos teóricos no contexto dos problemas socioambientais que estão sendo estudados.

Alun13 também identifica um processo erosivo próximo à sua residência no movimento da formação dos conceitos.

Episódio 2 – Cena 4

A4. Problemática e contextualização dos processos erosivos e estabelecimento de relações aos seus nexos conceituais.

A5. Estudo e compreensão dos processos erosivos e de seus nexos conceituais.

A aluna Alun13 e a Professora estão analisando as imagens de satélites e localização das nascentes e bacias hidrográficas das regiões dos processos erosivos. A aluna identifica na imagem de satélite a sua residência.

- | | | |
|-------|---------|--|
| 2.4.4 | Alun13: | A rua da minha casa. (...) Eu moro pra cima da escola (Escola Municipal). |
| 2.4.5 | Prof.: | Se você descer toda a rua da sua casa você vai ver essa região aqui com vegetação. Se eles tirarem essa mata aqui, o que pode acontecer? |
| 2.4.6 | Alun13: | Pode gerar erosão. Mas lá já tem uma parte que já está começando. Eu já fui lá. |
| 2.4.7 | Prof.: | Porque será que está acontecendo isso? |
| 2.4.8 | Alun13: | Estão arrancando as árvores para construir casas sabe. |

A aluna Alun13 analisa a causa da erosão identificada como sendo a retirada das árvores para a construção das casas (2.4.8). A Professora acrescenta o fato relatado pela aluna para continuar a contextualização e o estudo que estão fazendo (A4 e A5).

Nesta etapa Alun13 afirma que a erosão ocorre quando não tem vegetação, com o desgaste do solo, a água da chuva começa a formar buracos na terra que “fica descendo”. Embora demonstre durante o estudo fazer relação entre os conceitos do

ciclo da água, da bacia hidrográfica e a erosão, como solução propõe que a vegetação como suficiente, mas que a pavimentação seria uma solução mais rápida.

Compreendemos que no processo de formação dos conceitos e do pensamento teórico a percepção dos objetos estudados e do ambiente modificou-se, conforme as falas das alunas Alun7 e Alun13 evidenciam. Na visão de Vygotsky (1998, p. 16) “a interpretação da coisa, a denominação do objeto, se dá junto com sua percepção e, [...] a própria percepção de aspectos objetivos isolados desse objeto depende do sentido, do significado que acompanha a percepção”.

Por isso, para que a compreensão do processo erosivo e suas interrelações fosse possível e a percepção de outros problemas socioambientais vividos na realidade ocorresse, os conceitos teóricos dos alunos precisavam se desenvolver.

Analizamos que os momentos de problematização e o estudo dos processos erosivos, a solução da notícia da Dona Neuza e as sínteses individuais e coletivas levaram os alunos ao desenvolvimento da percepção e contribuíram para uma análise dos problemas de sua realidade com fundamentos teóricos.

O desenvolvimento da percepção e a análise das questões vividas na comunidade no movimento do pensamento teórico são importantes para o seu reconhecimento como problemas socioambientais, compreensão de suas causas e as soluções que o sujeito pode ser capaz de realizar. Analisamos em outras ações da pesquisa elementos que evidenciam a percepção e a análise substancial dos alunos.

Episódio 2 – Cena 4

A6. Problematização das questões socioambientais da comunidade escolar.

A7. Planejamento coletivo de ações que tenha como consequência um processo de participação ativa no espaço vivido.

Ações A6 e A7 com os alunos Alun12, Alun4 e Alun14.

A Professora inicia este momento com a aluna Alun12 até que os outros alunos cheguem. Quando estão reunidos há uma maior interação diante do questionamento se identificam algum problema socioambiental dentro da escola e depois em seu entorno.

- 2.4.9 Alun12: Cortaram as árvores ali.
- 2.4.10 Alun14: Só algumas, tem outras ali. (...) Eu não identifico um problema socioambiental. (...) Não porque lá na frente arrumaram, ali não tem problema de vegetação. Ali, no corredor na entrada da quadra tem uma área imensa, grandona. (...) Problema socioambiental se fosse dentro da escola seria igual no “Escola Municipal” lá, um deslizamento de terra.
- 2.4.11 Alun12: É porque aqui a maioria é tudo cimento né, cimentado. (...)

2.4.12 Alun14: Nos corredores tem um negócio pra drenar água da chuva, tudo certinho.

2.4.13 Alun12: Mas aqui tem uma poça de água que fica quando chove.

2.4.14 Alun14: Normal. Até na floresta tem poça de água. (...) Isso aí se chama piso desnivelado.

(...)

2.4.15 Alun4: Tem muitas pessoas fumando ali do lado.

Os alunos começam a argumentar sobre a fumaça ser um problema socioambiental ou não, afetando o ambiente ou somente as pessoas para sua saúde. No entorno da escola identificam problemas com os bueiros, falta de sinalização para quem anda de ônibus. Os alunos precisam voltar para suas turmas para realizarem a prova de matemática o que tirou a atenção em alguns momentos com comentários a esse respeito, por isso não concluem por escrito o plano de ação destes problemas que identificaram na escola e retornam para as salas de aula.

A síntese da problematização e do planejamento coletivo das questões socioambientais da comunidade escolar (A6 e A7) com os alunos Alun4 e Alun14, não pode ocorrer na sequência da finalização do plano de ação devido à dinâmica das aulas das turmas dos alunos. No dia seguinte os alunos, com a presença de Alun12 continuam o plano de ação com a problematização das questões da comunidade escolar.

Alun12 comenta sobre as árvores que foram cortadas na escola⁴⁵ (2.4.9). Em relação à Escola Estadual, comparando com a experiência que possui, Alun14 não identifica um problema socioambiental e justifica que não tem um deslizamento de terra como ocorreu na Escola Municipal (2.4.10).

O cimento ainda é visto como uma solução para não ocorrência de erosão, na fala dos alunos (2.4.11), por ser pavimentado não haveria o problema com o deslizamento de terra e por possuir a drenagem da água da chuva na escola (2.4.12).

Nas ações de problematização do Sóter e da comunidade escolar os alunos fazem muitas referências ao que aprenderam em 2013 utilizando exemplos do que foi feito na Escola Municipal para as soluções propostas, evidenciando que o movimento

⁴⁵ As árvores cortadas na escola foram avaliadas por profissionais habilitados do município de Campo Grande – MS que identificaram casos de invasão das raízes no encanamento e de comprometimento com cupins. Não identificamos uma problematização deste fato no ambiente escolar, eram árvores antigas, altas, que geravam uma sombra relevante nos lugares que estavam. Alguns alunos manifestaram seus sentimentos colocando folhas de papel com palavras que chamassem a atenção para a falta da árvore ou uma flor em cima do tronco onde foi cortada, cena vista por diversas vezes durante o ano letivo. Este fato foi problematizado na pesquisa no contexto dos problemas socioambientais na Escola Estadual.

de transformação ocorrido naquele período foi significativo para a aprendizagem dos alunos.

Alun4 identifica como problema socioambiental alguns alunos que fumam dentro da escola (2.4.15) e os colegas argumentam o impacto para a fumaça na saúde das pessoas e para atmosfera. Em suas respostas os alunos escreveram “falta de sinalização, bueiros entupidos e poça de água na escola”. Esse dia os alunos não estavam muito animados, tinha prova de matemática, bateu o sinal e não puderam finalizar por escrito as causas, consequências, solução e prevenção nas respostas do plano de ação.

Em outras aulas observamos o movimento da percepção dos alunos em relação ao Sóter e à comunidade escolar.

Episódio 2 – Cena 4

A8. Solução para o caso da “Notícia da Dona Neuza”.

A9. Síntese coletiva das ações realizadas.

Após as alunas Alun7, Alun12 e Alun13 falarem a solução que colocaram, após a síntese coletiva, Alun7 cita a possibilidade de encanamento da água da chuva devido ao escoamento. A professora utiliza o contexto para problematizar o ambiente escolar.

- | | | |
|--------|---------|--|
| 2.4.16 | Prof.: | (...) Aqui na nossa região vocês acham que a gente tem esse mesmo problema? |
| 2.4.17 | Alun7: | Não. Não é tanto. (Pensa) Não é tanto assim (...). Acho que é um negócio normal, desce a enxurrada, mas não tanta, na beira do meio-fio (...). |
| 2.4.18 | Prof.: | Aqui na frente da escola, vocês acham que a água que desce vai para onde? |
| 2.4.19 | Alun12: | Para o Sóter.
(...) |
| 2.4.20 | Prof.: | O que está acontecendo no Sóter?
(...) |
| 2.4.21 | Alun12 | Erosão.
(...) |
| 2.4.22 | Prof.: | Aqui na escola, por exemplo, vocês acham que a gente tem área verde suficiente? |
| 2.4.23 | Alun7: | Suficiente não, mas a gente tem. |
| 2.4.24 | Alun12: | Mas tem sim suficiente (...) |
| 2.4.25 | Alun13: | Sim. Tem as grelhas todas no chão.
(...) |
| 2.4.26 | Alun7: | Suficiente não, mas é... Eu acho que é o suficiente pra não inundar. |
| 2.4.27 | Alun13: | Por enquanto está sendo suficiente, tem que ver mais para frente. |

- 2.4.28 Alun12: Mais pra frente pode inundar.
- 2.4.29 Alun13: É, pode vir uma chuva bem...
- 2.4.30 Alun12: Se alguém tirar umas graminhas lá de cima (...). Vamos quebrar a escola e fazer uma horta.
- 2.4.31 Alun7: Não tem muito espaço aqui, não tem nada para poder fazer, é muito tudo cimentado. Então eu acho que já tem tudo que precisa, tem a grelhas ali. Tem a parte...
- 2.4.32 Alun13: Só torcer para não ter chuva maior.

Com as alunas Alun7, Alun12 e Alun13 inicialmente consideram que existe estrutura de escoamento da água da chuva, pois a escola possui a maior parte do solo pavimentado (2.4.31), vegetação suficiente para infiltrar a água da chuva (2.4.24, 2.4.26) e a drenagem (2.4.25).

As alunas identificam a erosão no Sóter, no entanto não conseguem relacionar a falta de drenagem da água como contribuição para o processo erosivo. A Professora problematiza a área da escola com o Sóter e as alunas chegam à conclusão que deveriam ter mais áreas verdes na escola, instalação e limpeza dos bueiros.

Mas, as alunas levantam algumas questões de dificuldade como os alunos destruírem e os locais estarem cimentado sendo difícil para implantar. Então, falam da possibilidade de quebrarem o concreto e Alun13 e Alun12 se animam em plantar, mas comentam que sentiriam vergonha para limpar os bueiros.

Analisamos que o movimento da percepção dos alunos ocorreu com a síntese coletiva e a compreensão que o piso pavimentado na escola e a água que desce para o Sóter contribui para a erosão do parque.

No entanto, na síntese individual avaliamos como o desenvolvimento conceitual se relaciona à percepção dos alunos, o sentido e o significado que acompanha a percepção conforme Vygotsky (1998).

Episódio 2 – Cena 4

A10. Síntese individual das ações realizadas.

Ação A10 realizada com Alun13.

- 2.4.33 Prof.: O que você aprendeu nessa atividade? (em relação à solução da Notícia da Dona Neuza).
- 2.4.34 Alun13: Eu aprendi a solucionar o problema dela. (...) Eu não lembro muito bem. Eu lembro que a gente pensou em calçar tudo e a gente pensou em fazer uma

rede de esgoto maior que coletasse toda a água da chuva e já mandasse direto para o rio. Foi isso que eu lembro, acho que foi isso só.

(...)

2.4.35 Prof.: Você tem uma ideia do que deveria ser feito lá no Sóter pra resolver o problema?

2.4.36 Alun13: Lá no Sóter? Tá feia a coisa lá. Eu acho, pela última vez que eu vi, (...) foi esse ano nas férias, eles estavam colocando pedra e colocando grade. Eu acho que tinha continuar mesmo isso. Ou calçar ou tentar plantar. Mas plantar demora demais para as árvores crescerem. Melhorar aquela rede, tentar tirar um pouco de areia.

(...)

2.4.37 Prof.: Você calçava ou jogava semente para plantar?

2.4.38 Alun13: Ah, semente vai demorar demais pra crescer né. Se fosse pra ter menos trabalho eu calçava tudo lá ou sei lá fazia uma pista de skate, outra quadra lá.

(...)

2.4.39 Prof.: Se o problema da Dona Neuza estivesse acontecendo lá na sua casa, caindo terra lá no fundo do terreno, o que você faria?

2.4.40 Alun13: (...) Ah, eu tirava tudo e calçava tudo. (...) Não ia descer mais terra. (...) Aí dava pra ela fazer uma grelha. Que lá em casa também, lá em casa meu pai fez, porque a água ficava parada lá na varanda. Aí ele fez uma grelha, aqui na ponta de um corredor e ele fez outro na outra. Aí essa grelha leva direto para a água de esgoto, pro esgoto, aí resolveu, nunca mais alagou lá não.

Diante das respostas da aluna a Professora contextualiza o processo do Sóter e a notícia da Dona Neuza. Utiliza a imagem de satélite para explicar o processo. Embora a aluna tivesse participado das aulas e juntamente com as colegas na solução da notícia concluíram que deveriam acrescentar áreas verdes, na síntese individual sua solução ainda se relaciona com as soluções empíricas do cotidiano.

(...)

2.4.41 Prof.: Com base no que eu falei o que você acha que ajudaria a resolver o problema aqui? Aqui, no Sóter.

2.4.42 Alun13: Aí complicou né. Porque não era nem pra esse povo estar aí.

A aluna se refere à área receptora da água da chuva onde estão as casas construídas ao redor do parque. Mas mesmo assim continua não relacionando a importância da infiltração da água no solo.

2.4.43 Alun13: Mas se calçasse tudo, a água não ia infiltrar, mas ia descer pra rio não ia?

A Professora contextualiza novamente com outros elementos como o transbordamento do córrego devido ao excesso de chuva e em referência ao processo de infiltração a aluna demonstra que não compreendeu o processo.

2.4.44 Alun13: Ela teria que calçar tudo e não deixar muita terra né.

2.4.45 Prof.: (...) calçar vai tampar.

2.4.46 Alun13: Ela teria que gramar tudo. (...) toda construída não vai adiantar nada. Tem que ter uma área verde em casa, em qualquer lugar.

Embora a aluna tenha chegado a esta conclusão observamos que o processo de formação de alguns conceitos estava se iniciando e mesmo em

colaboração com a Professora as interrelações conceituais ainda estavam em formação em seu pensamento.

Ação A10 realizada com a aluna Alun8.

A Professora retoma as soluções que fizeram na notícia da Dona Neuza e a partir dessas soluções problematiza o projeto e o que a aluna Alun8 identifica na Escola Estadual e em seu entorno como sendo um problema socioambiental.

- 2.4.47 Alun8: (...) E eu não sabia que aqui no “Escola Estadual” também era tão cuidado assim. Eu vi também que tem umas partes que tem umas flores, na parede dentro de uma garrafa de pet. Essas coisas.

Eu não sabia que era cuidado aqui. Mas também falta um pouco de gramado ali perto da cantina. (...)

Tem uma árvore, mas poderia colocar gramado embaixo. (...) Porque poderia virar um momento de lazer, se na hora do recreio colocasse um banco para que todo mundo não ficasse pisando, ia ter um banco lá.

(...) Os buracos na rua?

- 2.4.48 Prof.: Você acha que os buracos são um problema?

- 2.4.49 Alun8: Pra gente que vem de ônibus sim, a pé. (...) Até mesmo na hora de atravessar a rua a gente não ficar desviando e toda hora passa carro, é complicado pra gente.

Alun8 atribui a solução ao governo para a solução desses problemas.

Nos diálogos Alun8 comenta que não sabia que a Escola Estadual também era cuidada (2.4.47). Sua afirmação é uma comparação à Escola Municipal, a referência que teve para sua análise do local. As soluções para a escola demonstram um bem estar no ambiente escolar e não revelam a relação que fez com o Sóter durante a síntese coletiva da notícia da Dona Neuza realizada com a aluna Alun19 e a Professora como será visto na Cena 6.

A aluna Alun13, mesmo com a conclusão de inclusão de áreas verdes para a notícia da Dona Neuza após a síntese coletiva, a síntese individual não demonstra uma reflexão que tenha gerado uma mudança em suas ações. Suas soluções para os problemas da notícia e do Sóter mantém seu conhecimento empírico a partir do cotidiano de sua própria casa, quando calçar, cimentar é visto como uma solução rápida ao invés do plantio que demora (2.4.40).

Analisamos que muitos conceitos da aluna Alun13 não estavam formados e sua percepção do Sóter e as soluções teóricas do problema entraram em contraste com as soluções empíricas em sua residência.

Após a contextualização que a Professora faz com a imagem de satélite e os conceitos da bacia hidrográfica a aluna conclui que os moradores não deveriam estar na região do Sóter por ser área de cabeceira de drenagem (2.4.42). A aluna ainda não

consegue fazer a transferência dessa conclusão para o problema da notícia quando volta a afirmar que a Dona Neuza deveria “calçar tudo” (2.4.44).

Mesmo que ao final da síntese individual a aluna tenha concluído sobre a necessidade das áreas para a infiltração da água, analisamos que os conceitos que ainda não haviam sido formados prejudicaram os novos conceitos que estavam em formação.

Na problematização das questões da comunidade escolar na Escola Estadual os alunos possuem percepções diferentes. Talvez por conhecerem pouco a escola, pois era o primeiro ano que estudavam em uma nova instituição, a mudança para o Ensino Médio, mas a percepção dos jardins e comparando ao processo erosivo que conheceram em outra escola afirmaram que a Escola Estadual era bem cuidada e que não aconteceria erosão como comentam os alunos Alun8 (2.4.47) e Alun14 (2.4.10).

No ambiente escolar na Escola Estadual, a maioria dos alunos reconheceram uma área sem grama, o pátio com concentração de água em períodos de chuva, as árvores que foram cortadas e argumentaram como poderiam resolver as questões.

A imagem subjetiva da realidade objetiva, o psiquismo, se constitui a partir da realidade objetiva refletida sob a forma de fenômenos psíquicos.

A percepção, o pensamento, a linguagem, os sentimentos, a memória, entre outros processos funcionais, conforme destaca Martins (2011), compõe a imagem subjetiva da realidade objetiva. São funções que se relacionam, devem ser vistas enquanto processo em seu desenvolvimento e interatuam na educação escolar.

[...] a formação cultural da referida *imagem* corresponde à transformação da estrutura psíquica natural, primitiva, em direção a novas e mais complexas estruturas. Ademais, a construção da imagem psíquica, como fenômeno consciente denotativo do real, determina-se por uma conjugação, edificada pela *atividade humana*, de processos materiais e psicológicos e, não sendo mera estampagem da realidade objetiva, revela-se como alfa e ômega da relação homem/natureza, no que se inclui a sua própria natureza. A realidade objetiva refletida sob a forma de fenômenos psíquicos constitui a *subjetividade humana como reflexo psíquico da realidade*, ou, *imagem subjetiva da realidade objetiva*. (MARTINS, 2011, p. 95, grifo da autora).

Nos estudos de Vygotsky acerca da percepção, o autor analisou a atribuição de sentido na percepção como produto do desenvolvimento, que inicialmente não está presente na percepção da criança, já que a percepção nas fases iniciais de desenvolvimento está ligada às sensações, emoções, à motricidade.

No processo de desenvolvimento ocorre uma mudança das relações interfuncionais, a percepção combina-se à outras funções e funde-se ao pensamento visual, a ponto de não poderem se separar “[...] a percepção do objeto enquanto tal do sentido, do significado, desse objeto.” (VIGOTSKI, 1998, p. 26). Surge assim,

[...] uma conexão entre a linguagem ou a palavra e a percepção. [...] graças ao aparecimento de novas conexões, de novas unidades entre a percepção e outras funções, produzem-se importantíssimas mudanças, importantíssimas propriedades diferenciadoras da percepção do adulto desenvolvido [...].” (VIGOTSKI, 1998, p. 26).

Deste modo, as percepções do adulto têm como características possuírem sentido e serem ortoscópicas, ou seja, os objetos são vistos corretamente, sem distorções, o que confere à percepção traços mais estáveis dos objetos.

Acerca do tema, Luria (1979, p. 40, grifo do autor) explica que “a percepção plena do objeto surge como resultado de um *complexo trabalho de análises e síntese*, que ressalta os indícios essenciais e inibe os indícios secundários, *combinando* os detalhes percebidos num *todo apreendido*.”

Em nosso entendimento, esta explicação ressalta a relação entre a percepção e o pensamento neste trabalho analítico-sintético e entre os conhecimentos acerca dos objetos que são formados nas relações de aprendizagem.

Para a percepção de uma imagem complexa, é de suma importância a *assimilação do tema* da situação em que ela está incluída. [...] É de grande importância para a percepção a *experiência anterior do homem* e a *percepção material* das imagens correspondentes. (LURIA, 1979, p. 68-69, grifo do autor).

Martins (2011) afirma que uma apreensão mais detalhada das propriedades do objeto percebido é possível a partir da vinculação da imagem captada e a palavra que a denomina conforme ocorre a interligação entre a percepção e o conceito.

A percepção de um objeto que se faz acompanhada do conceito correspondente otimiza a discriminação dos indícios básicos em relação aos secundários, favorecendo a abstração dos seus traços essenciais. Quando necessário, enriquece a formulação de hipóteses perceptuais, corroborando uma maior qualidade na apreensão perceptiva. Por conseguinte, funde percepção, linguagem e pensamento. [...] o caráter generalizado da percepção torna-lhe possível a incorporação de conhecimentos, que intervêm na percepção direta conferindo-lhe objetividade e a máxima correspondência ao real, isto é, assegurando-lhe ortoscopia. (MARTINS, 2011, p. 105).

A percepção, portanto, está unida à “atribuição de sentido do objeto percebido” (VIGOTSKI, 1998, p. 15). O objeto percebido com todo sentido e significado, é uma propriedade da percepção do adulto. Sendo a percepção produto do desenvolvimento do significado das palavras, podemos concluir que, com a formação de novos conceitos por parte dos alunos, a percepção se desenvolve em direção à sua característica estável, ortoscópica.

A percepção será com sentido, ortoscópica ou sincrética, dependendo do nível de desenvolvimento do significado das palavras infantis. Portanto, o que é central para toda a estrutura da consciência e para todo o sistema de atividade das funções psíquicas é o desenvolvimento do pensamento. (VIGOTSKI, 1998, p. 76-77).

Em nosso entendimento ocorreu uma mudança no sentido e significado das alunas Alun7 e Alun13 (2.4.1 a 2.4.8) em relação ao espaço próximo de suas residências, ressignificando o processo como erosivo, a partir dos conhecimentos que estão sendo formados do Ensino Fundamental até a etapa do Ensino Médio.

Ao mesmo tempo as soluções que os alunos conhecem contribuem para afirmarem que a pavimentação evita a retirada do solo, conceito que será alterado no movimento do pensamento teórico. Inicialmente não identificam a relação das áreas construídas na comunidade escolar e sua contribuição ao processo erosivo do Sóter, mas com a síntese coletiva ou individual concluem que a região e a escola deveriam ter mais áreas de infiltração para a água da chuva.

Nesta mesma direção, Martins (2011, p.110) reafirma que “é a construção de conhecimentos que confere à percepção a qualidade da significação, dado que indica as importantes alianças que vão se estabelecendo entre o seu desenvolvimento e a formação da consciência.”

Por isso, denominamos nesta pesquisa de percepção teórica, a partir de nossa análise e reflexão acerca da relação observada entre a formação de novos conceitos científicos, do pensamento teórico e o desenvolvimento da percepção dos alunos.

Embora reconheçamos que os elementos do ambiente social e físico natural constituem a percepção que o sujeito tem do mundo, não estamos utilizando a expressão percepção ambiental muito citada em pesquisas de Educação Ambiental, em coerência ao nosso objeto de investigação.

Ao utilizarmos a expressão percepção teórica queremos nos referir ao desenvolvimento que a formação do pensamento teórico traz à percepção dos alunos ao formarem novos conceitos, que são teóricos. Por considerarmos igualmente que as conexões interfuncionais que se desenvolvem no processo que estamos observando não se limitam somente ao desenvolvimento da percepção ambiental do adolescente, mas abrange a formação de sua consciência.

[...] a percepção atende a um processo formativo sob decisiva influência da linguagem que, sobretudo, fixa a experiência histórico-social e enriquece o intercâmbio entre os homens. Com o desenvolvimento da linguagem e do pensamento são adquiridos conhecimentos sobre os objetos, que retroagem na qualidade da percepção. É exatamente a construção de conhecimentos que, conclamando também a atenção, a memória, a imaginação, a emoção e os sentimentos, confere à percepção um de seus mais importantes atributos: integrar a formação da consciência. (MARTINS, 2011, p. 111).

Compreendemos assim que a percepção mais semelhante à realidade requer a formação de novos conceitos e possui uma unidade com outras funções, se desenvolve e se integra a outras funções.

Este movimento da percepção teórica em nosso entendimento contribui para o conteúdo da análise dos alunos, dado que a análise mental inicialmente se realiza em forma objetual-sensorial (DAVÍDOV, 1988).

Além disso, as ações mentais que os alunos realizam ao solucionarem os problemas de aprendizagem geram mudanças qualitativas em seu pensamento evidenciadas nos diálogos durante a elaboração de suas soluções.

Episódio 2 – Cena 4

A8. Solução para o caso da “Notícia da Dona Neuza”.

A9. Síntese coletiva das ações realizadas.

Alun5 e Alun9, após lerem a notícia individualmente conversam sobre como irão responder as questões.

- 2.4.50 Alun5: O que você acha, os casos, o que está acontecendo?
- 2.4.51 Alun9: Erosão... A chuva. Certo né? Deve ser a chuva...
- 2.4.52 Alun5: Falta de manejo correto do solo, dá para por isso né.
(...)
- 2.4.53 Alun9: Falta de asfaltar também, se asfaltasse não estaria acontecendo.
- 2.4.54 Alun5: Isso está acontecendo na casa dela. No quintal da casa dela.
- 2.4.55 Alun9: Mas porque é terra, não é? (...)

- 2.4.56 Alun5: É um processo de degradação ou erosão?
- 2.4.57 Alun9: Erosão. Eu acho né.
(...)
- 2.4.58 Alun5: Eu acho que na dois ele está pedindo uma instrução de solução para os problemas. Você falar... Lembra que na época que a gente estudava lá, ele falava: Ah! Você tem que fazer o manejo do solo, tem que colocar um produto... de vitamina.
- 2.4.59 Alun9: Huhum. E a segunda dá pra fazer tipo um, como é que fala.... tipo um texto assinado pro governo pra ver se resolve o problema.
- 2.4.60 Alun5: Aham, da Câmara Municipal. (...)
- 2.4.61 Alun9: Abaixo assinado.
(...) As alunas aprimoram o texto encontrando a melhor concordância verbal para a escrita.
- 2.4.62 Alun9: Tem que explicar né.
- 2.4.63 Alun5: Tá. A causa... cara tá muito na minha cabeça... é uma erosão né.
(...)
- 2.4.64 Alun9: Ela não sabe o que é uma erosão, então a gente tem que explicar.
(...)
- 2.4.65 Alun5: O que está acontecendo no seu terreno no fundo é uma erosão que ocorre com o tempo pela falta de vitaminas, proteínas, huuu que... (não consegue concluir o pensamento). Buguei agora.
- 2.4.66 Alun9: Por causa da... tá aqui, acabei de falar, da água, não sei das quantas...
- 2.4.67 Alun5: Mas é por causa da água só?
- 2.4.68 Alun9: É. Não, não só. Mas é porque não cuida né. Tem que cuidar das coisas, senão não adianta.

Alun9 lê novamente trechos da notícia e fala da infiltração mínima que tem no terreno e Alun5 fala que acredita que deve ser o manejo do solo pois a casa da amiga dela é cimentado e o outro terreno ser desnivelado, consideram o declive da rua. Ao escreverem Alun5 pensa em outra hipótese que se relaciona ao manejo do solo.
- 2.4.69 Alun5: Mas só que aqui ela fala que no negócio dela lá, nos quadradinhos dela de terra que ela tem, não tem cimento. Tem terra, e se ela cuidar dessas terras talvez ela consiga manter o solo firme.
- 2.4.70 Alun9: Mas não faz sentido porque onde, é porque ela está falando onde que tem o pé de acerola (...) a grama.
(...)
- 2.4.71 Alun5: Mas, você foi naquele passeio que teve aquela vez, não tinha um buracão lá (...) aí tinha um monte de árvores. Ali também tinha árvore e grama.
- 2.4.72 Alun9: Mas lá onde estava o buraco não tinha árvore, nunca teve, por isso que ocorreu.
- 2.4.73 Alun5: Tinha. Tinha.
- 2.4.74 Alun9: Tem certeza?
- 2.4.75 Alun5: Bem, pelo que me lembro tinha. (...) E parece que tanto que dentro do buraco tinha árvore também lá dentro, porque provavelmente tinha caído.

- 2.4.76 Alun9: Ah, então... É porque, tipo assim, teve um buraco, ele começou a erosão aí ele foi puxando das beiradas né.
- 2.4.77 Alun5: Não tem lógica ter uma terra onde, redonda assim, onde aqui tem um monte de mato e aqui é desprovida de mato. Entendeu? Não tem como isso.
- 2.4.78 Alun9: É porque, aqui deve ser que começou pequeno né, aí com a chuva foi descendo, descendo aí trouxe tudo que estava na beirada pra cá.
- As alunas simulam o desenho do espaço enquanto falam do processo erosivo. Conversam sobre o projeto que fizeram na Escola Municipal. Reescrevem a resposta com as questões que conversaram, acrescentam as árvores, horta e plantio para ajudar na prevenção dos problemas, fertilizar o solo, manejo do solo e relacionam a solução ao Governo levando o abaixo assinado à Câmara Municipal

Alun5 e Alun9 não haviam participado do estudo e compreensão dos processos erosivos e de seus nexos conceituais (A5) devido suas faltas, mas a notícia da Dona Neuza propiciou o movimento de seus conceitos. As alunas utilizam os termos erosão (2.4.51) e o manejo do solo (2.4.52) como conceitos formados no contexto do projeto em 2013 evidente nas falas (2.4.71; 2.4.72).

A aluna Alun5 relembra os problemas estudados durante o 6º ano como referência para as causas e soluções dos problemas da Dona Neuza (2.4.58; 2.4.71).

As hipóteses que as alunas levantam para as causas como a presença ou a falta de vegetação (2.4.70; 2.4.72) movimenta o pensamento na análise do problema sendo questionado por Alun5 sobre a relação da presença ou não das árvores no processo erosivo que estudaram em comparação com a notícia na busca dos elementos essenciais do problema (2.4.77; 2.4.78).

Identificamos que durante as etapas para resolver as questões propostas, tanto durante a problematização dos processos erosivos, o planejamento de soluções para os problemas socioambientais da comunidade quanto na atividade da Dona Neuza, as ações estavam orientadas para as relações essenciais dos problemas.

As questões propostas direcionavam para que os alunos buscassem a causa, propusessem e planejassem soluções de transformação da realidade o que possibilitou observarmos a análise que fizeram do problema de aprendizagem.

A ação inicial de aprendizagem compreende o conteúdo da análise mental, que “em sua função de estudo aparece como o momento inicial do processo de formação do conceito requerido”. Esta ação tem início com a transformação dos dados objetivos da tarefa de estudo e visa revelar a relação universal do objeto e se reflete no conceito teórico correspondente. A transformação está orientada para os dados da tarefa, com

o objetivo de “[...] buscar, descobrir e distinguir uma relação completamente definida de certo objeto integral.” (DAVÍDOV, 1988, p. 182, tradução nossa).⁴⁶

Avaliamos que quando os questionamentos acerca da causa dos problemas eram apresentados, os alunos levantaram diversas hipóteses de acordo com os conceitos que possuíam.

Durante a problematização dos processos erosivos e o estudo dos nexos conceituais com o uso dos esquemas gráficos do ciclo da água, dos processos erosivos e as imagens de satélite para a contextualização da bacia hidrográfica seguida das atividades de planejamento das soluções dos problemas da comunidade e da notícia da Dona Neuza que possuía uma imagem de satélite do local, avaliamos o movimento das ações de aprendizagem de modelação e transformação do modelo.

Como apontamos anteriormente, o uso dos esquemas, fotos e imagens de satélite se constituíram em modelos de estudo pois foram contextualizados na relação universal da totalidade dos processos estudados garantindo sua análise posterior.

Embora os modelos não tenham sido construídos pelos alunos, sua utilização nas aulas ocorreu enquanto modelos de estudo e contribuíram para a análise teórica fixando as características internas dos objetos estudados tornando-se um meio para a atividade intelectual.

Avaliamos este movimento quando os alunos utilizam as imagens de satélite para encontrarem os elementos essenciais na análise dos problemas que estavam buscando soluções e as conclusões obtidas acerca dos processos erosivos. Tanto durante o estudo com os esquemas do ciclo da água e da erosão, os mapas temáticos com a bacia hidrográfica das regiões urbanas que estavam sendo estudadas, quanto no uso de ferramentas mediadoras como a bússola digital e o mapa de satélite digital no celular mediarão a análise dos alunos na atividade.

Observamos a análise teórica dos alunos com os modelos, por exemplo, com a utilização da bússola, do celular e da imagem de satélite por Alun17 na Cena 2 do primeiro episódio, para localizar a nascente na região citada na notícia da Dona Neuza e sua conclusão que a localização das casas estava em área de cabeceira de drenagem (1.2.60).

⁴⁶ Texto original: “[...] en su función de estudio aparece como el momento inicial del proceso de formación del concepto requerido.” “[...] dirigida a buscar, descubrir y distinguir una relación completamente definida de cierto objeto integral.” (DAVÍDOV, 1988, p. 182).

Também observamos este processo quando ocorreram a conclusão de Alun12 sobre a erosão a partir do esquema em estudo sobre o ciclo da água contextualizado na Cena 3 do primeiro episódio (1.3.41); a inclusão do mapa por Alun21 como uma das ferramentas para solucionar a questão; e a referência à imagem de satélite feita por Alun16 e Alun21, para a localização do córrego e das casas, visando sustentar as hipóteses iniciais que o terreno estava no nível do córrego, o que poderia gerar infiltração no solo, como veremos em continuidade à Cena 4 (2.4.89; 2.4.91; 2.4.94).⁴⁷

Estes são exemplos que relacionamos com as ações de aprendizagem de modelação que aconteceram no processo de assimilação dos conceitos teóricos e dos procedimentos generalizados de ação conforme abordado por Davydov (1988). As ações de ensino oportunizaram acompanhar o desenvolvimento da aprendizagem desde a modelação, passando pela transformação do modelo e o desencadeamento para a formação de um procedimento geral de solução para as tarefas particulares.

Nestas ações de aprendizagem avaliamos como os alunos transformaram e reconstruíram o modelo estudando as propriedades da relação universal dos processos erosivos na transformação da imagem de satélite. A imagem de satélite foi utilizada para estudar as propriedades da bacia hidrográfica e do ciclo da água em relação à erosão por eles identificada, evidente na necessidade de identificação das áreas de nascente e dos córregos, presentes no mapa, em relação às áreas construídas das casas.

Em nossa análise, as ações de aprendizagem realizadas durante o estudo dos nexos conceituais, a notícia da Dona Neuza e o planejamento de soluções para os problemas socioambientais da comunidade orientaram os alunos para a solução da tarefa de criarem soluções para as questões socioambientais emergentes do cotidiano, para sua transformação coletiva com base nos conceitos teóricos.

Considerando a descrição das ações de estudo por Davydov (1988), estas atividades apontadas contribuirão igualmente, em nosso entendimento, para orientar os alunos para a relação universal dos problemas estudados em sua totalidade, como uma base para formar os elos do procedimento geral destinado a resolver a tarefa de estudo e formar o conceito central dos objetos estudados, no processo de dedução e construção de um sistema de tarefas particulares.

⁴⁷ Os diálogos citados encontram-se nesta tese nas páginas 172, 183 e 216, respectivamente.

Ao encontrarem a célula do conceito estudado, o uso e a ocupação do solo, os alunos deduzem que os problemas do Sóter, com os buracos no asfalto e presentes na notícia da Dona Neuza possuem a mesma origem, ou seja, as áreas de ocupação em áreas de cabeceira de drenagem impedindo a absorção da água da chuva.

Segundo Davydov (1988, p. 183-184)⁴⁸ a realização destas ações de aprendizagem dirige à descoberta das “condições de surgimento do conceito” que os alunos assimilam “como se os próprios alunos construíssem o conceito”. Mesmo que inicialmente com a orientação da Professora, gradativamente vai aumentando a autonomia na aprendizagem.

Episódio 2 – Cena 4

A8. Solução para o caso da “Notícia da Dona Neuza”.

A9. Síntese coletiva das ações realizadas.

- Os alunos leem a notícia e vão relendo trechos para compreensão do que está ocorrendo levantando hipóteses para a solução das questões propostas no texto.
- 2.4.79 Alun16: (...) Tem essa lei aqui, ela tem um certo nível que pode infiltrar água no seu terreno. Não pode entrar muita água no seu terreno, senão vai ceder. Então ela está mantendo a condição mínima e ela não está pegando muita água. (...) Dá pra gente escrever que é esse problema que você falou, erosão. (...)
- 2.4.80 Alun21: A gente estava falando que aqui nesse... no terreno pode estar ocorrendo uma erosão né. Aí no caso, o motivo da erosão seria por ele ser um terreno de estar localizado em baixo nível. (...) o que quer dizer? (...) O governo já sabia que tinha uma condição mínima daquele território estar infiltrando água? Sabia que ali poderia estar infiltrando água, antes de fazer no caso.
- 2.4.81 Alun16: (...) É como se ela não deixasse infiltrar muita água na casa dela, não é isso?
- (...) A Professora explica aos alunos o que está escrito na notícia sobre a lei de uso e ocupação do solo para compreenderem esse trecho sem interferir na resposta.
- 2.4.82 Alun21: Aí complica a situação. Porque se tivesse tudo (...) cimentado a gente acharia a causa do problema mais rápido.
- (...)
- 2.4.83 Prof.: O que vocês acham que seria uma solução para eles resolverem o problema?
- 2.4.84 Alun16: Bom, eu ia na prefeitura. Se eu fosse a Dona Neuza né. Eu ia à prefeitura.
- 2.4.85 Prof.: Mas como a prefeitura iria resolver essa situação?
- (...) Os alunos pensam.

⁴⁸ Texto original: “[...] los escolares descubran las condiciones de surgimiento del concepto [...] como si los propios escolares construyeran el concepto [...]” (DAVÍDOV, 1988, p. 183-184).

- 2.4.86 Alun16: Como resolveram naquele outro córrego lá perto do Nova Lima. Que aconteceu lá...
- 2.4.87 Alun21: No Nova Lima lá, eles fizeram aquele negócio lá com as pedras (...) e segurando com a terra, para não desabar mais rápido
- 2.4.88 Alun16: E também aconteceu perto de um córrego.
(...)
- 2.4.89 Alun21: (...) O que eles deveriam fazer: igual a gente se reuniu aqui para tentar estudar o que poderia estar acontecendo. A gente está com o mapa, temos mais ou menos a base de como pode ser a rua, e eles deveriam estar fazendo este estudo e provavelmente se fosse até a prefeitura também estaria fazendo o mesmo estudo para chegar a uma conclusão, uma solução para o problema.
- 2.4.90 Alun16: É porque como ela disse, os moradores não tem um estudo e talvez não tem como descobrir o problema, como resolver. Se eles tentarem resolver isso na prática eles não vão conseguir. Então eles têm que chamar alguém especializado na área para tentar resolver esse problema.
(...)
- 2.4.91 Alun16: (...) Eu acho que a prefeitura iria analisar os casos que ocorreram, a altitude, altitude ou relevo? (...) Ela ia estudar isso. Ver a localização, porque ambas estão perto, que ocorreram sinal de... aqui foi um sinal de alagamento, aqui está cedendo (mostra no mapa de satélite a localização dos córregos).

Dá para eles (...) assimilarem esses dois casos porque os dois lugares estão perto de córregos. Aí eles poderiam estudar tudo isso e através dos resultados que retiraram daí eles poderiam tirar a solução. Ah o problema é o escoamento, vamos fazer isso nas ruas para escoar melhor. Ah, o problema é o córrego, então vamos fazer igual a gente fez no Nova Lima.
(...)
- 2.4.92 Alun21: Reformas de escoamento (...) quando você arruma uma direção para aquilo ali. Quando chovia ela faria um encanamento, sei lá, alguma coisa onde a água da chuva iria escorrer diretamente para o córrego. Não deixando ele acima do nível mas também com uma quantidade de água suportável, que não iria atingir aqui (mostra no mapa), atingindo a população aqui, quem mora ao redor e estaria, como eu vou dizer... ajudando que ele está evitando o escoamento para o quintal das pessoas, para ter menos nível possível de escoamento, entendeu?
- 2.4.93 Prof.: Porque está tendo um nível excessivo de infiltração de água ou de escoamento de água?
- 2.4.94 Alun16: Devido estar num ponto baixo. (...) A água da chuva desce, aqui está o ponto baixo né. Está em uma descida. Então a água ela vai indo.
- 2.4.95 Prof.: A amiga que mora no ponto mais alto da rua também está tendo problema.
(...)
- 2.4.96 Alun21: Professora, olhando assim aqui agora, tem muita vegetação. Por ser uma área que tem muita vegetação corre o risco de raízes da árvore estarem crescendo porque tem espécie de árvore que a raiz vai crescendo né. (...) Igual aqui na rachadura dela poderia ser também isso daqui, entendeu? Mas também é a falta de infiltração, porque igual fala aqui tem um “mantendo as condições mínimas de infiltração da água”, porque se ela não tivesse o quintal todo calçado tivesse uma infiltração mínima de água não poderia estar ocorrendo isso.
- 2.4.97 Prof.: Entendi. Porque o dela é todo construído e o da Dona Neuza não.

- 2.4.98 Alun21: Mas aí é que complica porque o dela que não é construído está tendo problema e o da outra também. (...)
- 2.4.99 Alun16: (...) Essa lei é universal, é para todas as casas ou tem uma exceção pra cada uma?
- 2.4.100 Prof.: (...) Cada casa, dependendo do tamanho, ela vai ter uma área maior até de infiltração, dependendo do tamanho do terreno e do tamanho da casa. (...)
- 2.4.101 Alun21: Hum. Igual aqui, no da Dona Neuza, vamos supor o quintal que está ao redor dela é um quintal que tem que ter infiltração, uma quantidade mínima de infiltração, talvez só ela pode estar, como eu posso dizer... fazendo a parte dela entendeu? E os outros não, é o que pode estar prejudicando o quintal dela entendeu?
- (...) Então, nesse caso, nessa parte desses aqui seria o escoamento da chuva. Pra essa região ter alagado, você falou, como é uma área muito inclinada né, muito decidona, o único lugar que a chuva vai ter para escorrer é para dentro do rio. Onde faz que, a água suba mais do que o nível devido, entendeu? Por ter uma grande inclinação pra cá, a água da chuva pode estar causando o enchimento do rio entendeu?
- 2.4.102 Prof.: E o que minimizaria isso daí?
- 2.4.103 Alun16: Professora, como lá é decidona mesmo, tem uma coisa que a senhora falou. A água desce com bastante intensidade né. Então que eles, a prefeitura poderia melhorar o sistema de escoamento fazendo aquelas escadinhas lá, que nem eles fizeram no Nova Lima. Ou fazer outras coisas né. Foi o que me deu na mente.
- 2.4.104 Alun21: Porque assim, a água excessiva que está descendo pra casa da Dona Neuza é o que está fazendo que o quintal dela ceda pra baixo entendeu? Aí no caso como aqui já é descida aqui vai indo, com a ajuda da chuva faz com que aquela terra crie rumo.
- (...)
- 2.4.105 Alun16: (...) A moradora mais alta está tendo problema de rachadura. (...) Como que ela está na parte mais alta e daí está acontecendo isso com ela? E a casa dela é toda cimentada? Isso que eu fiquei meio intrigado. Daí eu comecei a pensar no negócio do solo. (...) O solo dessa escola é o mesmo, seria o mesmo solo que o solo desses bairros? (...) se o solo é diferente, será que dá alguma diferença? (...) A senhora que coloca dúvida em mim.
- (...)
- 2.4.106 Alun21: Agora parando para pensar, igual aquela que o chão é todo cimentado, não tem lugar onde a terra pegar, como eu posso dizer, ter contato com a água. Aí o que acontece, a terra vai ficando dura, cada vez mais dura e (...) isso pode estar fazendo o cimento estar quebrando. (...) Por falta de água, por estar uma terra muito seca.
- (...)
- 2.4.107 Prof.: Aqui na escola, vocês conseguem identificar um problema relacionado a isso?
- 2.4.108 Alun16: Os buracos na rua ali?
- (...)
- 2.4.109 Alun21: Igual aqui na nossa escola isso daqui no caso é um local grande e aqui não tem área onde pode estar recebendo infiltração de água. (...) tem ali na frente, naquela partezinha onde os carros ficam, mas o resto. Aquela parte que eu acho que é uma parte muito pequena para um local muito grande de assentamento de cimento. Só tem aquela partezinha, se sair para rua, asfalto. Igual no caso o buraco que ocorre no asfalto é pelo motivo de não

infiltrar água no solo né. Onde poderia está, igual aqui próximo da gente poderia ter um córrego entendeu? Eu acho que tem, não tem professora? Ali do... Sóter.

2.4.110 Alun16: (...) Tem uma nascente lá dentro.

2.4.111 Alun21: Só que está secando. E o motivo seria por causa do... é a mesma situação que está acontecendo aqui, pelo fato de ter, uns tem mais lugares e outros ter menos, assentamento (cimento).

Os alunos analisam a imagem de satélite, procuram os elementos do texto e se envolvem na solução do problema de aprendizagem apresentado. Solicitam ajuda diversas vezes da Professora que contribui para localizarem juntos no mapa de satélite o córrego e as casas citadas na notícia, lê os trechos com os alunos em comparação com o mapa para compreenderem melhor o que está escrito.

Alun21 lê trechos da notícia e os alunos começam a levantar as hipóteses: excesso de infiltração de água, a proximidade do córrego, a declividade, os bueiros, as chuvas, o escoamento da água, o transbordo do córrego.

Quando apresentam suas ideias, a Professora levanta questionamentos a partir da resposta dos alunos levando-os a refletirem suas hipóteses e por isso refutam algumas ao fazerem conexões entre os conceitos que possuem.

A solução de Alun16 inicialmente (2.4.84) em ir à prefeitura para resolver o caso que seria resolvido em similaridade com o bairro Nova Lima (2.4.86), processo erosivo que conhecem, se altera após as sínteses que vão ocorrendo no decorrer da solução da notícia. Com a análise feita por Alun21 (2.4.89) e após a contextualização da Professora, o aluno analisa como a Prefeitura faria o estudo para a solução do caso. A Professora retoma a questão da prefeitura com os alunos visando contribuir para que escrevam as respostas (2.4.91-2.4.92). Quando os alunos tentam escrever pensam muito em como vão escrever o texto, demonstram mais facilidade em falar.

A Professora retoma trechos da notícia das áreas mais antigas dos moradores citando por exemplo uma das casas que é totalmente cimentada e o relevo íngreme (2.4.95; 2.4.97). Esses questionamentos orientam para novas hipóteses e as conexões entre os conceitos, pois Alun21 faz relação com as raízes das árvores e a impossibilidade de infiltração da água (2.4.96).

As hipóteses de Alun16 demonstra que ainda não fez a relação entre as áreas construídas contribuírem com o elevado escoamento da água (2.4.94), e sua solução se mantém com o modelo visto no bairro (1.2.104), diferentemente de Alun21 que

compreende a necessidade de infiltração da água como quando conclui que a Dona Neuza pode estar recebendo grande quantidade do escoamento de outros vizinhos que não possuem áreas de infiltração (2.4.101).

O aluno Alun16 diz “A senhora que coloca dúvida em mim” (2.4.105), pois a Professora ao invés de responder diretamente as perguntas dos alunos problematiza para pensarem nas dúvidas que possuem, com os questionamentos que faz e com os elementos que comenta a partir da notícia ou das aulas.

Ao finalizarem as questões a Professora utiliza as respostas dos alunos e retoma alguns pontos que Alun16 evidencia (2.4.105) ainda não ter compreendido, com dúvidas em relação às rachaduras na casa da amiga de Dona Neuza, se ocorreria em um solo compactado e a proximidade do córrego trazer problemas por baixo da terra.

A Professora também utiliza as respostas para problematizar as questões socioambientais da escola. Lê as respostas dos alunos e realiza a problematização com temas da aula quando fizeram o estudo dos nexos conceituais, utiliza trechos das reportagens para explicar e exemplos do ambiente escolar relacionando com o que os alunos conhecem na comunidade escolar, levando-os a refletirem suas respostas.

A Professora explica trechos da notícia, utiliza a folha do mapa de satélite para mostrar a inclinação do relevo do bairro e os alunos fazem a mesma coisa com o papel para observar como seria a inclinação do relevo e a localização da casa e do córrego para análise do problema. A Professora incentiva que escrevam o que estão pensando a partir desta reflexão para o movimento dos conceitos. Em alguns momentos deixa os alunos fazendo a atividade sozinhos na sala para que conversem evitando muitas intervenções.

Neste momento da aula com Alun16 e Alun21 os alunos começam a formar um sistema entre os conceitos e a solução é alterada. Observamos no processo das sínteses que os alunos inserem o “estudo” do caso (2.4.91) semelhante ao que estão realizando, como uma forma geral de ação para a solução dos problemas socioambientais. Essa problematização contribui para uma nova compreensão e os alunos começam a relacionar os problemas da notícia, com os buracos no asfalto e o processo erosivo no Sóter com o assoreamento da nascente (2.4.108-2.4.111).

A aula com a solução para o caso da “Notícia da Dona Neuza” e a síntese coletiva das ações realizadas (A8 e A9) com esses dois alunos transcorre por cerca

de 2 horas e Alun16 e Alun21 estão envolvidos no caso para sua solução. Esses momentos ocorreram sem que tivesse prejuízo às atividades escolares, pois foram em dias e aulas em que os alunos puderam participar.

Os encontros da pesquisa ocorreram quando os alunos participavam de atividades extracurriculares ou no término do bimestre quando os professores estavam envolvidos com os alunos em recuperação, tendo, portanto, a colaboração da escola e dos professores.

Um ponto importante deste encontro foi que os alunos tiveram o tempo adequado para o seu desenvolvimento, sendo possível a síntese coletiva no mesmo encontro. Diferentemente em outros casos, alguns alunos terminam em aproximadamente 15 minutos, o que demonstra o envolvimento de Alun16 e Alun21 na solução da tarefa.

A reflexão de Alun16, sobre sua residência quando os pais planejam pavimentar o fundo do terreno, e a proposta de Alun21, em compartilhar a informação da necessidade de manter áreas de infiltração como uma solução possível, ocorreram no movimento do pensamento teórico dos alunos a partir da reflexão durante a síntese coletiva quando foi possível acompanhar o tempo necessário para este desenvolvimento, como veremos na Cena 6.

Os momentos de síntese coletiva e individual orientam os alunos a pensarem em seus próprios conceitos e contribui para que ocorra as interrelações necessárias para a compreensão tanto dos problemas estudados quanto dos problemas presentes na comunidade escolar e a erosão no Parque Sóter, como serão apresentados nas próximas cenas.

7.2.1.2 Cena 5: Reflexão teórica da realidade

A situação desencadeadora da aprendizagem, com a “Notícia da Dona Neuza”, nas ações A8 e A9, visava a apreensão por parte dos alunos dos conceitos relacionados ao processo erosivo e do conceito nuclear: o uso e ocupação do solo. As questões propostas na notícia objetivavam que os alunos utilizassem os conceitos teóricos nas soluções permitindo a análise, reflexão e o planejamento das ações de forma coletiva direcionado à participação ativa nestas soluções.

A síntese coletiva após a realização desta atividade trouxe elementos do movimento dos nexos conceituais e da reflexão dos alunos com ajuda das questões que a Professora apresentava.

Mas, durante todo o processo, foram ocorrendo momentos de síntese, quando os alunos eram questionados se suas ações resolveriam o problema ou se poderia acontecer novamente. As perguntas colocadas pela Professora conduziam os alunos a pensarem, refletirem suas ações, e mudavam a resposta em relação ao que responderam anteriormente.

Consideramos um momento importante de reflexão durante as sínteses e o auxílio das perguntas como ações de controle e avaliação. Quando foi necessário, os conceitos estudados foram retomados novamente de forma contextualizada.

Além disso, tanto a síntese coletiva quanto a individual na ação A10, trouxeram elementos da aprendizagem dos alunos e das ações de aprendizagem que se caracterizam na formação do pensamento teórico de Educação Ambiental no movimento de Conexão que analisamos.

Episódio 2 – Cena 5

A8. Solução para o caso da “Notícia da Dona Neuza”.

A9. Síntese coletiva das ações realizadas.

Alun5 e Alun9, após lerem a notícia individualmente conversam sobre como irão responder as questões.

Quando fazem a síntese coletiva com a presença da professora, esta questiona sobre o manejo do solo que colocaram e observa que pensam que água não deve infiltrar, como sendo uma das causas, a infiltração da água. A Professora retoma alguns elementos da notícia. As alunas não participaram da aula A5 de estudo e compreensão dos processos erosivos e de seus nexos conceituais.

As alunas levantam outras hipóteses acerca do solo faltas de cuidado, o solo ser frágil e as questões que a professora direciona leva as alunas a pensarem. A Professora explica sobre a infiltração da água no solo, parte do estudo coletivo que as alunas não participaram.

2.5.1 Prof.: Então o que vocês acham que resolveria?

2.5.2 Alun9: Chama o governo que está tudo certo.

2.5.3 Alun5: Eu acho que resolveria se cada pessoa tivesse uma área, que o governo ele já deixa delimitado que toda residência tem que ter uma área, eu acho que todo mundo deve respeitar isso e deixar uma área ali, porque talvez isso poderia ajudar mais. (...) Tem muita gente que também não respeita isso e acaba cimentando tudo e depois fica chorando. Ah minha casa está caindo!

(...)

- 2.5.4 Prof.: O que eles poderiam fazer para resolver o problema? Os moradores juntos? (...)
- 2.5.5 Alun9: Alguém consciente poderia avisar né que tem que reunir o povo ali, falar o limite de cada um e se quiser resolver o problema tem que fazer isso, isso e isso. Ir conversar.

A professora aproveita a questão da notícia e problematiza o bairro da escola e a região do entorno e leva as alunas à reflexão acerca do processo em relação ao contexto da escola e o Sóter.

(...)
- 2.5.6 Prof.: Se nós pensarmos aqui na escola, como é a escola ou a nossa região?
- 2.5.7 Alun9: É toda asfaltada né.
- 2.5.8 Alun5: Praticamente. Acho que pode-se dizer que 80% dessa região. Poderia... tem a praça da coruja ali que não tem muito asfalto (...) Tem a praça da coruja, (...) tem o Sóter. São lugares pequenos, mas tem alguns lugares. Mas pode-se dizer que 80% dessa região é toda asfaltada. (...) Eu acredito que a maioria das casas seja tudo cimentado.

(...)
- 2.5.9 Alun9: Aqui eu acho que não tem nada de terra, tem?
- 2.5.10 Alun5: Tem atrás da cantina. (...) Do lado da cantina.
- 2.5.11 Alun9: Tem a horta. (...)

As alunas comentam em plantar nessas áreas e levantam a hipótese de cimentar para não sujar os espaços. Alun5 complementa a resposta.
- 2.5.12 Alun5: Uma segunda opção seria convocar todos os moradores da região para tomar uma atitude sobre os moradores que não tem áreas com solo e plantas.

Comentam sobre a escola e arrecadar dinheiro para fazerem na escola o plantio, mas falam do respeito ao local também, conversando com os alunos. E os motivos para ajudar a escola e Alun5 fala sobre ter mais conhecimento. E Alun9 fala para os novos alunos que virão.

Conforme vimos na Cena 4 (2.4.50-2.4.78)⁴⁹ as alunas Alun5 e Alun9 levantam diferentes hipóteses para a solução do problema da notícia e fazem referência às soluções vistas em 2013.

As soluções que pensam inicialmente contêm elementos empíricos. Após a síntese coletiva e com uma nova problematização chegam à conclusão da necessidade das áreas de infiltração nas residências em especial pela reflexão de Alun5, pois Alun9 comenta “chamar o governo” (2.5.2), soluções imediatas e ligadas aos elementos externos, soluções empíricas que não demonstram análise e reflexão dos problemas.

⁴⁹ Os diálogos citados encontram-se nesta tese nas páginas 211 e 212.

Mas, após a síntese coletiva ao identificarem a necessidade do plantio de árvores pensa em uma solução na escola para os outros alunos que virão o que se relaciona com os mesmos motivos que identifica para a sua participação no projeto em 2013. A partir da percepção e análise de Alun5 (2.5.8; 2.5.10), Alun9 reconhece o espaço da horta na escola (2.5.7; 2.5.11) como um espaço não pavimentado.

Com a síntese coletiva, observamos a reflexão de Alun5 no movimento do pensamento teórico quando acrescenta em sua fala a solução de uma pessoa consciente falar aos demais o que poderiam realizar (2.5.5) “alguém consciente poderia [...] falar o limite de cada um” se referindo à área de infiltração de água e a atitude para aqueles que não possuem essas áreas em suas residências (2.5.12).

Essa reflexão vai se transpor posteriormente na síntese individual quando a aluna reconhece que ela pode ser esta pessoa capaz de informar a este respeito e relaciona seus motivos de atuar com o conhecimento formado.

A síntese coletiva também foi uma etapa importante para o movimento do pensamento teórico dos alunos Alun6, Alun11 e Alun20.

Episódio 2 – Cena 5 (continuação)

A8. Solução para o caso da “Notícia da Dona Neuza”.

A9. Síntese coletiva das ações realizadas.

- A professora explica como realizar e deixa os alunos fazerem sem sua presença.
- 2.5.13 Alun6: Explicações que ajudem os moradores a descobrirem as causas do que está acontecendo? Chuva. Choveu, quebrou. (...) Coloca isso aí. Mínimas infiltrações de água (...) e chuvas intensas. Acho que é só né. Tem essa daqui também, pontos de alagamentos. Coloca aí, vai que...
- Alun11 escreve e os alunos passam para as instruções de soluções. Alun6 procura as respostas dos problemas na notícia como se fosse interpretação de texto e os alunos não conseguem pensar em soluções, repetem várias vezes “instruções de soluções”, “soluções?”, em especial Alun6 que pensa mais nas questões propostas. Os alunos interagem muito pouco na solução, e Alun20 e Alun11 aguardam as decisões de Alun6.
- 2.5.14 Alun6: (...) Instruções de soluções para os problemas. (...) Solução? Colocar cimento (...) fala do quintal, está com grama.
- 2.5.15 Alun11: Mais vegetação. (...)
- (...)
- Na apresentação da solução para a Professora, os alunos escrevem cimentar como solução e não conseguem explicar suas respostas. Alun6 lê a resposta e demonstra que tiveram dúvidas para responderem e buscam uma outra palavra para concreto.

- 2.5.16 Alun11: A gente colocou de solução cimentar, mas eu acho que não é.
- 2.5.17 Alun6: Não é cimentar, como é que fala? (...) Ao invés de grama colocar concreto, cimento.
(...)
- 2.5.18 Alun11: Refazer o solo, fazer algum método para a água não atingir diretamente o solo evitando assim infiltrações e erosões.

A Professora faz as intervenções a partir das respostas dos alunos e mostra o mapa da imagem de satélite. A Professora lê a notícia com os alunos, por observar que não conseguem entender a atividade. Com base nos dados da notícia questiona novamente os alunos quais seriam as causas e as soluções. Os alunos fazem um longo silêncio.
- 2.5.19 Prof.: Vocês acham que cimentar como vocês falaram, resolveria?
- 2.5.20 Alun11: Não. Acho que iria piorar. (...)
- 2.5.21 Alun6: Uma hora ele ia rachar, começar a água infiltrar. (...) Acho que árvore, plantar mais árvore. (...) Ia bater na árvore ia amenizar a queda quando caísse.

Utilizando os elementos da notícia a Professora explica a lógica dos problemas que surgem, visto que os alunos não apresentam elementos dos conceitos formados. Alun20 permanece em silêncio e Alun6 interage demonstrando compreender a explicação, complementando as falas da Professora.
- 2.5.22 Alun6: Plantar mais grama? (...) No quintal.
- 2.5.23 Alun20: Árvores. (...) no quintal também.
- 2.5.24 Alun6: Se cada um plantar um pouco, vai cair e não vai direto para um lugar. Ela vai infiltrar, vai amenizar.

Com essa nova compreensão os alunos escrevem uma nova resposta e em relação à escola falam de refazer o espaço, acrescentar mais bueiros. Nesta parte Alun20 participa ativamente contribuindo com a escrita dessa resposta e Alun11 complementa enquanto Alun6 escreve. O texto final fica o seguinte registro:
- 2.5.25 Senhora Neuza, nós da Escola “Escola Estadual” lemos sua reportagem sobre os problemas do seu jardim e temos algumas soluções para diminuir os problemas e vamos citar alguns: para solucionar os problemas achamos que é preciso plantar árvores, plantar gramas etc. E para acabar de vez os problemas cada morador plantar um pouco de vegetação em seu terreno, assim amenizando as rachaduras e infiltrações no solo.

Ao terminarem a Professora questiona acerca da solução coletiva e as propostas para que juntos pudessem resolver os problemas. Os alunos falam acerca de arrumarem voluntários e realizarem uma mini reunião para ver quem concorda com a solução proposta ou apresentem outra solução no caso de Dona Neuza.

Os alunos identificam que o problema é a infiltração da água da chuva e utilizam inicialmente a solução de cimentar evitando que a infiltração aconteça (2.5.13-2.5.14) e não consideram a fala de Alun11 para inserir vegetação (2.5.15). Suas hipóteses estão ligadas aos fatos externos do problema.

Ao mesmo tempo, em que os alunos citam o muro, cimentar, e não sabem explicar porque, usam como referência ações de seu cotidiano que não foram problematizadas nas aulas e refletem um pensamento empírico, sem reflexão.

A síntese coletiva, no entanto, direciona à reflexão de seus próprios conceitos e com a contextualização feita pela Professora utilizando a notícia, os alunos chegam a outra conclusão. A Professora não dá a resposta, os alunos pensam sobre a lógica do processo com as questões que problematiza e concluem que suas soluções não seriam capazes de resolver o problema.

Os alunos chegam à conclusão que a solução seria as áreas de infiltração de água, com o plantio de mais vegetação (2.5.22-2.5.24). No texto escrito acrescentam também a importância de cada morador “plantar um pouco de vegetação em seu terreno” (2.5.25).

Conforme considerou Davydov (1988) as ações de aprendizagem de controle e avaliação exercem influência na assimilação dos conhecimentos pelos alunos.

Nas ações de controle ocorre a correspondência entre as exigências da tarefa e de outras ações de aprendizagem permitindo que o aluno altere a composição das ações, “[...] revela sua relação com uma ou outra peculiaridade dos dados da tarefa a ser resolvida e o resultado obtido.” A ação de avaliação permite verificar em que medida estão tanto o procedimento geral de solução da tarefa assimilado ou não, quanto o resultado das ações correspondente ou não ao objetivo final (DAVÍDOV, 1988, p. 184).⁵⁰

As ações de controle e avaliação foram oportunizadas nas sínteses que foram ocorrendo durante o processo e das ações A9 e A10 com a sínteses coletiva e individual a partir dos questionamentos da Professora e uma nova problematização de conceitos que orientassem nesta direção nos momentos que foram necessários.

Episódio 2 – Cena 5 (continuação)

A8. Solução para o caso da “Notícia da Dona Neuza”.

A9. Síntese coletiva das ações realizadas.

A professora explica como realizar a atividade e as alunas Alun8 e Alun9 leem o texto com atenção.

⁵⁰ Texto original: “[...] poner al descubierto su relación con unas u otras peculiaridades de los datos de la tarea a resolver y del resultado obtenido.” (DAVÍDOV, 1988, p. 184).

- 2.5.26 Alun19: Tem alguma ideia? Não? Eu acho que, é porque é assim, quando só... É um condomínio, não basta uma pessoa ter... Porque fala aqui que uma tem totalmente cimentado o quintal e a outra ainda tem uma área onde ela tem um pé de acerola. Então não basta um vizinho...
- 2.5.27 Alun8: Tem que ser todo mundo.
- 2.5.28 Alun19: Sim. Todos têm que ter um lugar para desaguar a água da chuva. Isso está causando rachadura.
- 2.5.29 Alun8: Mas o correto seria estar com a grama ou com cimento?
- 2.5.30 Alun19: A grama. Porque a água tem que entrar. Ela não está tendo para onde escorrer porque lá é uma rua, ela é descida. (...) Aqui ele fala que a casa de cima ela é cimentada então a água que cai lá ela escorre para a casa que é...
- 2.5.31 Alun8: Que é grama.
- 2.5.32 Alun19: Isso. E como lá às vezes chove muito e dá alagamento, é porque só tem um local que possui grama porque toda a área, o empreendimento da mulher é de grama. Então toda a água vai escorrer para aquilo ali, para aquele local ali. Por isso que está ocorrendo. Tanto que na mulher lá está ocorrendo rachadura e no dela está ocorrendo uns buracos, está cedendo.
- 2.5.33 Alun8: O correto na parte que tem cimento deveria ter uns bueiros.
- 2.5.34 Alun19: Então. Vai também da limpeza né, porque ele fala aqui, é... que nos momentos de máxima intensidade da chuva, elevando o nível do córrego e também já teve pontos de alagamento.
- As alunas começam a responder por escrito, mas Alun8 escreve e Alun19 vai ditando a resposta ao mesmo tempo que demonstra explicar a resposta à colega que tem poucas intervenções.
- (...)
- 2.5.35 Alun19: Instruções de solução. Coloca aí: uma das soluções para o quintal, para a residência de Neuza (...) é tentar construir uma pequena barreira. (...) Uma solução que envolve todos os moradores. Ter áreas com mais vegetação, de maneira que a água infiltre ou escorra (...) e manter a limpeza das ruas também para evitar que tampem bueiros e haja enchentes. Alagamentos aí no caso. (...)
- As alunas finalizam o texto e a professora retorna para realizar a síntese e explicam o que escreveram predominando a fala de Alun19 que expõe o pensamento que teve. A partir da resposta a Professora problematiza o contexto da escola confirmando o que responderam.
- (...)
- 2.5.36 Prof.: E aqui na frente da escola, quando nós comentamos sobre os buracos aqui? (...)
- 2.5.37 Alun19: Deve ser pelo mesmo motivo. (...) Porque aqui é uma descida. Aqui é uma descida lá para o Sóter. Então a água vai descer com mais velocidade.
- 2.5.38 Alun8: O único local que tem grama plantada é lá na frente, lá pra cima. Já pra cá, não tem.

Para Alun19, sua análise do problema contribui para que Alun8 compreenda o processo quando explica à colega o que está acontecendo (2.5.26-2.5.32).

Observamos o movimento do pensamento teórico de Alun19 e suas conexões conceituais quando utiliza os elementos presentes na notícia para concluir que a falta de infiltração da água nas residências de outros moradores está gerando o problema (2.5.32). Com a colaboração de Alun19, Alun8 analisa que nas áreas pavimentadas devem ter bueiros (2.5.33), mas que ainda consideramos nesta etapa como uma solução ligada ao pensamento empírico, de soluções vividas no cotidiano.

Na síntese coletiva, com a problematização das questões na escola, as alunas identificam a necessidade de áreas para infiltração de água e Alun19 relaciona com a erosão no Parque Sóter e Alun8 complementa as conclusões da colega.

O processo da formação conceitual de Alun8 ao longo das aulas mostra a influência da resposta dos colegas em sua compreensão e uma pequena participação nos momentos de síntese coletiva. Suas soluções para a escola na síntese individual não trouxeram elementos do movimento de reflexão que estas ações tenham proporcionado. Apesar da coletividade ter contribuído para a formação de novos conceitos analisamos que seu sistema conceitual com a interrelação entre os conceitos ainda estava em formação.

Diferentemente, Alun19 neste momento relaciona os buracos no asfalto com o processo erosivo, um aspecto que durante a ação A7 havia começado a questionar com o colega Alun1 acerca de outros motivos que poderiam gerar o problema, mas que não souberam explicar.

Nesta etapa, ao fazer as conexões entre os conceitos e com as questões problematizadas pela Professora, em semelhança ao processo erosivo da notícia, a aluna chega à esta conclusão. Por isso, na ação A10 como visto na Cena 3 (1.3.59)⁵¹, a aluna diz que aos poucos foi ligando as coisas, indicando a formação do seu sistema de conceitos.

Para a maioria dos alunos, as sínteses que foram ocorrendo em colaboração da Professora na solução dos problemas de aprendizagem levou-os à reflexão de seus próprios conceitos e ações, contribuindo para as interrelações que foram estabelecendo entre os conceitos formados e os novos que foram se desenvolvendo no decorrer do processo.

⁵¹ O diálogo citado encontra-se nesta tese na página 189.

Episódio 2 – Cena 5 (continuação)

A8. Solução para o caso da “Notícia da Dona Neuza”.

A9. Síntese coletiva das ações realizadas.

Após as alunas Alun7, Alun12 e Alun13 falarem a solução que colocaram. E relaciona a solução somente ao encanamento da rua para que a água vá para o córrego. A Professora faz a problematização utilizando os elementos da notícia da Dona Neuza para que as alunas cheguem à conclusão dos demais conceitos e do uso e ocupação do solo. E após esta intervenção chegam a outras conclusões.

- 2.5.39 Alun12: Ah, então não pode ser calçado, tem que ser tudo plantação.
(...)
- 2.5.40 Alun7: Então seria cada um, os moradores fazerem uma área na casa deles e também poder fazer um abaixo assinado para todos terem essa área verde em casa. E uma forma dessa água da chuva cair para os córregos.
(...) A Professora complementa explicando sobre a infiltração da água da chuva e a drenagem.
- 2.5.41 Prof.: (...) O que vocês acham então que poderiam alterar aqui no e-mail, como contribuição, como eles juntos poderiam...
- 2.5.42 Alun12: O que eles poderiam fazer é assim incentivar os vizinhos a terem uma área verde na casa deles...

Observamos que devido a reflexão as alunas avaliaram o conteúdo das ações que realizaram e chegaram à conclusão que suas propostas não eram capazes de solucionar o problema. Alun12 demonstra esse movimento com a fala (...) “Ah, então não pode ser calçado, tem que ser tudo plantação” (2.5.39). A partir de então propõe outras soluções para os problemas na notícia da Dona Neuza envolvendo todos os moradores (2.5.42), bem como na fala de Alun7 (2.5.40) e posteriormente essa compreensão se estende para o espaço da escola.

Conforme afirmou Davydov (1988) a reflexão é uma qualidade fundamental da consciência pela qual se realiza a atividade de estudo e seus componentes. Em especial as ações de controle e avaliação, que pressupõe que a atenção esteja direcionada ao conteúdo das próprias ações em correspondência com o resultado estabelecido na tarefa.

Para Davydov (1988, p. 184, tradução nossa)⁵² “[...] o controle assegura a plenitude necessária na composição operacional das ações e a forma correta de sua

⁵² Texto original: “[...] el control asegura la requerida plenitud en la composición operacional de las acciones y la forma correcta de su ejecución. [...] el exame cualitativo sustancial del resultado de la asimilación (del procedimiento general de la acción y del concepto correspondiente).” (DAVÍDOV, 1988, p. 184).

execução.” A avaliação consiste em um “[...] exame qualitativo substancial do resultado da assimilação (do procedimento geral da ação e do conceito correspondente)”.

Compreendemos que as ações de controle e avaliação oportunizadas pelas sínteses realizadas nas aulas contribuíram para que os próprios alunos verificassem a assimilação de seus conceitos e formassem novos nexos conceituais, embora este processo dependesse do nível conceitual e do sistema de conceitos de cada aluno como procuramos pontuar nos diálogos apresentados.

7.2.1.3 Cena 6: Ação: Sujeito consciente das ações de transformação da realidade

Como abordamos anteriormente no movimento de Conexão, a Ação presente no elo Percepção-Análise-Reflexão-Ação relaciona-se, em nosso entendimento, às ações de aprendizagem considerando um modo geral de ação capaz de transformar a realidade.

Durante as aulas, as atividades realizadas visavam com as ações de aprendizagem a construção de um sistema de ações que resultasse num procedimento geral de ação de transformação concreta dos problemas socioambientais emergentes vividos na comunidade escolar.

Analizamos que as ações de aprendizagem no movimento do pensamento teórico se refletem posteriormente nas atitudes do sujeito em relação às suas ações concretas cotidianas e de estudo, que ao perceber as questões socioambientais seja capaz de analisá-las, planejar e atuar nas mudanças reais dessas questões.

O sujeito desenvolve sua psique ao fazer seu objeto idealizado, à medida que se torna consciente desse processo constrói seu modo de agir o que o confere uma personalidade de qualidade nova. “[...] qualidade nova, pois, em atividade, se desenvolvem as funções psicológicas dos sujeitos que a realizam. Funções psicológicas de nova qualidade darão nova qualidade às novas atividades que os sujeitos realizarão.” (MOURA; SFORNI; LOPES, 2017, p. 85).

Por isso, focamos nesta cena o que compreendemos como sendo o resultado das ações de aprendizagem no movimento do pensamento teórico em Educação Ambiental: a tomada de consciência da transformação que deve ser realizada.

Entendemos que o sujeito estar consciente da transformação da realidade pressupõe o movimento real de ação. Isto porque, conforme alguns relatos dos alunos as ações e reflexões na horta levou-os posteriormente a mudanças em suas atitudes com as plantas, com o espaço da escola qualificando os motivos que os levaram à novas atitudes.

Para Freire (2019), na práxis, teoria da ação, teoria do fazer, ação e reflexão estão ligadas simultaneamente. Mesmo que a atuação não seja imediata devido à determinadas condições refletidas, esta não deixa de ser ação por estar inserida no ato reflexivo ativo.

O que pode ocorrer, ao exercer-se uma análise crítico-reflexiva sobre a realidade, sobre suas contradições, é que se perceba a impossibilidade imediata de uma forma determinada de ação ou a sua inadequacidade ao momento. Desde o instante, porém, em que a reflexão demonstra a inviabilidade ou a inoportunidade de uma forma tal ou qual de ação, que deve ser adiada ou substituída por outra, não se pode negar a ação nos que fazem esta reflexão. É que esta se está dando no ato mesmo de atuar – é também ação. (FREIRE, 2019, p. 173).

Sustentados com estes princípios analisamos as soluções propostas dos alunos e a reflexão de sua atuação ou os limites que encontraram para a mesma. Essa reflexão, fruto do pensamento teórico dos alunos, não significa que os impediriam de atuar caso pudessem agir.

Avaliamos os diálogos dos alunos no movimento de Conexão que revelam a compreensão que tinham e as mudanças que se referem especificamente ao uso e ocupação do solo com os processos erosivos estudados e como atuariam em suas residências ou na comunidade.

No movimento de Conexão, analisamos que a ação está ligada ao sentido pessoal do sujeito, aos motivos que o levam consequentemente à aprendizagem.

Episódio 2 – Cena 6

A1: Leitura de imagens de processos erosivos.

Motivos que o levaram a colaborar com a solução do processo erosivo dentro da escola e se o problema foi resolvido.

- 2.6.1 Alun21: (Motivo) O projeto ambiental o qual nós vimos que iria não apenas trazer melhorias para o local onde estudávamos como para nós mesmos. (Resolvido) Em algumas áreas sim. Em outras não. Nas áreas onde houve a plantação de plantas e planificado o solo, sim.

- 2.6.2 Alun18: (Motivo) Queria ajudar, mas não pude. (Resolvido) Mais ou menos, ainda tem umas partes que acontece isso.
- 2.6.3 Alun7: (Motivo) Melhorar a aparência da escola principalmente.
O que faria para resolver ou colaborar com a solução do processo erosivo dentro da escola.
- 2.6.4 Alun8: Na verdade, eu esperaria ter uma oportunidade para fazer algo, que seja em grupo, pois se fosse por conta própria eu nem opinaria.
- 2.6.5 Alun5: O primeiro passo seria identificar onde ocorre o processo de erosão e o segundo ver o porquê disso estar acontecendo com o solo e então tomar as medidas necessárias.
- 2.6.6 Alun18: Tiraria todo aquele morro de terra e deixaria o solo plano.

Analizamos os diferentes motivos que levaram os alunos às ações que se refletiram na formação de novos conceitos e atitudes em relação ao ambiente da escola e em seus espaços de convívio.

Nas respostas de Alun21 e Alun7 os motivos de terem participado do projeto estão ligados à melhoria da escola (2.6.1; 2.6.3) e Alun18 embora tenha participado das ações não se sentiu parte da transformação do problema (2.6.6). Observamos que sua solução não trouxe elementos da mediação do plantio com a horta. A percepção do problema não é o mesmo para os alunos e ligada ao sentido pessoal que atribuem. Alun8 não tomaria atitude por conta própria, somente em grupo (2.6.4) e Alun5 detalha o processo de estudo necessário para a solução do problema (2.6.5) semelhante ao modo geral de ação desenvolvido na pesquisa.

Os alunos têm consciência do processo erosivo e dos conceitos formados no processo de aprendizagem com o projeto da horta.

Episódio 2 – Cena 6

A2. Problemática a partir de imagens e notícias de processos erosivos.

A3. Discussão coletiva acerca dos processos erosivos que se relacionam à realidade dos alunos.

- A2 e A3 com os alunos Alun4, Alun12 e Alun14. Durante a problematização do processo erosivo da Escola Municipal os alunos são questionados se acreditam que o processo erosivo poderia ocorrer novamente.
- 2.6.7 Alun12: Mas aí não tinha plantação porquê? Porque as pessoas pisavam, por isso que fizeram esse trilheiro aí (...) Precisava de um gramado aí. Ali precisava de um cercadinho para não cair a terra. Precisava de uma decida de água também, ali. E a água parava lá em cima, porque é amplo né, não tinha descida.
- (...) As pessoas pisavam e não tinha plantação. E era alto, era muito alto o relevo daí. E as salas eram embaixo e o coisa era em cima, então o que

aconteciam? Caía água entendeu, desmoronava. E muitas vezes enchia as salas de água. Porque chovia e a água caía lá.

(...)

2.6.8 Alun4: Ficava descendo terra, ali naquele cantinho ali (...) aí os caras tiravam.

2.6.9 Prof.: E o que foi feito aí nesse espaço?

(...)

2.6.10 Alun14: Nós plantamos, bem na frente. Uma plantinha. (...) Fizemos uma horta.

(...)

2.6.11 Alun12: Parou de desmoronar.

2.6.12 Alun14: Pelo menos a parte que a gente tinha plantado.

(...)

2.6.13 Alun12: A água parava na plantação e não fazia desmoronar a terra.

2.6.14 Alun14: Mas mesmo com a plantação ali, quando chovia, a água, quando chovia a enxurrada, que vinha de cima trazia a terra para a plantação e parava ali na plantação, que a gente tinha plantado. Não descia para lá.

Observamos nos trechos apresentados (2.6.1-2.6.14) que os alunos estão conscientes do processo que ocorria na Escola Municipal em 2013 e o estudo com a solução da horta proporcionou a compreensão do que seria necessário para solucionar o problema, conforme relata Alun12 explicando as causas e soluções desenvolvidas (2.6.7).

Nas falas 2.6.13 e 2.6.14 os alunos Alun12 e Alun14 relacionam a solução com as plantas, contudo ocorre em algumas partes como escrevem Alun21 e Alun18 (2.6.1-2.6.2).

Alun14 insere-se no processo de solução ao afirmar que plantaram a horta (2.6.10) e demonstra o resultado da ação pois o solo parava na plantação que fizeram (2.6.14).

Consideramos que os conceitos formados no 6º ano do Ensino Fundamental contribuíram como uma base conceitual, uma referência para outras soluções em conexão com os novos conceitos que se desenvolveram durante as atividades do Ensino Médio.

O estudo dos problemas de aprendizagem desenvolveu o nível conceitual dos alunos promovendo a percepção, análise e reflexão teórica dos alunos acerca do ambiente que estavam inseridos.

Episódio 2 – Cena 6

A8. Solução para o caso da “Notícia da Dona Neuza”.

A9. Síntese coletiva das ações realizadas.

- 2.6.15 Alun16: Professora, já ocorreu erosão em lugar que não tem córrego?
- 2.6.16 Alun21: Já, na nossa escola. No “Escola Municipal”.
- 2.6.17 Alun16: Ah é. Saudade. Quero ir lá. Passar um dia lá para ver como é que está.
(...)
Os alunos releem trechos para compreensão do problema. Diante de suas soluções a Professora faz questionamentos, problematiza, contextualiza novamente os conceitos. Com a problematização, os alunos expressam sua compreensão e alteram as soluções anteriores.
- 2.6.18 Alun16: Então é como se fosse um problema centralizado. O problema está centralizado aqui? (...) Então a senhora está falando que não está tendo uma distribuição (...) adequada. Alguns lugares estão recebendo mais e outros estão recebendo menos. (...) Mas na verdade não depende só da gente, depende do bairro inteiro. Porque se a gente for fazer a nossa parte e o pessoal não fizer, a gente também vai ser alvo desse problema, professora.
- 2.6.19 Alun21: Igual da Neuza. (...)
(...) Os alunos discutem a relação com a lei para o uso e ocupação do solo, a fiscalização, a multa.
- 2.6.20 Alun21: (...) Eles veem só o agora (...) aquilo que vai estar recompensando, que vai estar trazendo um bem para eles agora (...) Mas, mais para frente... São leis que foram colocadas para ajudar, mas por teimosia da pessoa de não estar seguindo. (...) Outra forma de estar ajudando também poderia estar informando, ter informação na televisão, no jornal, que as pessoas normalmente estão assistindo, na internet que todo mundo acessa. Porque tendo informação, quanto mais divulgada a informação, uns que muitas vezes se conscientizam vai estar fazendo aquilo que é certo, que vai trazer benefício para a pessoa.
- 2.6.21 Prof.: Na casa de vocês, é tudo construído?
- 2.6.22 Alun16: A minha vai ser tudo construído. (...) Se eu tivesse poder faria alguma coisa, mas como eu não tenho poder.
(...) A Professora questiona o que o aluno poderia fazer e os leva a pensarem se quem decide tem essa informação e o que poderiam contribuir.
- 2.6.23 Alun21: Assim, é, informando (...) ah, vamos fazer, não vai tipo: ah mudou o mundo! Mas pelo menos a parte, o pouco que fizer vai estar ajudando.
(...)
A aluna Alun21 dá o exemplo de sua casa onde tem a área do jardim e comenta sobre programas na televisão que falem de Geografia alertando e explicando sobre os problemas.
- 2.6.24 Alun16: Professora hoje a senhora distorceu uma visão minha, porque eu pensei que o problema era a infiltração de água. (...) O problema era entrar água na terra. Eu pensei que esse era o problema, mas na verdade é o desequilíbrio.
(...)

- 2.6.25 Alun21: Eu também. (...) Realmente a gente achava que era esse o problema. A água que fazia isso com o solo. Mas aí pensando por um outro lado, se as plantas precisam de água, lógico, tem um tanto X que o solo pode estar recebendo. Mas tudo que é demais não é bom né.
- 2.6.26 Prof.: O que vocês agora escreveriam se fossem reescrever a atividade?
- 2.6.27 Alun16: Eu colocaria que, (...) na verdade eu tiraria algumas coisas. Esse negócio do local estar em uma região baixa. Agora aqui vendo melhor, se é uma região baixa não interfere. Eu colocaria que o problema são os vizinhos.
- 2.6.28 Alun21: (...) A falta de contribuição deles por parte do solo né. Porque se cada tivesse com sua parte no solo lá, onde poderia estar infiltrando a água, não estaria acontecendo isso com o terreno de outro. Por falta de, pode ser por falta de informação, ou por falta de interesse também de alguns, outros estão pagando por isso fazendo a coisa certa, entendeu?
- (...)
- 2.6.29 Alun16: Que eles tomassem essa informação e repassassem uns para os outros porque, pudessem (...) cobrar isso uns dos outros. Daí sim eles poderiam... Isso daí responderia a seguinte questão que é a terceira. (...) Eles mesmos iam resolver o problema.
- (...)
- 2.6.30 Alun21: Fariam a parte deles né, de estar abrindo um espaço (...) seria uma forma até de deixar a casa mais bonita, muitas pessoas abrirem um jardim, outras abriam uma horta. É uma coisa que eles podem estar fazendo para estar evitando.
- 2.6.31 Alun16: Professora, eu não creio que as pessoas fariam isso, eu não creio, porque no mundo que a gente vive. (...)
- 2.6.32 Alun21: (...) Eles querem fazer para eles agora, eles não pensam daqui a alguns anos entendeu. Ah, daqui a alguns anos isso pode te afetar em tal coisa. Pensa comigo, se todas as nascentes secassem, da onde que a gente vai estar arrumando água. Querendo ou não essas nascentes ajudam para tá mandando água para o rio, água que a gente está utilizando entendeu?
- (...) A Professora lembra do bairro Nova Lima e contextualiza a nascente do bairro que foram canalizadas e asfaltaram o local.
- 2.6.33 Alun21: Outra coisa também: a pessoa resolve a situação quando ela vê que está fazendo mal para ela. Porque pode ver, enquanto aquilo dali, estava caindo aos pedaços lá, estava, mas não estava afetando ninguém. Mas começou afetar os moradores, começou afetar lá a parte da nascente, começou afetar o asfalto onde todos passavam que foi reportagem, depois que deu aquela chuva, lembra que foi que piorou as coisas? Que foi gente atrás, correr atrás das coisas para poderem estar fazendo para estar melhorando aquele local.
- 2.6.34 Alun16: Na verdade “Alun21”, a pessoa só faz isso quando é tarde demais.
- (...)
- 2.6.35 Alun21: Então professora, assim, eu não vejo soluções para a gente estar fazendo. A gente estar indo lá e vamos orientar essas pessoas entendeu. Porque assim só a gente não daria conta, entendeu? Precisaria de mais pessoas. Uma forma boa de estar orientando os moradores seria pela televisão né. Em algum programa, são coisas que... pela internet também. São coisas que as pessoas tem muito acesso.
- 2.6.36 Alun16: Você vê, a pessoa tem tanta informação, mas não tem informação valiosa, informação boa.

Os alunos Alun16 e Alun21 estão totalmente envolvidos no desenvolvimento do caso da Dona Neuza e usam os conceitos teóricos para sua solução mostrando que os nexos conceituais estão sendo formados.

Alun16 que anteriormente não havia compreendido a causa para o problema no bairro da notícia, após a nova contextualização realizada pela Professora quando relaciona a notícia com a comunidade escolar, chega à conclusão que a água não está infiltrando em todos os lugares e que o problema é coletivo (2.6.18). Alun21 traz o contexto do conceito da bacia hidrográfica com o rio e a nascente, revelando as conexões que faz entre os conceitos (2.6.32).

A solução de Alun21 considera que uma das formas de ajudar é com informação e inclui a ação daqueles que tomam consciência do que é correto fazer “Porque tendo informação, quanto mais divulgada a informação, uns que muitas vezes se conscientizam vai estar fazendo aquilo que é certo, que vai trazer benefício para a pessoa” (2.6.21; 2.6.23). Portanto, suas soluções passam a se relacionar ao compartilhamento do conhecimento.

Apesar dos alunos estarem conscientes do processo de solução, Alun16 tem dúvidas se as pessoas fariam a mudança (2.6.31). O aluno compreende que mesmo que faça a sua parte todos os moradores precisam respeitar a lei de uso e ocupação do solo da mesma maneira que o caso da Dona Neuza, como lembra Alun21 (2.6.19).

Em sua residência Alun16 (2.6.22) diz que não tem poder de resolver o problema. A Professora procura entender os motivos com perguntas que o oriente a refletir sobre essa participação e posteriormente será evidenciado esse movimento em suas falas na síntese individual.

Evidenciamos o movimento das ações mentais dos alunos com suas falas. Alun16 afirma que sua “visão” mudou (2.6.24) em relação ao caso de erosão e reconhece o desequilíbrio no processo de infiltração da água da chuva como a causa para o problema, complementado com a fala de Alun21, confirmando a mudança de entendimento (2.6.25).

As soluções dos alunos retomam a relação coletiva (2.6.27-2.6.28) como a contribuição de cada morador e a informação como base para que “eles mesmos” resolvessem o problema (2.6.29; 2.6.36).

A Professora questiona o que eles poderiam fazer diretamente para solucionar o caso da notícia e Alun21 afirma novamente que a informação deveria ser divulgada de forma mais ampla, pois eles não dariam conta de orientarem todos (2.6.35).

Observamos nesta cena, a Conexão dos alunos, percepção-análise-reflexão-ação no movimento do pensamento teórico, a sua transformação individual e a formação de um modo geral de ação para a solução concreta dos problemas socioambientais. A solução passa pelo conhecimento, a orientação das pessoas que conscientes da importância de uma área de infiltração em sua residência possam atuar como sujeitos da mudança, sendo esta atitude mais efetiva na coletividade.

Episódio 2 – Cena 6 (continuação)

A8. Solução para o caso da “Notícia da Dona Neuza”.

A9. Síntese coletiva das ações realizadas.

- 2.6.37 Prof.: (...) Aqui na escola, por exemplo. Será que a gente tem área suficiente para a água da chuva infiltrar?
- 2.6.38 Alun19: Aqui na escola? (...) Aqui dentro? (...) É então, porque mesmo com as plantas ainda quando chove fica cheio de água.
- 2.6.39 Prof.: (...) Vocês já observaram isso? (...)
- 2.6.40 Alun8: Eu acho que deveria ter uma área (...) mas onde seria?
- A Professora comenta que deveria tirar uma parte do cimento e as alunas comentam sobre a água da chuva que entrou nas salas.
- 2.6.41 Alun19: A gente podia fazer uma área verde, né. Ali para trás ali, ali perto da cantina tem uma parte que não tem cimento, eu acho (...) mas eu acho que dá pra plantar. (...) Dá pra gente tentar arrumar. Porque senão cai a chuva, vem barro. (...) Ali naquela parte que tem uns banquinhos também, lá perto da quadra sabe? Que tem ali duas quadras e no meio. (...) Dá para plantar outra árvore, porque os bancos ficam no sol e aquela árvore ali não sei para que. (...)
- As alunas comentam que participariam com auxílio de outras pessoas em algumas áreas, afirmando que é possível ser feito. Alun8 concorda com o que Alun19 falou.
- 2.6.42 Alun19: Ah, outro lugar também que a gente pode fazer gente, ao invés de colocar aquelas pedras ali na frente, igual no “Escola Municipal” sabe? Que a gente fez, plantou um monte de coisa, decorou, de uma maneira mais reciclável, né? (...) melhor que colocar pedra. Acho que eles colocam pedra mais por causa dos carros, né? (...)

Com a problematização da comunidade escolar na síntese coletiva, Alun19 tem percepção das áreas que permanecem alagadas no período de chuva (2.6.38) e Alun8 concorda que deveria ter mais áreas de infiltração, mas devido a escola ter praticamente toda a área interna pavimentada questiona “mas onde seria?” (2.6.40).

Alun19 se coloca como sujeito de transformação para mudar o espaço da Escola Estadual quando diz “A gente podia fazer uma área verde”, “dá pra gente tentar arrumar”, “a gente pode fazer” (2.6.41-2.6.42) e suas falas ao longo da atividade da notícia da Dona Neuza, demonstram que está consciente da solução que possui base teórica.

Identificamos a percepção das alunas em relação às questões e soluções que se assemelham àquelas que viram na Escola Municipal (2.6.42), sendo uma referência para soluções e a transformação do ambiente no sentido que estavam estudando.

Ao citar a área com os bancos que ficam expostos ao Sol, Alun19 refere-se à uma das árvores que teve que ser cortada na escola e seria possível “plantar outra árvore” (2.6.41). Sua análise e reflexão do problema foram desencadeadas por sua participação em todo o processo de formação conceitual que a levou às ações de aprendizagem para a solução da tarefa.

A aluna demonstrou uma participação ativa no processo de transformação ao propor os espaços que poderiam ser transformados na escola e disponibilidade de participação nesta transformação. O projeto da Feira do grupo de Alun19 teve início com a ideia para fazer uma ação em uma das partes internas da escola que é totalmente pavimentada e posteriormente seu grupo resolveu fazer a compostagem e plantio de horta. Citaram a ação dos microrganismos neste trabalho e utilizaram minhocas para a composteira.

Alun8 como escreveu em sua resposta (2.6.4) tomaria atitude somente em grupo e manteve seu pensamento comentando na síntese individual que não atuaria individualmente.

Observamos ao longo das falas dos alunos que a coletividade exerce um papel importante na ação concreta de transformação da realidade.

Episódio 2 – Cena 6

A10. Síntese individual das ações realizadas.

- | | | |
|--------|---------|--|
| 2.6.43 | Prof.: | (Em relação ao projeto em 2013) Mudou alguma coisa na sua maneira de pensar? (...) |
| 2.6.44 | Alun13: | Mudou. Eu me preocupei mais com o ambiente. Com a escola. E aprendi coisas novas. |

- 2.6.45 Prof.: E na sua maneira de agir, mudou alguma coisa?
- 2.6.46 Alun13: Mudou. Eu cuidei mais da escola. Depois daquele negócio da hortinha. (...) Eu ajudei a..., aquele negócio de, como é o nome? Que a gente ia lá na escola trabalhar. Era monitor (...) no ano seguinte.
- (...)
- A aluna não se lembra o que aprendeu com o projeto em 2013. Não teve motivo ou interesse específico para participar do projeto em 2013. Diz que foi o passeio e não lembra muitos detalhes. Em 2013 diz que teve outra visão da Escola Municipal, pois a escola ficou mais arrumadinha e gostava das atividades práticas e na sua casa é tudo calçado e tem uma pequena área de grama pois justifica a presença do cachorro.
- 2.6.47 Prof.: O projeto influenciou sua maneira de pensar sobre o ambiente que você vive?
- 2.6.48 Alun13: (...) Influenciou. A gente parou um pouco para pensar no ambiente onde a gente estava vivendo né, que tudo era, nós não estávamos nem aí. A gente ajudava a destruir ao invés de ajudar a consertar.
- 2.6.49 Prof.: Isso mudou sua atitude em relação à sua vida, na sua casa, no bairro, alguma coisa assim?
- 2.6.50 Alun13: Mudou. (...) Eu ajudei mais a minha mãe a cuidar das gramas. Lá em casa tem um pesão de árvore, mas antes a gente nem ligava e comecei a ligar mais. E se incomodar com o povo jogando lixo, eu ficava brava, o povo colocando fogo também. Só isso.
- A aluna relaciona esses problemas com o lixo e a fumaça com questões pessoais que afetam o cheiro da roupa que lava ou animais que são atraídos pelo lixo. Na Escola Estadual sua percepção é que está bem cuidada. Fato que comenta junto com as colegas na síntese coletiva da solução da notícia devido o espaço estar pavimentado e possuir os ralos de drenagem da água da chuva.
- Quando questionada acerca da metodologia que facilita sua aprendizagem a aluna vincula à aula prática.
- 2.6.51 Alun13: Fazendo o projeto. (...) Porque era aula prática, a gente tinha mais vontade de prestar atenção. Na sala de aula a gente nem tá nem aí. (...) essa atividade (Dona Neuza) foi legal. A gente parou pra pensar.

Com o projeto que realizaram em 2013, Alun13 relata as mudanças que ocorreram em seu pensamento em relação ao ambiente escolar e familiar e em suas atitudes por passar a cuidar da escola e ajudar com as plantas em sua residência (2.6.44; 2.6.50). Sua mudança passou pela etapa de reflexão quando afirma “A gente parou um pouco para pensar no ambiente onde a gente estava vivendo (...) A gente ajudava a destruir ao invés de ajudar a consertar.” (2.6.48), e a aluna está consciente dessa transformação pessoal.

Ainda que o projeto da horta tenha desencadeado a reflexão que levou à uma mudança de atitude, presente em várias falas, alguns alunos não estavam conscientes dos conceitos que aprenderam como foi o caso de Alun13. Identificamos nos diálogos

que ocorreu aprendizagem, entretanto esse processo não teve continuidade até o Ensino Médio, com o convite para a pesquisa.

O desenvolvimento dos conceitos foi um fator que avaliamos como estrutural para a Conexão-Transformação, visto que no movimento do pensamento teórico desencadeia o processo de análise e reflexão que, em nossa compreensão, requalificam a percepção e o plano interno de ações.

Para que os conceitos que abrangemos na pesquisa em relação à bacia hidrográfica, a ocupação do solo e o processo erosivo se desenvolvam são necessários outros conceitos que foram sendo formados por alguns alunos nos demais anos escolares.

Ao final da síntese coletiva e individual a aluna demonstra ter compreendido o processo da ocupação do solo, contudo avaliamos que as interrelações entre os seus conceitos ainda estavam em formação.

A aluna Alun13 prefere o projeto para aprender, pois comenta que com as aulas práticas presta mais atenção. Alun13 foi aluna da Professora/Pesquisadora na disciplina de Geografia, apresentava várias faltas e o comportamento que comenta no diálogo “na sala de aula a gente nem tá nem aí” (2.6.51), foi comentado por outros professores em conselho de classe.

Essa aluna mudou de turno, pois trabalhava e precisava conciliar com os estudos. Analisamos que esse fator pudesse afetar o seu interesse na aprendizagem, algumas vezes estava sonolenta e cansada em sala de aula, deixando de realizar atividades propostas.

Para a notícia da Dona Neuza teve como estímulo a descoberta da solução do problema e Alun13 não se lembra os motivos que a tenham levado à realização do projeto com a horta. Apesar disso, compreendemos que o sentido pessoal durante a realização de algumas ações no projeto gerou a formação de conceitos e a reflexão que desencadearam a mudança de sua percepção da Escola Municipal e o sentido de cuidado do espaço, ressignificando as ações de “destruir” para “cuidar” como afirma no diálogo (2.6.48).

Evidenciamos igualmente em diálogos com outros alunos a importância de motivos que sejam eficazes para o desenvolvimento cognitivo.

Episódio 2 – Cena 6 (continuação)**A10. Síntese individual das ações realizadas.****Ação A10 com Alun8.**

- 2.6.52 Alun8: Na verdade, no ensino fundamental eu estava fazendo mais por diversão para cuidar da horta. Agora ano passado, eu vi no data show, eu vi que realmente eu aprendi o conceito, entendeu. Mas eu fazia isso por brincadeira, por gostar mesmo de cuidar da planta, mas eu não estava fazendo isso na intenção de estudar os significados. (...) Eu cheguei aqui, vi os slides, eu comecei a relembra as coisas. Mas eu não estava levando tão a sério os conceitos, só mesmo a prática.

Os motivos em fazer a atividade da Dona Neuza foi a “curiosidade” e considera que nas aulas aprendem mais em comparação ao projeto ou à solução da notícia. O conceito que disse lembrar mais foi a erosão que disse “Só esse negócio de erosões que ficou na minha mente.” Em relação aos problemas que identifica em sua comunidade a aluna resolveria se fosse em seu terreno.

- 2.6.53 Alun8: Também tem uma parte lá do governo que eles colocam máquinas e as areias deles ficam escorrendo para baixo, vai tudo para rua.

(...) Eu acho que deveria colocar um cercadinho em volta daquela areia, aumentar o espaço lá. Os buracos, tinha que ser o governo. Seria mais segurar a terra lá.

(...) Se fosse o meu, eu faria isso. Não sendo meu eu ficaria quetinha no canto. Porque não sei com quem reclamar, quem é o dono de lá.

Ação A10 com Alun21

Em relação ao projeto em 2013 a aluna diz o que aprendeu e como influenciou no problema que ocorria em sua casa e o que aprendeu com o projeto.

- 2.6.54 Alun21: (...) A gente explicou lá em casa, porque era eu e minha irmã da mesma sala. (...) Como lá no fundo de casa o problema ocorria no quintal do vizinho, quando não era murado e não tinha jogado a terra ainda, havia erosão pro quintal do vizinho com o escoamento de água. A terra do nosso quintal ia toda para o quintal do vizinho. Aí, a minha mãe fez o muro e a gente resolveu plantar o pé de pitanga para ter uma planta, que no meu ponto de vista ela poderia segurar o aterro para não ir para casa do vizinho. E o pé de acerola.

(...) conforme foi acontecendo que a gente foi saindo da escola, foi vendo outras coisas, aí tinha o nosso caderno, que a gente anotava muitas coisas, acho que todo mundo começou a se interessar. Até as aulas ficaram mais animadas depois que a gente começou a sair da escola, começou a ver a coisa de perto. Não só ficar em slides. Ver como realmente aconteceu no lugar.

(...) Eu lembro que a gente fez a horta, que foi uma das soluções que a gente encontrou que poderia estar evitando né. Poderia ajudar no solo, a horta poderia ajudar com que o solo ficasse mais firme e não ocorresse a erosão. Eu lembro também que teve plantação de árvore, mas não foi a gente que plantou. A gente estava estudando aquilo, se não me engano surgiu outro projeto que não me lembro o nome agora, que era para estar reformando a escola, juntar gente para estar fazendo as coisas. Logo eles vieram plantando as árvores na parte de cima, que foi um dos motivos que evitou que a erosão continuasse acontecendo.

(...) Faz muito tempo. Mas quando aprende não esquece. A gente foi relembando algumas coisas. (...) Erosão foi uma das coisas que eu mais aprendi. Mas o resto eu não lembro.

A Professora aborda os problemas que identifica na escola, em sua comunidade e o Sóter, a aluna faz a transferência dos conceitos para os problemas socioambientais vividas em sua realidade. Quando questionada como resolveria o problema do Sóter com as soluções que propôs Alun21 afirma:

2.6.55 Alun21: Eu tomar uma atitude e fazer? Eu não posso, mas eu faria uma carta ao prefeito dando essa ideia.

Alun8 não teve como objetivo aprender os significados nas aulas em 2013, mas comenta que com as aulas da pesquisa revisou o que havia aprendido e constatou que realmente havia aprendido os conceitos (2.6.52), predominando o conceito de erosão. A aluna identifica problemas socioambientais próximos de sua residência (2.6.53) e atribui a ação de transformação para o governo ou não tomaria atitude para a mudança.

Suas soluções para a escola na síntese individual não trouxeram elementos do movimento de reflexão que as ações de aprendizagem tenham proporcionado embora tenha demonstrado compreender a importância das áreas de infiltração na ocupação do solo analisamos que a interrelação entre outros conceitos ainda estava em formação.

Para Alun21, apesar dos motivos inicialmente não terem sido a aprendizagem, demonstra que as aulas em 2013 foram estimulando os alunos a aprenderem (2.6.54), evidenciado com a consciência do processo erosivo durante a solução da notícia da Dona Neuza. Os conceitos formados foram uma referência para que os novos fossem sistematizados e a aluna afirma que o conceito de erosão foi o que mais aprendeu com o projeto da horta. Em seu caso a formação dos conceitos teve uma ação direta na realidade que vivia em sua residência.

Em sua fala: “a gente explicou lá em casa (...) lá no fundo de casa o problema ocorria no quintal do vizinho (...) havia erosão pro quintal do vizinho com o escoamento de água”, ponderamos que o sentido pessoal deste processo de aprendizagem na escola, que se relacionava com o que ocorria em sua residência, contribuiu para que acontecesse seu desenvolvimento cognitivo. Em sua residência, com a explicação do que aprenderam na escola, ocorreram mudanças significativas na realidade que estavam vivenciado.

Com a solução da notícia da Dona Neuza seu motivo para resolver o caso foi quando passou a compreender o texto com a explicação da Professora. Como vimos no diálogo anterior (2.6.15-2.6.36) nas ações A8 e A9, Alun21 e Alun16 se envolveram na solução do problema, o que gerou uma compreensão mais ampla do processo na busca das causas essenciais do objeto de estudo.

A aluna compreendeu as soluções para os casos e em sua reflexão considerou o que estaria a seu alcance em realizar de imediato que seria enviar uma carta ao governo para solucionar o caso do Sóter (2.6.55).

No movimento do pensamento teórico dos alunos observamos que a sistematização dos conceitos conduz a outra relação com a realidade em que vivem. O conceito teórico “[...] pressupõe necessariamente outra relação com objetos, [...] e esta outra relação com o objeto, contida no conceito científico, por sua vez pressupõe necessariamente a existência de relações entre os conceitos, ou seja, um sistema de conceitos.” (VIGOTSKY, 2009, p. 294).

Episódio 2 – Cena 6 (continuação)

A10. Síntese individual das ações realizadas.

- 2.6.56 Prof.: O que você lembra que aprendeu nesse projeto?
- 2.6.57 Alun16: Aprendi sobre erosão, bastante. Eu nunca imaginaria que o solo ele precisa estar aberto para poder escoar a água. Eu pensei que devia tapar tudo para resolver o problema da erosão. Mas eu estava enganado, né. Aprendi que todo terreno precisa ter uma parte livre. Como posso dizer. (...) Livre com vegetação. Uma parte com vegetação. Eu pensava que toda parte devia ser coberta para resolver o problema. Aprendi isso.
- 2.6.58 Prof.: E em sua maneira de pensar?
- 2.6.59 Alun16: Aí mudou bastante. Mudou minha maneira de pensar como que ocorre uma erosão. (...) Eu tinha aprendido que era muito importante ter vegetação, lá em 2013, que não podia faltar, que era muito importante para evitar esses desastres naturais. (...) Nessa atividade aqui (refere-se à notícia da Dona Neuza) eu aprendi que a vegetação é muito importante, que a gente não pode asfaltar todo o nosso terreno. Que a gente deve sempre manter uma área reservada para vegetação. Para evitar esse problema. Foi isso que eu aprendi. (...) Eu tinha aprendido que a vegetação era importante, mas eu não sabia o porquê. Nesta atividade aqui eu descobri o porquê ela era importante. (...) Eu sabia que ela era importante mas não sabia como e porquê ela era. (...) Aquela aula lá do passado, no “Escola Municipal” foi tipo uma base pra mim. Com base naquelas coisas que eu já sabia e alguns outros conhecimentos eu fui respondendo da forma que eu pensava.
(...)
- 2.6.60 Prof.: Que motivo você teve para fazer essa atividade da Dona Neuza?

- 2.6.61 Alun16: (...) Porque eu queria testar meu conhecimento, para saber se o que eu aprendi estava certo ou se faltava algo mais para eu aprender.
- 2.6.62 Prof.: Você achou interessante essa atividade
- 2.6.63 Alun16: Achei porque abriu meus olhos. (...) Minha maneira de pensar sobre a erosão como que ela ocorre. Mudou minha maneira de pensar. (...) Foi (...) um complemento.
(...)
- 2.6.64 Prof.: Se esse problema da Dona Neuza que a gente viu nessa atividade, estivesse acontecendo lá na sua casa, o que você faria?
- 2.6.65 Alun16: Eu falaria para os meus pais, tudo que eu aprendi aqui. Sobre o que a gente precisava criar, um canto só pra vegetação e também falar pros vizinhos, pra ver se eles têm algo relacionado com isso. Para eles poderem ajudar a gente também, todo mundo vai se ajudando. Porque não é possível que só a gente está sendo atingido e eles não né. Todo mundo deve estar sendo atingido. Então a gente vai falando um com o outro e daí a gente se ajuda.
(...)
- 2.6.66 Prof.: Esse projeto mudou sua maneira de pensar sobre o ambiente que você vive?
- 2.6.67 Alun16: Logicamente. (...) Olha professora, mudou minha maneira de pensar porque eu pensava que isso daqui não ia acontecer comigo. Mas quando eu vi esse projeto, eu vi que poderia acontecer com todo mundo.
(...)
- 2.6.68 Prof.: Você identifica algum problema socioambiental aqui na escola?
- 2.6.69 Alun16: A erosão. (...) A erosão dessa rua aqui e muitas vezes dessa escola aqui. A água não tem para onde escorrer daí fica alagado aqui na escola e tem muito buraco na rua. (...)
- 2.6.70 Prof.: O que você faria para resolver esse problema?
- 2.6.71 Alun16: Mais vegetação.
- 2.6.72 Prof.: (...) Que atitude você tomaria para resolver esse problema?
- 2.6.73 Alun16: Como eu não tenho muita influência, eu iria recorrer às pessoas mais, que tem poder né. Eu ia falar dos problemas que estão acontecendo aqui e pedir para fazer alguma coisa a respeito. (...) Eu iria pedir à diretora. (...) Mas eu não ia sozinho, eu ia pedir primeiro ajuda pra alguns colegas, ver quais as pessoas que acham ruins esses problemas na comunidade daqui e aí a gente ia levar esse caso para as autoridades.

Em relação ao Sóter o aluno revela as interrelações entre os conceitos e a mediação da solução da notícia da Dona Neuza.
- 2.6.74 Alun16: Erosão. (...) Muita água que vai pra lá, para o Sóter. Que ali é o ponto central da onde que vai descendo toda a água daí acontece a erosão lá. (...) Porque o Sóter é um local mais baixo e quando a chuva vem a água vai descendo para lá, dá para ver isso claramente. Daí vai acumulando água lá e acontece a erosão. (...) Bom, na verdade o problema eu acho que não está no Sóter. Tá aqui em volta. Tem pouca área, a água escorre muito para o Sóter então deveria mais se infiltrar também por esses lados aqui pra não sobrecarregar o Sóter.

(...) Uma vez estava chovendo e daí a rua estava alagada, estava descendo tudo pra lá. Daí eu vi que a água não tinha um lugar para ela... infiltrar.

- 2.6.75 Prof.: Isso que você estudou aqui no projeto, na atividade, com a aula o ano passado influenciou nessa sua resposta nesse seu conhecimento de você afirmar que a água não está infiltrando e está contribuindo para o Sóter?
- 2.6.76 Alun16: Ahan, foi essa atividade aqui que a gente fez (da Dona Neuza). (...) Bom porque aqui acontece o mesmo caso do Sóter, a água vai escorrendo e vai se concentrando em um ponto só e acontece erosão. Eu assimilei as duas coisas, vi se estava ocorrendo as mesmas condições. Que estava falando aqui era bastante asfaltado aqui, daí tinha pouca vegetação, daí eu assimilei esses dois casos (observação do dia de chuva e notícia Dona Neuza) e cheguei a essa conclusão.
- 2.6.77 Prof.: Você falou que aprendeu mais nesta atividade, porque ainda não sabia a causa da erosão. Você acha que lá no projeto não foi falado ou você não se lembra mesmo, não se lembra de ter aprendido lá? Deve ter sido falado ou não foi falado, o que você considera?
- 2.6.78 Alun16: Eu acho que foi falado e eu não assimilei, não tinha aprendido totalmente. Eu creio que lá foi falado tudo, mas eu não tinha aprendido totalmente esse assunto. (...) Nesse caso aqui a gente teve que usar os nossos conhecimentos, daí já naquele caso lá foi uma explicação mesmo, não houve uma prática dos nossos conhecimentos, já foi só mais uma informação, a gente não colocou em prática. (...) Foi muito bom, eu aprendi bastante com esse trabalho, principalmente com essa atividade aqui.
- (...) Foi boa, muito elaborada, foi bem elaborada. Que me fez pensar bastante.

Durante a síntese individual Alun16 relata a transformação de seu pensamento com as aulas da pesquisa e em especial com a atividade da notícia da Dona Neuza. O aluno está consciente dos conceitos que foram formados (2.6.53) e a mudança que a aprendizagem trouxe ao seu pensamento em relação ao que havia aprendido no Ensino Fundamental “Eu tinha aprendido que a vegetação era importante, mas eu não sabia o porquê. Nesta atividade aqui eu descobri o porquê ela era importante. (...) Com base naquelas coisas que eu já sabia e alguns outros conhecimentos eu fui respondendo da forma que eu pensava.” (2.6.55). Além disso, fica evidente as interrelações entre os conceitos que foi se desenvolvendo a partir dos conceitos que foram formados em 2013, outros conhecimentos que possuía e com o que aprendeu com a atividade da notícia, complementou seus conceitos (2.6.59).

O motivo para responder as questões da notícia foi o conhecimento (2.6.57) e esse aspecto consideramos como eficaz para sua aprendizagem. O aluno comentou que em 2013 o objetivo em participar era inicialmente a nota, o que pode ter influenciado para que não tenha compreendido a causa, pois se lembra que havia sido somente uma “explicação” e com a notícia da Dona Neuza “houve uma prática dos nossos conhecimentos”, “me fez pensar bastante” (2.6.74).

Abordamos anteriormente que as etapas do projeto da horta, fundamentada na teoria histórico-cultural, resultou na formação de conceitos (1.3.5-1.3.8), nos princípios da pesquisa científica (1.3.75), na reflexão e transformação de atitudes em relação ao ambiente (2.6.48).⁵³ Observamos que quando o objetivo foi a aprendizagem o desenvolvimento cognitivo ocorreu com maior eficácia.

A reflexão teórica realizada durante a síntese coletiva e individual conduziu o aluno a uma nova percepção dos processos erosivos ressignificando os problemas vividos na realidade da comunidade escolar e em sua residência. O aluno diz que sua “visão” (2.6.24) mudou e que a atividade “abriu meus olhos” (2.6.63).

Como afirma Paulo Freire,

Ao terem a percepção de como antes percebiam, percebem diferentemente a realidade, e, ampliando o horizonte do perceber, mais facilmente vão surpreendendo, na sua ‘visão de fundo’, as relações dialéticas entre uma dimensão e outra da realidade. (FREIRE, 2019, p. 152).

Neste sentido, Alun16 passa a considerar que os problemas com a Dona Neuza podem acontecer com todos e analisa os buracos no asfalto como um processo erosivo (2.6.63; 2.6.65). Em relação ao Sóter o aluno identifica o problema da erosão e explica as causas e soluções em relação às ações de aprendizagem realizadas durante a solução com a notícia da Dona Neuza e a síntese coletiva (A8 e A9). Quando o aluno comenta que a água vai para o Sóter “dá para ver isso claramente” (2.6.70) identificamos uma compreensão mais ampla do processo que ocorre com o parque e a interrelação entre os conceitos que estabelece no movimento do seu pensamento teórico.

Com a análise do processo de desenvolvimento de Alun16 reafirmamos nossa defesa que os conceitos sejam estudados na escola em perspectiva de continuidade do processo da formação conceitual, pois como vimos nas falas dos alunos, os nexos conceituais que estabelecem entre os conceitos que possuem contribuem para a compreensão dos objetos estudados.

O aluno Alun16 havia comentado durante a síntese coletiva que seus pais iriam construir em todo o terreno de sua residência. Na síntese individual a Professora

⁵³ Os diálogos citados encontram-se nesta tese nas páginas 176, 191 e 238 respectivamente.

pergunta sobre o assunto e o aluno diz que apresentou a ideia de manter uma parte sem pavimentação na casa e os pais decidiram deixar uma área reservada para vegetação.

Os alunos demonstram buscar em sua experiência sensorial-objetual elementos para que possam contribuir para a análise teórica da realidade. Isto pode ser observado quando fazem comparações com as ações que os familiares utilizam para resolver os problemas em suas residências como no caso de Alun13 na Cena 4 (2.4.40), e que evidenciam as relações entre as questões culturais e socioambientais.

A aluna inicialmente transfere a solução de sua residência para o caso da notícia e posteriormente conclui que a Dona Neuza deve ter uma área verde para absorção da água da chuva (2.4.46).⁵⁴ Assim, ao mesmo tempo comparam que algumas ações não possuem base teórica que as sustentem, como Alun16. Sua reflexão teórica o levou à conclusão que os pais não deveriam colocar concreto em todo o piso interno, uma vez que o processo erosivo pode ocorrer com qualquer morador (2.6.63).

Longarezi (2017) afirma que formar o conceito é

[...] uma atividade psíquica do sujeito, a partir da qual se coloca em confronto as formas hipotéticas (muitas vezes, empíricas ou pré-conceituais) com as formas científicas de compreensão e análise do fenômeno. Trata-se, então, de uma reelaboração pessoal, mediada pelo conhecimento científico, pela significação social, a partir da qual se faz possível a apreensão dos atributos essenciais do fenômeno e, por meio desse processo, a formação do conceito científico. Isso implica uma mudança no tipo de pensamento, que, sob esse conteúdo, supera o empírico e se constitui teórico ou conceitual; implica uma mudança na qualidade do pensamento e se constitui desenvolvimento de novas formas de pensar. (LONGAREZI, 2017, p. 194).

Analisamos assim a dimensão do movimento de transformação da realidade que tem início no processo de Percepção-Análise-Reflexão-Ação que leva à transformação do sujeito e repercute em sua própria realidade.

A reelaboração pessoal, mediada pelo conhecimento científico, conforme aponta Longarezi (2017) mudou a percepção de Alun16 do ambiente da escola, do Sóter e de sua casa. Analisamos que a formação do sistema conceitual contribuiu para a assimilação dos conceitos que foram formados e sua atitude mudou pois comentou com os pais sobre a área que deveria ser preservada.

⁵⁴ Os diálogos citados encontram-se nesta tese nas páginas 205 e 206 respectivamente.

Vygotsky (2009, p. 289-290) destaca que “perceber as coisas de modo diferente significa ao mesmo tempo ganhar outras possibilidades de agir em relação a elas. (...) Ao generalizar meu próprio processo de atividade, ganho a possibilidade de outra relação com ele.” O autor considera que a tomada de consciência conduz à apreensão por se basear na “generalização dos próprios processos psíquicos”.

Embora Alun16 esteja consciente das soluções não considera possuir “influência” para solucionar o caso sozinho, mas demonstra engajamento caso as ações sejam realizadas na coletividade (2.6.69).

Como afirmou Alun8, (2.6.4) “na verdade, eu esperaria ter uma oportunidade para fazer algo, que seja em grupo, pois se fosse por conta própria eu nem opinaria.” e (2.6.53) “se fosse o meu, eu faria isso. Não sendo meu eu ficaria quetinha no canto”. Avaliamos que suas ações mentais não levariam a uma iniciativa real de transformação na realidade, mas participaria em grupo.

Assim como Alun16 seu engajamento ocorreria em grupo, “eu não ia sozinho, eu ia pedir primeiro ajuda pra alguns colegas” (2.6.73) e do mesmo modo com a fala de Alun21 na solução da Dona Neuza “só a gente não daria conta (...) Precisaria de mais pessoas.” (2.6.35), evidenciamos a importância da coletividade.

Neste aspecto, a coletividade na tomada de decisões e ações concretas que possam levar à uma transformação da realidade em uma ação conjunta quando os sujeitos “unificados e organizados, [...] farão de sua debilidade força transformadora, com que poderão recriar o mundo, tornando-o mais humano.” (FREIRE, 2019, p. 195).

O projeto de iniciação científica da Escola Estadual que é desenvolvido em grupos também desencadeou uma nova percepção dos alunos para as questões vividas no ambiente escolar e na comunidade.

Episódio 2 – Cena 6 (continuação)

A10. Síntese individual das ações realizadas.

Ação A10 com a aluna Alun9. Na síntese individual a aluna mostra os diferentes motivos de sua participação nos projetos.

2.6.79 Prof.: Você se interessou em fazer essa atividade da Dona Neuza?

2.6.80 Alun9: Sim. (...) Eu queria fazer, só que o motivo assim, acho que, sei lá. Acho que mais saudade, porque eu sinto muita saudade do “Escola Municipal”. Acho que lá eu aprendi bastante coisa e assim sabe, relembrar a época assim, você ainda passou umas imagens, essas coisas.

- 2.6.81 Prof.: O projeto que a gente fez lá no “Escola Municipal”. Que motivo você teve para participar daquele projeto?
- 2.6.82 Alun9: Eu queria ajudar a escola, ajudar de alguma maneira. Como a horta e depois a gente fez outro projeto como pintar a escola, melhorar a escola para os alunos que vieram depois de mim. (...) Eu queria melhorar a escola, não só para os alunos da época como para os que vieram depois.
(...)
- 2.6.83 Prof.: O que motiva você a melhorar a escola? (...)
- 2.6.84 Alun9: Eu acho que foi a primeira pergunta que você me fez. Educação ambiental. É, desde pequena a gente sempre aprende né. Ah, joga o lixo no lixo, vamos melhorar as coisas para os outros, entende? Desde pequena a minha mãe sempre me ensinou, então eu acho que o que a gente quer pra gente, a gente deve dar para o outro. Então, é triste. É uma escola, então é triste ver pouco a pouco a destruição da escola. Porque aquilo lá era um problema, porque os alunos pisavam lá e depois pisavam na sala e era uma bagunça só. Ainda mais quando alagava, enchia de água, era difícil.
(...)
- A professora pergunta se a aluna participou de algum projeto ou ação ambiental após este período e Alun9 cita o curso que participava no município para a formação dos jovens para o mercado de trabalho. Neste curso os alunos se organizaram para que cada um tivesse seu copo e não utilizassem mais os copos descartáveis. A aluna levou esta ideia para sua sala de aula na escola e elaborou um copo para os colegas e professores que aderiram ao uso do copo apesar de não utilizarem copos descartáveis na escola.
- 2.6.85 Alun9: A gente carregando o copo já é uma educação ambiental. A gente está economizando os copos, não jogando os copos fora à toa, essas coisas. (...) Só que aqui não tem o copo descartável né, mas eu achei bem legal a ideia. E eu também dei a ideia de lá, que aqui, ano passado se não me engano, eles fizeram um caixote assim para guardar a água que jogavam da garrafinha. (...) Galão de água (...) do lado dos bebedouros. Pegavam a água que sobrava da garrafinha e jogava lá. (...) Assim, não fui eu que fiz o projeto, eu só observei e levei para a “curso de jovens para o mercado de trabalho”. (...) E fizeram. Como fizeram de desperdício de comida que eu queria fazer sobre isso na Feira, os restos de comida para ver quantos quilos de comida eles gastam por dia. Lá eles gastam onze. Aí eu queria saber quantos gastam aqui. Fazer uma solução para isso entende, como adubo ou qualquer outra coisa. Outra coisa que eles fizeram lá, eles estão fazendo uma gincana de empreendedorismo ambiental. É para inventar qualquer projeto que tire garrafas pet da rua, pneus, essas coisas.
(...)
- 2.6.86 Prof.: O que você identifica que te dá a iniciativa de tomar essa atitude?
- 2.6.87 Alun9: Acho que se destacar, acho que nem por causa de natureza ou ambiental, acho que as pessoas se destacando elas têm novas oportunidades, elas crescem. Pelo ambiental também, mas mais, por se destacar.

A fala de Alun9 (2.6.80) revela a relação afetiva com a Escola Municipal quando diz sentir saudades. Alguns alunos, ao citarem a Escola Municipal que estudaram, comentam: “Que saudades!”, “Queria voltar a estudar lá!”, “Lá na minha escola!”.

Alun19 ao se referir à Escola Municipal comenta “minha escola” (1.3.63) e Alun16 “Saudade. Quero ir lá. Passar um dia lá para ver como é que está” (2.6.16) como uma conexão afetiva ao ambiente, diferentemente da Escola Estadual.

Martins (2011) ao citar Vygotsky afirma que para o autor o sistema de conceitos e os sentimentos se incluem mutuamente, formando uma unidade afetivo-cognitiva. Além da relação do pensamento e linguagem, a significação também interliga a razão e o afeto. Nas palavras da autora, “[...] não há relação com a realidade que possa ser independente das formas pelas quais ela *afeta* a pessoa. Assim, toda ideia, diga-se de passagem, conteúdo do pensamento, contém a atividade afetiva do indivíduo em face da realidade que representa.” (MARTINS, 2011, p. 57, grifo da autora).

A autora considera ainda as contribuições de Leontiev para uma maior compreensão da unidade afetivo-cognitiva na relação das necessidades, motivos e emoções na dinâmica interna da atividade humana.

Para Leontiev (2016) as emoções e os sentimentos estão ligados à atividade e são governadas pelo objeto, direção e resultado da atividade da qual fazem parte.

As emoções refletem as relações entre os motivos (necessidades) e a possibilidade exitosa ou o êxito em uma atividade que responda às necessidades. Nem sempre uma ação exitosa corresponde necessariamente a uma emoção positiva. “[...] emoções são momentos relevantes da atividade e não ações ou operações que a realizam.” (LEONTIEV, 1978, p. 154, tradução nossa).⁵⁵

A forma como os objetos afetam o sujeito podem ser alteradas em relação ao seu conteúdo objetivo e o aspecto emocional nas complexas mediações da atividade. Assim, alguns motivos denominados por Leontiev (1978) como motivos geradores de sentido, ao promover a atividade conferem-lhe um sentido pessoal. Outros motivos que não possuem função de geradores de sentido desempenham um impulso emocional, afetivo, denominado de motivos-estímulos.

Por isso, uma atividade não perde seu sentido pessoal mesmo quando diante de um estímulo negativo. Nas relações entre os motivos e as funções geradoras de sentido, “[...] os motivos geradores de sentido sempre ocupam um lugar hierárquico

⁵⁵ Texto original: “[...] las emociones son momentos relevantes de la actividad y no acciones o operaciones realizadoras de la misma.” (LEONTIEV, 1978, p. 154).

mais elevado” em relação aos motivos-estímulos (LEONTIEV, 1978, p. 158, tradução nossa).⁵⁶

Neste sentido citado, compreendemos que o afeto como um motivo-estímulo não é tão eficaz quanto os motivos geradores de sentido pessoal para que a aprendizagem e a transformação da realidade aconteçam.

No diálogo, Alun9 refere-se às suas intenções no âmbito do projeto de iniciação científica de realização de uma pesquisa em relação ao desperdício de alimentos na escola. O projeto de iniciação científica contribuiu para a percepção dos problemas vividos na comunidade escolar quando a aluna pensa na geração de resíduos dos alimentos na escola em comparação ao projeto que vivenciou em outro ambiente de aprendizagem. Pela fala da aluna não é possível identificar que seus objetivos tenham sido teóricos, embora sejam iniciativas que movimentaram sua percepção no sentido de mudar a realidade (2.6.85).

A aluna participava em 2017 de um projeto de formação para o mercado de trabalho, no contraturno escolar, que mobiliza os alunos para a realização de ações na comunidade, o que trouxe uma aproximação com a realidade da Escola Estadual. O mesmo ocorreu para a aluna Alun10 com outro projeto que comentou durante as aulas.

Embora não tenha sido possível avaliar como as ações desses projetos tenham contribuído para a formação teórica dos alunos, essas iniciativas levaram os alunos a identificarem questões a serem resolvidas, em várias áreas do conhecimento e a investigarem ou planejarem ações de soluções.

Reconhecemos que projetos bem estruturados podem contribuir consideravelmente para o movimento de formação de novos conceitos e, conseqüentemente, para o desenvolvimento teórico dos alunos. Contudo, avaliamos os motivos para realizarem estes projetos e o alcance destas ações.

Como afirmou Vygotsky (2009, p. 171), “a força motivadora que determina o desencadeamento do processo”, da formação de conceitos, encontra-se fora do adolescente. Assim, os problemas que são apresentados aos adolescentes e “estão vinculados à projeção desse adolescente na vida cultural, profissional e social dos adultos são, efetivamente, momentos funcionais sumamente importantes”, que

⁵⁶ Texto original: “[...] los motivos generadores de sentido siempre ocupan un sitio jerárquico más elevado [...]” (LEONTIEV, 1978, p. 158).

reafirmam a conexão, unidade e intercondicionamento entre a forma no desenvolvimento do pensamento e os momentos do conteúdo de seu desenvolvimento.

Quando a aluna faz a comparação com o curso que participa e prepara jovens profissionalmente, seu motivo é crescer profissionalmente e afirma que o motivo principal não é mais o ambiental e sim o profissional, o aspecto competitivo.

A resposta da aluna (2.6.87) nos leva à análise acerca dos reais objetivos dos projetos e de seus conteúdos em relação ao desenvolvimento do pensamento dos sujeitos. Embora tenham a temática ambiental, a reflexão não nos pareceu em unidade com a transformação pessoal ou dos problemas socioambientais emergentes, pois a gincana citada reforça, em nosso entendimento, um aspecto competitivo das relações profissionais, evidente na fala da aluna quando afirma que o motivo é se destacar profissionalmente.

Leontiev (1978, p. 157) afirma que “[...] quando se trata de recompensa material, este motivo também atua certamente [...], mas apenas como um estimulante, embora também incentive, ‘energize’ a atividade, carece da principal função: gerar sentido.”⁵⁷

Neste aspecto refletimos também que como o motivo está distante do conteúdo a transformação ocorre no ambiente, externamente, mas não internamente, ou seja, no pensamento do sujeito. Falta uma reflexão substancial, pois não visa a formação do pensamento teórico e, deste modo, não contribui para a formação de sua consciência.

No decorrer das aulas da pesquisa a aluna afirmou não se lembrar do significado de vários conceitos, mesmo assegurando que foram estudados. Observamos que suas soluções nas atividades desenvolvidas careciam de conceitos teóricos e com as sínteses coletivas e individuais começou a fazer as interrelações entre os conceitos.

Em relação ao projeto em 2013, ao contrário, o conteúdo e os problemas propostos geraram uma reflexão e uma ação expressada pela aluna no sentido de ajudar o outro e a escola, resolver o problema que estava ocorrendo no contexto

⁵⁷ Texto original: “[...] en lo que se refiere a la recompensa material, este motivo también actúa por cierto para él, pero sólo en función de estimulante, aunque también impulsa, ‘dinamiza’ la actividad, carece de la principal función: generar sentido.” (LEONTIEV, 1978, p. 157)

escolar. Ainda que seu objetivo não tenha sido o conhecimento, os conceitos formados geraram mudanças na sua relação com o ambiente e motivos de transformação da realidade que viviam na escola (2.6.82)

Identificamos pelas falas da aluna Alun9 que o movimento Conexão-Transformação ocorreu no processo de desenvolvimento do projeto em 2013. Para que outras ações de transformação da realidade aconteçam compreendemos necessário o desenvolvimento de conceitos teóricos e novas ações que contribuam para a geração de motivos efetivos para a atividade.

Por isso, observamos e consideramos relevante os motivos para o desenvolvimento das atividades que desencadeiem consequentemente a transformação da realidade.

Neste contexto, abordamos o sentido pessoal e sua importância na atividade de aprendizagem. “A aprendizagem consciente efetiva-se quando os conhecimentos são vivos para o sujeito, ou seja, ocupam um lugar na vida real do sujeito, têm um sentido vital, e não somente respostas a condições externas, impostas por outras pessoas ou situações.” (PIOTTO; ASBAHR; FURLANETTO, 2017, p. 121).

Moura (2017) relembra o estudo de Leontiev em referência à atividade de aprendizagem dos conceitos do qual faz parte o sentido pessoal e as condições concretas que o sujeito passa ao longo da vida.

Para Leontiev (2016), mesmo que o propósito de uma ação como solucionar um problema, por exemplo, possa permanecer o mesmo até o fim de sua solução, o sentido que essa ação tem para o sujeito, o motivo da ação pode se alterar. Cada novo sentido dado à ação a torna psicologicamente diferente da outra, pois dependem do sentido pessoal que a ação tem para o sujeito.

Leontiev (2016, p. 70-71) apresenta que do ponto de vista psicológico pode ocorrer a mudança de motivos apenas compreensíveis que são psicologicamente ineficazes na atividade para os motivos realmente eficazes. A transformação para os motivos realmente eficazes que anteriormente eram apenas compreensíveis ocorre devido ao “resultado da ação ser mais significativo, em certas condições, que o motivo que realmente a induziu” ocorrendo uma nova objetivação das necessidades do sujeito, “o que significa que elas são compreendidas em um nível mais alto.”

Assim, o aluno interage com o conteúdo, objeto da atividade de ensino, dando ao conteúdo seu sentido pessoal. Se o conteúdo o motivar para a aprendizagem este

processo se tornará para ele uma atividade e suas ações e operações serão conscientes e adequadas para atingir o objetivo de aprender. Para tanto a atividade de ensino deve estar organizada de modo a se tornar uma atividade de aprendizagem (MOURA; SFORNI; LOPES, 2017).

Observamos que alguns alunos como Alun16, por exemplo, comenta que sua participação no projeto em 2013 não teve objetivo inicial de aprendizagem, o que foi alterando aos poucos. Mas, na pesquisa em 2017 o aluno demonstra que seu motivo em participar da atividade da Dona Neuza está ligado à aprendizagem e isso se revela no processo de interesse em resolver o problema e aprender, refletindo-se na mudança de seu pensamento.

Observamos que os alunos que tiveram o foco no estudo apresentaram um sistema entre os conceitos e o desenvolvimento do pensamento teórico, diferentemente dos outros alunos que tiveram outros motivos como curiosidade de Alun8 e o interesse em solucionar o problema da Dona Neuza para Alun13.

No projeto em 2013 o motivo principal para alguns alunos não foi a aprendizagem, apesar disso o interesse em alguns temas conduziu à reflexão e mudança do pensamento em alguns aspectos de sua vida como a alimentação, o plantio de horta, o cuidado com a escola, com as plantas e a iniciativa em participar de projetos de transformação coletiva.

Episódio 2 – Cena 6 (continuação)

A10. Síntese individual das ações realizadas.

- | | |
|--------|--|
| 2.6.88 | Prof.: Alun5 você acha que o que você aprendeu em 2013 ajudou você a responder essa atividade da Dona Neuza? |
| 2.6.89 | Alun5: Sim. Na maioria, sim, sim. (...) Porque, esse projeto lá em 2013 foi uma das únicas coisas que eu fiz até hoje, literalmente foi a única coisa. E na TV, ele não foca muito em um incentivo desse jeito de você cuidar do seu ambiente, entende? Na TV, ele passa mais coisas aleatórias, o que acontece no dia a dia das pessoas. Só que não necessariamente sobre o cuidado que você tem que ter com o teu quintal, entendeu? Aí eu acho que isso me ajudou muito a entender o processo do que que a gente tem que fazer. |
| 2.6.90 | Prof.: O que você aprendeu que você usou de conhecimento para tentar resolver essa atividade da Dona Neuza? |
| 2.6.91 | Alun5: Eu lembro que a gente aprendeu a forma de como conter uma erosão, no caso, que seria plantar uma árvore, abrir um espaço porque aí ela poderia fazer a absorção, tanto assim seria, caso o espaço não fosse totalmente cimentado, para não alagar a casa. Fazer uma área em que tenha terra, ajudaria bastante a não alagar a casa ou a rua. (...) Eu lembro mais ou menos que tinha algumas aulas teóricas que você falava, explicava pra |

gente como que acontecia o processo e lembro também da vez que a gente foi lá no... lá na erosão, no bairro. E deu uma explicada assim em cima do que a gente aprendeu teoricamente, pra gente ver realmente o como que era e como a gente poderia conter aquilo. (...) É bem vagamente, que eu lembro.

(...)

2.6.92 Prof.: Mudou alguma coisa na sua vida em relação à escola, ao plantio da horta, depois que você participou do projeto em 2013?

2.6.93 Alun5: Sim. Além do plantio da horta a gente aprendeu um pouco sobre a diferença dos agrotóxicos e dos não agrotóxicos dentro da verdura, da planta. E isso me fez entender um pouco que nem tudo que vende no mercado é totalmente bom pra nossa saúde. Porque ele vai fazendo a gente se degradar aos poucos, porque se aquilo acontece... porque eu vi também em uma reportagem que o agrotóxico ele deixava a terra, é... maltratada sabe. Bem danificada. Aí eu fiquei pensando, poxa, se isso acontece com a terra o que aconteceria com o nosso organismo, entende? A gente poderia estar envelhecendo mais rápido, ficando doente mais rápido por causa de um produto que eles usam para se beneficiar. Então quando a gente pode, na minha casa, a gente compra alguns produtos assim que não vem com agrotóxico ou quando a gente vê no mercado: Ah, tá maravilhosa a folha, a gente já tem a noção de que aquilo ali tem agrotóxico. Porque você vê que a folha é nova, só que ela tá mais bonita por causa do agrotóxico. (...) Quando dá a gente sempre compra orgânico.

2.6.94 Prof.: Você sempre fala de reportagens, notícia que você viu. Você assiste jornal?

2.6.95 Alun5: Ahan. Sim, quando eu tenho tempo eu assisto. (...) Todos os dias. À noite, na hora do almoço.

A aluna identifica como problemas socioambientais ao redor da escola áreas que possuem grama, a erosão do Sóter e o relaciona com a casa das pessoas e a água ser canalizada para o parque.

2.6.96 Prof.: O que você faria para resolver o problema do Sóter?

2.6.97 Alun5: O problema do Sóter seria... Eu tava prestando atenção, foi logo depois daquela atividade que a gente fez aqui, lembro de uma pergunta que era parecida com essa, quais regiões daqui perto da escola que tinha esse problema e andando assim pela avenida, você nota muitos bueiros que tem ligação com populações que vão lá pra rede de tratamento e tudo mais. Acho que isto ajudaria bastante. As pessoas também, tem muitas pessoas pra cá que tem a casa totalmente cimentada, eu acho que isso ajudaria bastante (...) não seria assim uma atitude que teria totalmente êxito, só que ajudaria bastante. (...) Não precisava ser um grande espaço, sabe. Plantar uma horta ali, fazer um jardim assim pequeno, já faria uma grande diferença. Porque além da água estar sendo absorvida pela terra ela está sendo absorvida pela planta.

A aluna fala de outra reportagem que uma senhora estruturou um ponto de ônibus e foi processada por ter alterado o patrimônio público.

2.6.98 Alun5: (...) Então pra poder falar que eu faria isso, eu faria isso, eu acho que eu teria que ter um nome sabe, teria que ter ajuda da prefeitura e tudo mais. Teria que ter a permissão, mesmo que fosse com meu dinheiro e não tivesse a permissão eu não faço.

2.6.99 Prof.: O que estaria ao seu alcance de fazer e não teria nenhum outro problema como esse?

2.6.100 Alun5: Eu acho que seria passar informação para as pessoas do bairro, incentivar elas a terem pelo menos uma área, é... pedir para eles fazerem um abaixo assinado, pra mandar para prefeitura pra poder tomar uma atitude sobre

isso, entende? Sobre a questão dos bueiros: eu acho que incentivando eles e falando todo mal que isso poderia causar, eu acho que a gente conseguiria arrumar alguma coisa aqui.

2.6.101 Prof.: Que motivo levaria você a fazer isso?

2.6.102 Alun5: O Sóter, porque eu tenho uma ideia assim, pelo que eu me lembre, quando uma erosão vai crescendo ela vai engolindo, engolindo tudo. Eu penso, como eu disse, enquanto a gente está aqui e ali está pequeno ainda, está bom. Só que na hora que aquilo começar a crescer, crescer, crescer... Prefeitura nenhuma vai dar conta daquilo. Jogar terra, jogar terra, e jogar terra só vai fazer a gente ficar com terra na rua, sabe, não vai adiantar nada. Porque é o tratamento correto que a gente tem que fazer ali. É incentivar as pessoas a ter uma noção do que poderia acontecer no futuro, no caso próximo, porque ali já está muito grande.

(...)

A professora agradece por sua participação na pesquisa.

2.6.103 Alun5: Eu que agradeço porque como a gente falou nas aulas e na pesquisa eu não tinha muita consciência do que eu poderia fazer para ajudar alguém. E hoje eu acabei de ter uma nova ideia de como eu poderia ajudar, para as pessoas ali da região do Sóter ou de qualquer situação. Seria melhor informar as pessoas sobre como ter o devido cuidado, eu acho que isso até agora não tinha uma ideia do que eu poderia fazer. (...) Até então a gente vem aqui com o intuito de, eu vou aprender. Só que não com aquele objetivo de eu vou aprender para mostrar para os outros, sem ser meus familiares, como é que se faz, entende? Acho que isso foi bem legal. Obrigada.

Alun5 afirma que o projeto em 2013 foi o único projeto que participou, também confirmado por outros alunos, evidenciando que o sistema de ensino promoveu poucas oportunidades de desenvolvimento de projetos para esses alunos até o Ensino Médio. Analisamos em sua fala as relações que faz entre os conceitos e as notícias que assiste na TV, traçando um paralelo do conhecimento com a realidade, mas explica que a atividade da Dona Neuza contribuiu para sua compreensão, pois as notícias não abrangem os temas estudados (2.6.89).

A aluna está consciente dos conceitos formados anteriormente e das mudanças em sua compreensão sobre os alimentos a partir do projeto da horta. Alguns alunos relataram que passaram a comer mais vegetais, em especial a rúcula que plantaram e Alun5 enfatiza um dos temas em relação aos agrotóxicos nos alimentos. A formação dos conceitos gerou uma transformação em sua relação com a alimentação (2.6.93).

Após a atividade da Dona Neuza passou a observar o ambiente da comunidade escolar e tem consciência da mudança que deve ser feita com a infiltração da água nas casas como solução para a erosão do Parque Sóter (2.6.97). A Professora questiona o que ela faria para essa transformação e diz que faria se tivesse permissão por se lembrar de uma reportagem de uma moradora processada por ter alterado o

patrimônio público ao fazer um ponto de ônibus (2.6.98). Mesmo assim considera que poderia “passar informação para as pessoas do bairro”, “incentivar” (2.6.100) a terem uma área em suas residências com vegetação. Sua ação concreta está ligada ao conhecimento e ao incentivo para que as pessoas pensem no que poderia ocorrer futuramente (2.6.102).

Para Alun5 o objetivo em realizar o projeto em 2017 foi o aprendizado e a aluna afirma ao final que estava consciente da solução da ocupação do solo abrange e como poderia ajudar com a formação de novas pessoas para que os moradores também compreendam o processo e possam mudar de atitude na comunidade escolar e ao redor do parque Sóter (2.6.103). Avaliamos a interrelação que a aluna fez entre os conceitos e a formação de um modo geral de ação de transformação da realidade “informar as pessoas sobre como ter o devido cuidado” (2.6.103) que afirma que não tinha consciência dessa sua possibilidade de atuação.

Compreendemos que no movimento de Conexão-Transformação que viemos abordando pode ser alcançada a qualidade Crítico-Transformadora da Educação Ambiental e a formação de sujeitos críticos e transformadores.

[...] *sujeito crítico e transformador* é formado para atuar em sua realidade no sentido de transformá-la, ou seja, é o sujeito *consciente* das relações existentes entre *sociedade, cultura e natureza*, entre *homens e mundo*, entre *sujeito e objeto*, porque se reconhece como parte de uma totalidade e como sujeito ativo do processo de transformação sócio-histórico-culturais. (TORRES, FERRARI E MAESTRELLI, 2014, p. 15, grifo das autoras)

Consideramos o movimento dessa transformação, comentado pela aluna, em correspondência com a libertação da opressão da situação concreta que vivem os sujeitos em sociedade.

Críticos seremos, verdadeiros, se vivermos a plenitude da práxis. Isto é, se nossa ação involucra uma crítica reflexão que, organizando cada vez o pensar, nos leva a superar um conhecimento estritamente ingênuo da realidade. Este precisa alcançar um nível superior, com que os homens cheguem à razão da realidade. Mas isto exige um pensar constante, que não pode ser negado às massas populares, se o objetivo visado é a libertação. (FREIRE, 2019, p. 176).

No contexto apresentado na Cena 6 foi possível a análise das ações mentais dos alunos no movimento de Conexão-Transformação que os levaram ou levariam a ações concretas de transformação dos problemas socioambientais vividos na realidade.

8 CONSIDERAÇÕES REFLEXIVAS

O objeto de análise que nos propusemos a investigar nesta pesquisa, as ações de aprendizagem que caracterizam o movimento do pensamento teórico sobre Educação Ambiental revelaram a transformação do pensamento dos alunos em relação às questões socioambientais problematizadas nas atividades de aprendizagem desenvolvidas.

As atividades organizadas com problemas vividos na comunidade estavam vinculadas ao Ensino de Geografia, Biologia e a Educação Ambiental permeando o desenvolvimento conceitual na busca das causas e soluções para as questões abordadas do uso e ocupação do solo e de processos erosivos conhecidos pelos alunos e próximos à escola.

Identificamos no movimento do pensamento teórico dos alunos os componentes que contribuíram para que a transformação de seu pensamento ocorresse. A formação de novos conceitos tendo por base os conceitos que haviam sido formados no Ensino Fundamental desencadeou o processo de sistematização entre os conceitos, possibilitando a compreensão das causas essenciais da erosão e suas soluções.

O projeto que realizaram com a horta em 2013 quando estavam matriculados no 6º ano do Ensino Fundamental propiciou a transformação do pensamento de alguns alunos em relação às suas atitudes relativas ao ambiente da escola, na alimentação e em suas residências com o cuidado das plantas. Para os alunos que objetivaram o conhecimento e o sentido atribuído ao projeto, este processo conduziu à formação conceitual.

Para a maioria dos alunos este desenvolvimento conceitual foi retomado somente com o início da pesquisa no 1º ano do Ensino Médio, quando observamos que outros conceitos interrelacionados ao processo erosivo como a bacia hidrográfica e o ciclo da água ainda não estavam totalmente formados, comprometendo a sistematização conceitual.

Para tanto desenvolvemos momentos de estudo dos conceitos de forma contextualizada e problematizada. Embora todos demonstraram ao final da pesquisa que compreenderam a importância das áreas de infiltração para a ocupação do solo, avaliamos que alguns alunos ainda apresentavam conceitos em formação.

As ações da pesquisa foram elaboradas objetivando a formação do pensamento teórico dos alunos, organizadas com problemas de aprendizagem que tiveram como referência as Situações Socioambientais Emergentes do cotidiano, de maneira que a Educação Ambiental estivesse integrada ao ensino dos conceitos teóricos. Assim, foi possível acompanhar os componentes de percepção, análise, reflexão e as ações mentais dos alunos na formação do movimento do pensamento teórico acerca da transformação das questões socioambientais problematizadas e daquelas vividas na realidade.

A comunidade escolar e em seu entorno apresentam processo erosivos, conhecidos pelos alunos, entre os quais o do Parque Sóter do município de Campo Grande-MS. A problematização da erosão visando seus elementos essenciais acompanhando o movimento lógico-histórico do conceito, seguida do estudo contextualizado de alguns conceitos que os alunos não haviam formado e a criação de soluções por eles, nos permitiu a análise da relação entre as ações de ensino e a aprendizagem.

A contextualização dos processos erosivos nos oportunizou investigar as ações de aprendizagem no movimento do pensamento teórico, quando os alunos buscam descobrir as causas dos problemas apresentados e propõem soluções para as questões socioambientais de sua comunidade.

No desenvolvimento de novos conceitos observamos os que estavam formados, as relações conceituais que os alunos foram estabelecendo com a continuidade do processo e as ações de ensino que consideraram como as mais eficazes para sua aprendizagem.

Neste contexto, identificamos que alguns conceitos mediadores previstos no currículo não eram do conhecimento dos alunos como a bacia hidrográfica e que a fragmentação do ensino não promoveu o desenvolvimento conceitual dos alunos nas interrelações entre o ciclo hidrológico e os estados físicos da água, por exemplo.

Portanto, conforme temos discutido ao longo do texto, os conceitos mediadores são fundamentais para que o sistema de conceitos do sujeito seja formado e aconteça a compreensão da totalidade do objeto de estudo.

A formação deste sistema de conceitos só pode acontecer do ponto de vista da continuidade do processo, da interrelação entre os conceitos e da não fragmentação do conhecimento.

Analizamos dois fatores que possam ter influenciado no desenvolvimento dos alunos no que tange a formação de conceitos teóricos na escola: o sentido pessoal com os quais os conceitos foram formados alterando a qualidade do conteúdo de sua atividade e o processo de organização dos conceitos que foram sendo formados ao longo dos anos escolares.

Mesmo que a organização do ensino nesta pesquisa tenha considerado elementos importantes que viemos apresentando ao longo desta tese, como o movimento lógico e histórico do conceito, ações de ensino visando a formação dos nexos conceituais, não foi possível garantir como ocorreu a formação de outros conceitos ao longo dos anos escolares. Indicado pela resposta dos alunos, reconhecemos que esse processo gerou descontinuidade na aprendizagem e no significado dos conceitos.

Outros fatores acontecem no ambiente escolar que podem influenciar, em nosso entendimento, o sentido que o aluno atribui à atividade que está realizando naquele momento. Identificamos:

- o tempo que cada aluno necessita para realizar as conexões já que o processo é diferente para cada indivíduo;
- a compartimentação das disciplinas escolares e a maneira como alguns professores planejam e conduzem as aulas;
- as pausas que ocorrem quando, por exemplo, os alunos pegam o lanche e retornam para a sala de aula para se alimentarem;
- as faltas dos alunos, ou seja, os dias em que o aluno não comparece à escola leva a uma ruptura com as ações que não conseguiu participar;
- os momentos em que as atividades são interrompidas pelo sinal que indica o fim da aula e são retomadas em outro momento ou não, dependendo da presença do aluno na escola;
- o dia que tem prova de alguma disciplina que os alunos atribuem uma importância maior como Matemática, por exemplo;
- se aquele dia tem aula de Educação Física ou se o momento da atividade foi antes ou depois do recreio.

São fatores que ao longo da pesquisa consideramos como parte das condições sociais reais de aprendizagem na escola, que podem afetar o processo de formação conceitual e gerar mudança do sentido atribuído inicialmente para a atividade que teve

continuidade em outro momento. Diferentemente foram os momentos em que foi possível o início da atividade e os alunos conseguiram desenvolvê-la até a síntese coletiva em sequência, sem interrupções como as listadas anteriormente.

Todo o desenvolvimento conceitual observado nos leva a compreender que a formação do sistema de conceitos teóricos direciona o sujeito a um novo sentido pessoal de sua atividade, num movimento em espiral, ou seja, o sentido pessoal pode ser alterado à medida que se formam novos conceitos teóricos e a tomada de consciência dos conteúdos de sua atividade formam assim um novo sentido pessoal.

Compreendemos essa formação como um processo que teve uma etapa de desenvolvimento significativa em 2013. Nesse período, os alunos realizaram ações de aprendizagem que tiveram como consequência a formação de conceitos teóricos e novos valores em relação ao ambiente escolar que viviam e em suas residências, quando alguns alunos passaram a cuidar da escola e das plantas em casa, ocorrendo uma mudança também em sua alimentação.

Em continuidade, com a pesquisa iniciada em 2017, no movimento de formação de novos conceitos, os alunos desenvolveram outras capacidades no processo da formação do pensamento teórico, no planejamento de ações de solução como sujeitos dessa transformação.

Deste modo, a ação não está dissociada da reflexão, e a ação primeira é a transformação do próprio pensamento que qualificado como teórico reflexiona teoricamente levando à novas ações, num movimento de transformação do Ser em si e, conseqüentemente, do mundo.

Algumas dificuldades encontradas na pesquisa foram os momentos de continuidade de desenvolvimento das atividades com alguns alunos que não demonstraram interesse em participar ou suas faltas. O desencontro nos horários das aulas que não poderiam se retirar para participarem das ações da pesquisa com outros colegas, gerando uma atividade somente com a presença da Professora, foi outro fator que consideramos que poderia ter sido potencializado com a coletividade.

Os resultados de nossa investigação sustentaram nossa tese que a formação de conceitos científicos ocorre em um processo contínuo, permeado por todas as etapas de ensino e a partir de atividades de aprendizagem que integrem a Educação Ambiental em suas relações culturais e socioambientais e visem o desenvolvimento do pensamento teórico.

A formação de conceitos no movimento do pensamento teórico gerou uma transformação da percepção dos alunos em relação ao ambiente escolar, da comunidade e de suas residências propiciando uma nova análise da realidade, ambos, percepção e análise com fundamentos teóricos.

Os momentos de síntese que ocorreram durante todo o processo foram fundamentais, em nosso entendimento, para a reflexão dos alunos de seus próprios conceitos e avaliação das ações de aprendizagem sendo necessário uma nova contextualização ou problematização a partir de suas respostas.

Com as sínteses identificamos a tomada de consciência dos processos erosivos, a sistematização conceitual e a transformação das ações dos alunos que se tornaram conscientes das mudanças que deveriam ocorrer. Para estes alunos a solução dos problemas socioambientais vividos na comunidade devem ocorrer na coletividade e com o conhecimento, o que caracterizamos como um modo generalizado de ação de transformação da realidade formado nesse processo de aprendizagem.

Neste aspecto, consideramos a relevância da inserção da Educação Ambiental com a problematização das questões socioambientais para a formação de conceitos e da cidadania, nas relações com a coletividade, na vida em sociedade urbana e no movimento para as transformações coletivas.

Apesar das ações não terem se concretizado imediatamente, a compreendemos como um processo, com o qual os alunos conscientes das soluções para os problemas socioambientais participariam em grupos de sua transformação.

Este movimento que observamos o denominamos de Conexão-Transformação, sendo a Conexão, percepção-análise-reflexão-ação, o movimento necessário para que a Transformação real aconteça.

Os resultados nos permitem afirmar que o movimento de Conexão-Transformação da realidade em Educação Ambiental ocorre quando os sujeitos em atividade de aprendizagem realizam ações que os levem à apropriação de conceitos e a formação do pensamento teórico no processo de solução das questões socioambientais emergentes do cotidiano.

Para tanto, a atividade de aprendizagem, entendida como uma unidade entre o ensino e o estudo, deve ser organizada objetivando a formação do pensamento teórico tendo a Educação Ambiental inserida no processo. Neste sentido sustentamos

que a Educação Ambiental potencializou a percepção, análise, reflexão e ação dos alunos, no movimento do pensamento teórico, acerca dos conceitos presentes nas relações sociedade-natureza e de suas atitudes.

Consideramos que para que o movimento Conexão-Transformação em Educação Ambiental aconteça é necessário que ocorra no processo de desenvolvimento do pensamento teórico e que a transformação concreta da realidade ocorre a partir das ações de aprendizagem que os alunos realizam orientadas para a solução dos problemas de aprendizagem relacionados vividos no cotidiano.

Os conceitos abordados do Ensino de Geografia alcançam o Ensino de Biologia e de outras áreas do conhecimento de uma maneira que a Educação Ambiental esteve inserida no processo da formação conceitual revelando as relações entre as questões socioambientais e as culturais. Compreendemos que estas relações, no contexto educacional, estão sempre presentes e conferem significados aos conceitos, por isso seu estudo deve ter continuidade.

A compreensão das causas dos problemas desencadeados com o desequilíbrio do uso e ocupação do solo e as soluções geraram motivos reais para uma transformação nesta realidade próxima do cotidiano dos alunos.

Embora os motivos possam se alterar em relação ao significado que o sujeito pode vir a ter ao longo do tempo, em nossa análise avaliamos que os motivos para a atividade ligados à aprendizagem, ou seja, os motivos de formar o conhecimento foram os mais eficazes para a tomada de consciência no movimento de transformação da realidade.

Evidenciamos os motivos para a atividade que não objetivavam o conhecimento. Nestes casos observamos o movimento de Conexão fragmentado, ora o movimento da percepção sem continuidade com a análise substancial; a reflexão que propiciou momentos de compreensão de alguns conceitos; soluções propostas ligadas ao conhecimento empírico; e o interesse em melhoraria da escola e bem estar coletivo. Nestes casos compreendemos que a formação dos conceitos mediadores e a interrelação entre os conceitos seriam a base para o desenvolvimento do pensamento teórico dos alunos e o sentido pessoal atribuído à atividade de estudo.

Evidenciamos também quando os motivos iniciais foram a aprendizagem ou foram aos poucos substituídos pelo interesse na aprendizagem. Identificamos o desencadeando de soluções nas residências com processos erosivos e o plantio de

horta; a mudança de comportamento em relação ao ambiente natural; a informação aos familiares que não deveriam pavimentar toda a residência; propostas de soluções para a transformação dos espaços construídos da Escola Estadual e da erosão do Sóter ligadas às causas essenciais dos problemas e suas consequências; soluções de informar as pessoas a esse respeito; o interesse de participação ativa nas soluções e as limitações para uma ação individual.

Por isso, avaliamos que essas foram evidências que os alunos estão conscientes das ações de transformação da realidade gerada pelo movimento de Conexão na pesquisa, isto é, a formação dos conceitos teóricos e seus nexos conceituais como instrumentos da percepção-análise-reflexão-ação dos alunos no movimento do pensamento teórico. Este movimento em nosso entendimento é a conexão necessária para que a transformação concreta da realidade se efetive e que se inicia com a mudança do sujeito, em seu pensamento. Acreditamos que esses princípios se apliquem à todas as áreas da vida e que a qualidade crítico-transformadora da Educação Ambiental foi alcançada seguindo esses princípios.

Portanto, esse movimento parte da transformação pessoal, da formação de sua consciência que analisa e reflete os limites e as possibilidades com base nos conhecimentos teóricos que possui. O que não limita a ação, uma vez que tendo a oportunidade de agir, ajudar, atuar, os sujeitos estão predispostos a fazer e explicam as mudanças já realizadas em suas atitudes com os conhecimentos formados no 6º ano do Ensino Fundamental.

Como vimos nas cenas dos episódios, a Conexão que ocorreu levou vários alunos às transformações do cotidiano após o projeto em 2013, que explicitaram em sua maneira de pensar em relação ao ambiente da escola e de suas residências. Acreditamos que esse movimento é um processo e compreendemos a limitação de ser observado em um ciclo curto como o da pesquisa que desenvolvemos. Mas, que a longo prazo, em perspectiva de continuidade essas ações de transformação podem ser acompanhadas, como evidenciamos com a pesquisa em 2017, na perspectiva de continuidade do processo da formação conceitual.

Acreditamos que nosso estudo possa contribuir para a formação docente com referências para a organização do ensino que tenha a Educação Ambiental inserida neste processo e seu alcance na transformação da realidade vivida pela comunidade escolar.

Todo o movimento observado na pesquisa que abrange o desenvolvimento dos alunos também observamos no desenvolvimento do Sujeito Professor/Pesquisador, em seu sentido pessoal para a pesquisa, no conteúdo de suas ações de ensino e de aprendizagem, na mudança de seu pensamento e com a transformação de sua realidade, em sua prática pedagógica, a partir das reflexões de suas ações de ensino, estudo e pesquisa, na atividade docente e discente durante o processo de formação acadêmica.

O desencadeamento deste processo pode ser observado na própria organização do experimento formativo, nas ações de ensino e pesquisa organizadas em unidade, pois convergem elementos teóricos e práticos formados ao longo de toda a trajetória acadêmica e da prática docente.

No âmbito do Ensino e da Educação Ambiental apontamos para pesquisas que sustentem: as relações conceituais mais abrangentes entre as disciplinas acerca da vida em sociedade visando o desenvolvimento dos alunos na formação da cidadania; a abordagem da formação de conceitos teóricos em reciprocidade com a Educação Ambiental além dos ambientes de aprendizagem formais; e a perspectiva da teoria histórico-cultural em reciprocidade com a abordagem freireana para o estudo das relações culturais e socioambientais no processo da formação conceitual teórica, da organização curricular e do ensino.

São alguns caminhos de investigação, que em nosso entendimento, abrangem a formação do pensamento teórico e a Educação Ambiental integrada à educação problematizadora e ao ensino desenvolvimental.

Há muito que se avançar ainda nesta linha de pesquisa acerca da formação do pensamento capaz de gerar uma transformação que integre o Ser no mundo em que vive de forma harmônica, que gere um equilíbrio sociedade-natureza. Reconhecemos as contribuições que nosso estudo possa ter para futuras pesquisas que abranjam a seara do pensamento e da transformação da realidade.

REFERÊNCIAS

ABREU, Daniela Gonçalves de; MOURA, Manoel Oriosvaldo de. Construção de instrumentos teórico-metodológicos para captar a formação de professores. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 40, n. 2, p. 401-414, abr./jun. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-97022013005000024>. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v40n2/aop1188.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2018.

ARAUJO, Elaine Sampaio. Contribuições da teoria histórico-cultural à pesquisa em educação matemática: a atividade orientadora de pesquisa. **Rev. Horizontes**, Itatiba, v. 31, n.1, p. 81-90, jan./jun., 2013. DOI: <https://doi.org/10.24933/horizontes.v31i1>. Disponível em: <https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/view/21/23>. Acesso em: 13 fev. 2019.

ARAUJO, Elaine Sampaio; MORAES, Silvia Pereira Gonzaga de. Dos princípios da pesquisa em educação como atividade. In: MOURA, Manoel Oriosvaldo de (org.). **Educação Escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017. p. 47-70.

BARROS, Valter Mangini. **Atlas Campo Grande**: geográfico e histórico. Campo Grande - MS: Oeste, 2010.

BASSO, Itacy Salgado. Significado e sentido do trabalho docente. **Cad. CEDES**, Campinas, v. 19, n. 44, abr. 1998. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-32621998000100003>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-32621998000100003&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 14 ago. 2019.

BERTONI, José; LOMBARDI NETO, Francisco. **Conservação do solo**. 8. ed. São Paulo: Ícone, 2012.

BEUTLER, Amauri Nelson *et al.* Resistência à penetração e permeabilidade de latossolo vermelho distrófico típico sob sistemas de manejo na região dos cerrados. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, Viçosa – MG, v. 25, n.1, p. 167-177, jan./mar. 2001. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832001000100018>. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v25n1/18.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2021.

BIANCHETTI, Lucídio; JANTSCH, Ari Paulo. Interdisciplinaridade e práxis pedagógica: tópicos para discussão sobre possibilidades, limites, tendências e alguns elementos históricos e conceituais. **Ensino em Re-vista**, Uberlândia, v. 10, n. 1, p. 7-25, jul./jul. 2001/2002. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/7884/4990>. Acesso em: 18 dez. 2019.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm. Acesso em: 21 nov. 2018.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares

nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1998a. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso em: 19 mai. 2017.

BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente. *In*: BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998b. p. 167-242. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998c. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: geografia. Brasília: MEC/SEF, 1998d. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/geografia.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**: bases legais. Brasília: 2000a. Parte I. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: 2000b. Parte III. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**: Ciências Humanas e suas Tecnologias. Brasília: 2000c. Parte IV. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/cienciah.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2019.

BRASIL. Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental. **Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida na Escola Com-Vida**. Série Documentos Técnicos, n. 10. Brasília: MMA/MEC, 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=9921-doc-tecnico-10-com-vida&category_slug=fevereiro-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 07 fev. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. *In*: BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. p. 515-542. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>. Acesso em: 19 abr. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 20 abr. 2018.

BORGES, Carla. O que são espaços educadores sustentáveis. *In*: SALTO PARA O FUTURO/TV ESCOLA. **Espaços educadores sustentáveis**. Rio de Janeiro, ano XXI, boletim 07, p. 11-16, jun. 2011. Publicação eletrônica. ISSN 1982-0283. Disponível em: <https://cdnbi.tvescola.org.br/contents/document/publicationsSeries/194055/espacoseducadoressustentaveis.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2018.

CALLAI, Helena Copetti. Estudar o lugar para compreender o mundo. *In*: CASTROGIOVANNI, Antonio Carlos (org.). **Ensino de geografia: práticas e textualizações no cotidiano**. 7. ed. Porto Alegre: Mediação, 2009. p. 83-134.

CAMPO GRANDE-MS. Lei nº 4.091, de 05 de novembro de 2003. Cria o parque ecológico do sóter e o parque linear do sóter, e autoriza o poder executivo a desafetar e alinear áreas públicas e dá outras providências. **Diário Oficial**: Campo Grande-MS, ano 6, n. 1.439, p. 1-2, 6 nov. 2003. Disponível em: https://diogrande.campogrande.ms.gov.br/download_edicao/eyJjb2RpZ29kaWEiOilzODEifQ%3D%3D.pdf. Acesso em: 18 abr. 2021.

CAMPO GRANDE-MS. Secretaria Municipal de Educação. **Projeto político pedagógico**: Escola Municipal _____. Campo Grande-MS: Escola Municipal _____, 2010.

CAMPO GRANDE-MS. Decreto nº 11.658, de 3 de novembro de 2011. Declara em situação anormal, caracterizada como “situação de emergência” em parte da área do município de Campo Grande-MS, afetada por enchentes ou inundações graduais e alagamentos. **Diário Oficial**: Campo Grande-MS, ano 14, n. 3.390, p. 1, 04 nov. 2011. Disponível em: https://diogrande.campogrande.ms.gov.br/download_edicao/eyJjb2RpZ29kaWEiOilzNiJ9.pdf. Acesso em: 18 abr. 2021.

CAMPO GRANDE-MS. Lei complementar nº 74, de 6 de setembro de 2005. Dispõe sobre o ordenamento do uso e da ocupação do solo no município de campo grande e dá outras providências. **Diário Oficial**: Campo Grande-MS, ano 15, n. 3.672, p. 01-40, 31 dez. 2012. Disponível em: <http://www.campogrande.ms.gov.br/planurb/downloads/lei-de-ordenamento-do-uso-e-da-ocupacao-do-solo-consolidada/>. Acesso em: 19 abr. 2019.

CAMPO GRANDE-MS. Secretaria Municipal de Educação. **Projeto político pedagógico**: Escola Municipal _____. Campo Grande-MS: Escola Municipal _____, 2016.

CAMPO GRANDE-MS. Agência Municipal de Notícias de Campo Grande. Com asfalto, Nova Lima terá principal avenida duplicada, receberá esgoto e calçadas. **CG Notícias**. 12 ago. 2017a. Disponível em: <http://www.campogrande.ms.gov.br/cgnoticias/noticias/com-asfalto-nova-lima-tera-principal-avenida-duplicada-recebera-egoto-e-calcadas/>. Acesso em: 18/10/2017.

CAMPO GRANDE-MS. Agência Municipal de Notícias de Campo Grande. Parceria da prefeitura com estado garantirá 16 frentes de asfalto e início de obras importantes. **CG Notícias**. 04 set. 2017b. Disponível em: <http://www.campogrande.ms.gov.br/>

cgnoticias/noticias/parceria-da-prefeitura-com-estado-garantira-16-frentes-de-asfalto-e-inicio-de-obras-importantes/. Acesso em: 22 set. 2017.

CAMPO GRANDE-MS. Agência Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano – PLANURB. **Perfil Socioeconômico de Campo Grande**/Agência Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano - PLANURB. 25. ed. rev. Campo Grande-MS: PLANURB, 2018. Disponível em: <http://www.campogrande.ms.gov.br/planurb/downloads/perfil-socioeconomico-25a-edicao-revista-2018/>. Acesso em: 19 abr. 2019.

CAMPOS, Eude S.; FREITAS, Raquel Aparecida Marra da Madeira. O ensino de ciências biológicas e as contribuições do ensino desenvolvimental de Davydov. *In*: Colóquio Internacional Ensino Desenvolvimental: Sistema Elkonin-Davidov, 4, 2018, Uberlândia-MG. **Anais [...]**. Uberlândia-MG: Universidade Federal de Uberlândia, 2018. p. 447-460. Disponível em: https://docs.wixstatic.com/ugd/f59b73_e4a5baddfd42460aaf29ad8647ab9719.pdf. Acesso em: 15 mai. 2018.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de *et al.* A história da ciência, a psicogênese e a resolução de problemas na construção do conhecimento em sala de aula. **Rev. Fac. Educ.**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 245/256, jul./dez. 1993. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rfe/article/view/33529/36267>. Acesso em: 13 jan. 2020.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In*: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20

CAVALCANTI, Lana de Souza. Cotidiano, mediação pedagógica e formação de conceitos: uma contribuição de Vygotsky ao ensino de geografia. **Cad. Cedes**, Campinas, v. 25, n. 66, p. 185-207, maio/ago. 2005. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v25n66/a04v2566.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2019.

CAVALCANTI, Lana de Souza. **A geografia escolar e a cidade**: ensaios sobre o ensino de Geografia para a vida urbana cotidiana. 3 ed. Campinas-SP: Papirus, 2010.

CAVALCANTI, Lana de Souza. Ensinar geografia para a autonomia do pensamento: o desafio de superar dualismos pelo pensamento teórico crítico. *Revista da ANPEGE*, v. 7, n. 1, p. 193-203, out. 2011. DOI: <https://doi.org/10.5418/RA2011.0701.0016>. Disponível em: <http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/anpege/article/view/6563>. Acesso em: 09 jul. 2020.

CEDRO, Wellington Lima. **O espaço de aprendizagem e a atividade de ensino**: o clube da matemática. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, 2004.

CEDRO, Wellington Lima; MORAES, Sílvia Pereira Gonzaga de; ROSA, Josélia Euzébio da. A atividade de ensino e o desenvolvimento do pensamento teórico em matemática. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 16, n. 2, p. 427-445, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132010000200011>. Disponível em: <http://www>.

scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132010000200011&script=sci_abstract&tlng=pt.
Acesso em: 13 mar. 2020.

CEDRO, Wellington Lima; NASCIMENTO, Carolina Picchetti. Dos métodos e das metodologias em pesquisas educacionais na teoria histórico-cultural. *In*: MOURA, Manoel Oriosvaldo de (org.). **Educação Escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017. p. 13-45.

COSTA, Celso. Evolução Urbana. *In*: CUNHA, Francisco Antônio Maia da (coord.). **Campo Grande – 100 anos de construção**. Campo Grande: Matriz editora, 1999. p. 71-82.

DAVÍDOV, Vasily Vasilyevich. **Tipos de generalización en la enseñanza**. La Habana: Pueblo y Educación, 1982.

DAVÍDOV, Vasili. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico**: investigación psicológica teórica y experimental. Tradução de Marta Shuare. Moscou: Progreso, 1988.

DAVÍDOV, Vasili.; MÁRKOVA, Aelita. La concepción de la actividad de estudio de los escolares. *In*: SHUARE, Marta (org.). **La psicología evolutiva y pedagogica en la URSS**: Antología. Tradução de Marta Shuare. Editorial Progreso: Moscou, 1987. p. 316-337. (Biblioteca de psicología soviética).

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

FAGUNDES, Catarine Vila; LUCE, Maria Beatriz; ESPINAR, Sebastián Rodriguez. O desempenho acadêmico como indicador de qualidade da transição Ensino Médio-Educação Superior. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 84, p. 635-670, jul./set. 2014. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/115401>. Acesso em: 21 mar. 2019.

FEITOSA, Liana. Erosão "engole" lago do Sóter e avança sobre cerca, pista e árvores. **Campo Grande News**. 08 out. 2014. Disponível em: <https://www.campograndenews.com.br/meio-ambiente/erosao-engole-lago-do-soter-e-avanca-sobre-cerca-pista-e-arvores>. Acesso em: 22 set. 2017.

FOURNIER, Jérôme. Relações entre geografia e natureza. **Ra'eGa**: o espaço geográfico em análise, UFPR, Curitiba, v. 5, p. 79-98, 2001a. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/raega.v5i1.18318>. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/18318/11883>. Acesso em: 21 fev. 2020.

FOURNIER, Jérôme. A natureza da geografia e a geografia da natureza. **Boletim Paulista de Geografia – BPG**, São Paulo, n. 78, p. 97-120, 2001b. Disponível em: <http://www.agb.org.br/publicacoes/index.php/boletim-paulista/article/view/831>. Acesso em: 21 fev. 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 67. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2019.

FRIGOTTO, Gaudêncio. A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais. *In*: JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucídio (org.). **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. 9. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011. p. 34-59.

GEHLEN, Simoni Tormöhlen. **A função do problema no processo ensino-aprendizagem de ciências**: contribuições de Freire e Vygotsky. 2009. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis-SC, 2009.

GÓES, Maria Cecília Rafael de. As relações intersubjetivas na construção de conhecimentos. *In*: GÓES, Maria Cecília Rafael de.; SMOLKA, Ana Luiza Bustamante (org.). **A significação nos espaços educacionais**: interação social e subjetivação. Campinas-SP: Papirus, 1997. p. 11-28. (Coleção Magistério: formação e trabalho pedagógico).

GONZÁLEZ, Abel Gustavo Garay. **Bases conceituais da teoria histórico-cultural**: implicações nas práticas pedagógicas. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-SP, 2012.

GUERRA, Antonio José Teixeira; SILVA, Antonio Soares da; BOTELHO, Rosangela Garrido Machado (org.). **Erosão e conservação dos solos**: conceitos, temas e aplicações. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

GUERRA, Antonio José Teixeira. O início do processo erosivo. *In*: GUERRA, Antonio José Teixeira; SILVA, Antonio Soares da; BOTELHO, Rosangela Garrido Machado (org.). **Erosão e conservação dos solos**: conceitos, temas e aplicações. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012. p. 17-55.

GUIMARÃES, Mauro. Educação ambiental crítica. *In*: LAYRARGUES, Philippe Pomier (coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004a. p. 25-34.

GUIMARÃES, Mauro. **A formação de educadores ambientais**. Campinas, SP: Papirus, 2004b. (Coleção Papirus Educação).

GUIMARÃES, Mauro. Abordagem relacional como forma de ação. *In*: GUIMARÃES, Mauro (org.). **Caminhos da educação ambiental**: da forma à ação. Campinas, SP: Papirus, 2006. p. 9-16. (Coleção Papirus Educação).

GUIMARÃES, Mauro. A formação em geografia e a questão ambiental. **Revista Eletrônica História, Natureza e Espaço**. Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 7-11, 2012.

Disponível em: <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/niesbf/article/view/4361/3193>. Acesso em: 24 mai. 2017.

KARMANN, Ivo. Ciclo da água, água subterrânea e sua ação geológica. *In*: TEIXEIRA, Wilson *et al.* (org.). **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de textos, 2000. p. 113-138.

KOHLE, Érika Christina; CLARINDO, Cleber Barbosa S.; MILLER, Stela. Atividade de estudo: um caminho possível para o ensino desenvolvimental. *In*: Colóquio Internacional Ensino Desenvolvimental: Sistema Elkonin-Davidov, 4, 2018, Uberlândia-MG. **Anais** [...]. Uberlândia-MG: Universidade Federal de Uberlândia, 2018. p. 414-431. Disponível em: https://docs.wixstatic.com/ugd/f59b73_e4a5baddfd42460aaf29ad8647ab9719.pdf. Acesso em: 15 mai. 2018.

LAYOUN, Barbara Rodrigues. **Ensino de ciências, ensino de geografia, educação ambiental e o manejo ecológico de uma horta escolar como mediação da aprendizagem de conceitos científicos**. 2015. 199 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande-MS, 2015.

LAYOUN, Barbara Rodrigues; ZANON, Angela Maria. A formação de conceitos científicos no contexto da horta escolar enquanto Espaço Educador e Sustentável. *In*: Encontro Pesquisa em Educação Ambiental – EPEA, 9., 2017, Juiz de Fora - MG **Anais** [...]. Juiz de Fora: UFJF, 2017. Disponível em: http://epea.tmp.br/epea2017_anais/welcome/. Acesso em: 27 dez. 2017.

LEFF, Enrique. Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. **Olhar de professor**, Ponta Grossa, v. 14, n. 2, p. 309-335, 2011. DOI: 10.5212/OlharProfr.v.14i2.0007. Disponível em: <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/olhardeprofessor/article/view/3515/2519>. Acesso em: 10 mai. 2018.

LEFF, Enrique. **Aventuras da epistemologia ambiental**: da articulação das ciências ao diálogo de saberes. Tradução de Silvana Cobucci Leite. São Paulo: Cortez, 2012.

LEONTIEV, Aleksei Nikolaevitch. **Actividad, conciencia y personalidad**. Buenos Aires: Ediciones Ciencias del Hombre, 1978.

LEÓNTIEV, Alexéi. El desarrollo psíquico del niño en la edad preescolar. *In*: DAVÍDOV, Vasili; SHUARE, Marta (org.). **La psicología evolutiva y pedagogica en la URSS**: Antología. Tradução de Marta Shuare. Moscú: Editorial Progreso, 1987, p. 57-70.

LEONTIEV, Alexis. **O desenvolvimento do psiquismo**. Tradução de Rubens Eduardo Frias. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2004.

LEONTIEV, Alexis Nikolaevitch. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. *In*: VIGOTSKII, Lev Semenovitch; LURIA, Alexander Romanovich; LEONTIEV, Alexis Nikolaevitch. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. Tradução de Maria da Pena Villalobos. 14. ed. São Paulo: Ícone, 2016. p. 59-83.

LIBÂNEO, José Carlos. Pensar e atuar em educação ambiental: questões epistemológicas e didáticas. XI Encuentro de Geógrafos de América Latina – Geopolítica, globalización y cambio ambiental: retos para el desarrollo latinoamericano. Bogotá (Colombia), 30 mar. 2007. **Anais [...]**. (CD-Room). Disponível em: <http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/home/disciplina.asp?key=5146&id=3552>. Acesso em: 05 nov. 2018.

LIBÂNEO, José Carlos; FREITAS, Raquel A. Marra da Madeira. Vasily Vasilyevich Davydov: a escola e a formação do pensamento teórico-científico. In: LONGAREZI, Andréa Maturano; PUENTES, Roberto Valdés (org.). **Ensino desenvolvimental: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos**. v. 1. Uberlândia: EDUFU, 2013. p. 315-350.

LONGAREZI, Andréa Maturano. Para uma Didática Desenvolvimental e dialética no contexto de escolas públicas brasileiras. **Obutchénie: R. de Didat. e Psic. Pedag.** Uberlândia, v. 1, n. 1, p. 187-230, jan./jun. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.14393/OBv1n1a2017-9>. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/Obutchenie/article/view/39912/21575>. Acesso em: 18 out. 2019.

LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth. **Teorias de currículo**. São Paulo: Cortez, 2013.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação ambiental transformadora. In: LAYRARGUES, Philippe Pomier (coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 65-84.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; VIÉGAS, Aline. Educação ambiental e complexidade no contexto escolar. **Laboratório de Investigações em Educação, Ambiente e Sociedade - LIEAS-FE/UFRJ**, Rio de Janeiro, p. 1-15, 2010. Disponível em: https://lieas.fe.ufrj.br/download/artigos/artigo-educacao_ambiental_complexidade_contexto_escolar-2010.pdf. Acesso em: 03 out. 2019.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; VIÉGAS, Aline. Algumas considerações sobre as influências do marxismo na teoria da complexidade de Edgar Morin: aportes para a pesquisa em educação ambiental. **Ambiente & Educação**, Rio Grande, v. 17, n. 2, p. 13-24, 2012. Disponível em: <http://repositorio.furg.br/handle/1/4285>. Acesso em: 03 out. 2019.

LURIA, Alexander Romanovich. **Sensações e percepção: psicologia dos processos cognitivos**. Tradução de Paulo Bezerra. Rio de Janeiro: Civilização brasileira, 1979. v. 2. (Curso de psicologia geral).

MAPA do bairro Núcleo Habitacional Universitárias: imagem de satélite. **Google Maps**. Campo Grande-MS: Google Maps, 2017. 1 fotografia aérea. Escala indeterminável. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/@-20.5330213,-54.6184619,1754m/data=!3m1!1e3?hl=pt-BR>. Acesso em: 11 dez. 2017.

MARTINS, Lígia Márcia. As aparências enganam: divergências entre o materialismo histórico dialético e as abordagens qualitativas de pesquisa. *In*: Reunião Anual da ANPED, Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 29, 2006, Caxambu-MG. **Anais** [...] Caxambu-MG: ANPED, out. 2006. p. 1-17. Disponível em: <http://29reuniao.anped.org.br/trabalhos/trabalho/GT17-2042--Int.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2019.

MARTINS, Ligia Marcia. **O desenvolvimento do psiquismo e a educação escolar: contribuições à luz da psicologia histórico-cultural e da pedagogia histórico-crítica**. 2011. Tese (Pós-doutorado em Psicologia da Educação) – Departamento de Psicologia, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2011.

MARTINS, Ligia Marcia. Os fundamentos psicológicos da pedagogia histórico-crítica e os fundamentos pedagógicos da psicologia histórico-cultural. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 5, n. 2, p. 130-143, dez. 2013. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/125076/ISSN2175-5604-2013-05-02-130-143.pdf?sequence=1>. Acesso em: 17 jan. 2020.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Educação. **Referencial curricular 2012 Ensino Fundamental**. Campo Grande-MS: Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso do Sul - SED/MS, 2012a.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Educação. **Referencial curricular 2012 Ensino Médio**. Campo Grande-MS: Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso do Sul - SED/MS, 2012b.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Educação. **Projeto político-pedagógico: Escola Estadual _____**. Campo Grande-MS: Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso do Sul - SED/MS, 2015. Disponível em: <http://www.sistemas.sed.ms.gov.br/ProjetoPoliticoPedagogico/Consultar.aspx>. Acesso em: 21 mar. 2019.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Educação. **Projeto político-pedagógico: Escola Estadual _____**. Campo Grande-MS: Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso do Sul - SED/MS, 2016a. Disponível em: <http://www.sistemas.sed.ms.gov.br/ProjetoPoliticoPedagogico/Consultar.aspx>. Acesso em: 21 mar. 2019.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Educação. Escola Estadual _____. Ata de resultados finais. Campo Grande-MS: Escola Estadual _____, 2016b.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Educação. **Projeto político-pedagógico: Escola Estadual _____**. Campo Grande-MS: Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso do Sul - SED/MS, 2018. Disponível em: <http://www.sistemas.sed.ms.gov.br/ProjetoPoliticoPedagogico/Consultar.aspx>. Acesso em: 14 mar. 2019.

MEDEIROS, Dalva Helena de. **Aprendizagem conceitual e desenvolvimento do pensamento teórico: (im)possibilidades da organização do ensino**. 2014. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014.

MEIRA, Luciano. Análise microgenética e videografia: ferramentas de pesquisa em psicologia cognitiva. **Temas psicol.**, Ribeirão Preto, v. 2, n. 3, dez. 1994. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1413-389X1994000300007&script=sci_arttext. Acesso em: 11 jan. 2017.

MOLON, Susana Inês. Contribuições epistemológicas da perspectiva sócio-histórica para a educação ambiental. *In*: GALIAZZI, Maria do Carmo; FREITAS, José Vicente de (org.). **Metodologias emergentes de pesquisa em educação ambiental**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2005. p. 135-150.

MOLON, Susana Inês. Questões metodológicas de pesquisa na abordagem sócio-histórica. **Informática na educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v.11, n.1, jan./jun. 2008. p. 56-68.

MOLON, Susana Inês. Notas sobre constituição do sujeito, subjetividade e linguagem. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 16, n. 4, p. 613-622, out./dez. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pe/v16n4/a12v16n4>. Acesso em: 29 ago. 2019.

MOLON, Susana Inês. **Subjetividade e constituição do sujeito em Vygotsky**. Edição digital. Petrópolis-RJ: Vozes, 2016.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. A atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema**, v. 11, n. 12. p. 29-43. Rio Claro-SP: Unesp, 1997. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10647/7034>. Acesso em: 22 fev. 2018.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. Pesquisa colaborativa: um foco na ação formadora. *In*: BARBOSA, Raquel Lazzari Leite (org.). **Trajetórias e perspectivas da formação de educadores**. São Paulo: Editora UNESP, 2004. p. 257-284.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. A objetivação do currículo na atividade pedagógica. **Obutchénie: R. de Didat. e Psic. Pedag.**, Uberlândia, v. 1, n. 1, p. 98-128, jan./abr. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.14393/OBv1n1a2017-5>. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/Obutchenie/article/view/38419/21804>. Acesso em: 18 out. 2019.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de *et al.* A atividade orientadora de ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. *In*: MOURA, Manoel Oriosvaldo de (org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Liber livro, 2010. cap. 4. p. 81-109.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de; SFORNI, Marta Sueli de Faria; LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira. A objetivação do ensino e o desenvolvimento do modo geral da aprendizagem da atividade pedagógica. *In*: MOURA, Manoel Oriosvaldo de (org.).

Educação Escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural. São Paulo: Edições Loyola, 2017. p. 71-99.

MORETTI, Vanessa Dias; MOURA, Manoel Oriosvaldo de. A formação docente na perspectiva histórico-cultural: em busca da superação da competência individual. **Revista Psicologia Política**, São Paulo, v. 10, n. 20, p. 345-361, jul./dez. 2010. Disponível: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rpp/v10n20/v10n20a12.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2019.

MORETTI, Vanessa Dias; SOUZA, Neusa Maria Marques. **Educação matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental:** princípios e práticas pedagógicas. São Paulo: Cortez, 2015.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** 2. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000.

MORIN, Edgar. **Educar na era planetária:** o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2003.

MOTTA, Nelson Otávio da. **Caracterização geotécnica e dos processos erosivos na cidade de Campo Grande-MS.** 2001. Dissertação (Mestrado em Geotécnica) - Faculdade de tecnologia, departamento de engenharia civil e ambiental, Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2001.

MOTTER, Adriana Fátima Canova. **Interdependência das atividades de ensino e de estudo escolar e o desenvolvimento psíquico humano:** compreensões à luz da psicologia histórico cultural e da pedagogia histórico-crítica. 2018. Tese (Doutorado em Educação) - Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação nas Ciências, Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul, Unijui, 2018.

OCDE. Organisation for Economic Co-operation and Development. Education GPS: The world of education at your fingertips. Analy by country: **Brazil Student performance** - PISA 2015. Disponível em: <http://gpseducation.oecd.org/CountryProfile?primaryCountry=BRA&treshold=10&topic=PI>. Acesso em: 11 abr. 2019.

OLIVEIRA, Betty. A dialética do singular-particular-universal. *In:* ABRANTES, Angelo Antonio; SILVA, Nilma Renildes da; MARTINS, Sueli Terezinha Ferreira. **Método histórico-social na psicologia social.** Petrópolis: Vozes, 2005. p. 25-51.

OLIVEIRA, Marcelo Accioly Teixeira de. Processos erosivos e preservação de áreas de risco de erosão por voçorocas. *In:* GUERRA, Antonio José Teixeira; SILVA, Antonio Soares da; BOTELHO, Rosangela Garrido Machado (org.). **Erosão e conservação dos solos:** conceitos, temas e aplicações. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012. p. 57-99.

PANDITA-PEREIRA, Angelina. **A constituição dos motivos para as atividades escolares em jovens estudantes do Ensino Técnico integrado ao Ensino Médio.**

2016. Tese (Doutorado em Psicologia). Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

PANOSSIAN, Maria Lucia; MORETTI, Vanessa Dias; SOUZA, Flávia Dias de. Relações entre movimento histórico lógico de um conceito, desenvolvimento do pensamento teórico e conteúdo escolar. *In*: MOURA, Manoel Oriosvaldo de (org.). **Educação Escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017. p. 125-152.

PONTUSCHKA, Nídia Nacib; PAGANELLI, Tomoko Iyda; CACETE, Núria Hanglei. **Para ensinar e aprender geografia**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRIMAVESI, Ana. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. São Paulo: Nobel, 2002.

PRIMAVESI, Ana. **Cartilha do solo**. São Paulo: Fundação Mokiti Okada, 2006.

REIGOTA, Marcos. **A floresta e a escola: por uma educação ambiental pós-moderna**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

REIS, Ana Queli Mafalda. **A contextualização da matemática como princípio educativo no desenvolvimento do pensamento teórico: exploração de contextos no movimento do pensamento em ascensão do abstrato ao concreto**. 2017. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) - Departamento de Humanidades e Educação, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Unijuí, 2017.

REZENDE, Djalma Ferreira; VASQUES, Antonio Carlos. Infra-estrutura urbana. *In*: CUNHA, Francisco Antônio Maia da (coord.). **Campo Grande – 100 anos de construção**. Campo Grande: Matriz editora, 1999. p. 121-142.

RICCOMINI, Claudio; GIANNINI, Paulo César F.; MANCINI, Fernando. Rios e processos aluviais. *In*: TEIXEIRA, Wilson *et al.* (org.). **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de textos, 2000. p. 191-214.

RIGON, Algacir Jose; ASBAHR, Flávia da Silva Ferreira; MORETTI, Vanessa Dias. Sobre o processo de humanização. *In*: MOURA, Manoel Oriosvaldo de (coord.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Líber, 2010. cap. 1. p. 13-44.

ROSA, Josélia Euzébio da; MORAES, Silvia Pereira Gonzaga de; CEDRO, Wellington Lima. A formação do pensamento teórico em uma atividade de ensino de matemática. *In*: MOURA, Manoel Oriosvaldo de (org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília-DF: Liber livro, 2010. cap. 6. p. 135-153.

RUBTSOV, Vitaly. A atividade de aprendizado e os problemas referentes à formação do pensamento teórico dos escolares. *In*: GARNIER, Catherine; BEDNARZ, Nadine; ULANOVSKAYA, Irina (org.). **Após Vygotsky e Piaget: perspectiva social e construtivista**. Escolas russa e ocidental. Tradução de Eunice Gruman. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996, p. 129-137.

SACRISTÁN, José Gimeno. O que significa o currículo? *In*: SACRISTÁN, José Gimeno (org.). **Saberes e incertezas sobre o currículo**. Porto Alegre: Penso, 2013, p. 16-35.

SAHEB, Daniele; RODRIGUES, Daniela Gureski. A contribuição da complexidade de Morin para as pesquisas em educação ambiental. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.** Rio Grande, Edição especial XVI - Encontro Paranaense de Educação Ambiental, p. 191-207, set. 2017. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/7139/4768>. Acesso em: 10 out. 2019.

SANTOS, Milton. **Por uma geografia nova: da crítica da geografia a uma geografia crítica**. 6. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo - Edusp, 2004a.

SANTOS, Milton. **Pensando o espaço do homem**. 5. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo - Edusp, 2004b.

SANTOS, Milton; SOUZA, Maria Adélia A. de (coord.). **O espaço interdisciplinar**. São Paulo: Nobel, 1986.

SANTOS, Thisciane Ismerim Silva. **Ecossistemas urbanos no ensino de ecologia: uma experiência em escola do entorno da Apa Morro do Urubu, Aracaju, SE**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão – SE, 2017.

SANTOS, Victor Alves; RIBEIRO, Hidelberto de Sousa. Ensino Desenvolvidor: aprendizagem da categoria paisagem. *In*: Colóquio Internacional Ensino Desenvolvidor: Sistema Elkonin-Davidov, 4, 2018, Uberlândia-MG. **Anais [...]**. Uberlândia-MG: Universidade Federal de Uberlândia, 2018. p. 800-818. Disponível em: https://docs.wixstatic.com/ugd/f59b73_e4a5baddfd42460aaf29ad8647ab9719.pdf. Acesso em: 15 mai. 2018.

SHUARE, Marta. **A psicologia soviética: meu olhar**. Tradução de Laura Marisa Carnielo Calejon. São Paulo: Terracota Editora, 2018. *E-book*.

SILVA, Luciana Ferreira da. As relações entre conhecimento científico e educação ambiental crítica – contribuição metodológica das sociologias das ausências, das emergências e tradução. *In*: TRISTÃO, Martha; JACOBI, Pedro Roberto (org.). **Educação ambiental e os movimentos de um campo de pesquisa**. São Paulo: Annablume, 2010. p. 223-240. (Coleção Cidadania e meio ambiente).

SILVA, Maria Eduarda Ripoll da. Conhecimentos, aprendizagens e experiências vivenciadas em um projeto formativo. *In*: LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira;

ARAÚJO, Elaine Sampaio; MARCO, Fabiana Fiorezi de (org.). **Professores e futuros professores em atividade de formação**. v. 1. Campinas, SP: Pontes Editores, 2016. p. 229-236. (Coleção: Princípios e práticas da organização do ensino de matemática nos anos iniciais).

SOLÓRZANO, Alexandro; OLIVEIRA, Rogério Ribeiro de; GUEDES-BRUNI, Rejan Rodrigues. Geografia, história e ecologia: criando pontes para a interpretação da paisagem. **Rev. Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 12, n. 1, p. 49-66, jan./jul, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2009000100005>. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v12n1/v12n1a05.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2020.

SOUZA, Simone Ariomar de. **Ensino do conceito de função por meio de problemas**: contribuições de Davydov e de Majmutov. 2015. Tese (Doutorado em Educação) - Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiás, 2015.

SOUSA, Maria do Carmo de. O movimento lógico-histórico enquanto perspectiva didática para o ensino de matemática. **Obutchénie: R. de Didat. e Psic. Pedag.**, Uberlândia, v. 2, n. 1, p. 40-68, jan./abr. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.14393/OBv2n1a2018-3>. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/Obutchenie/article/view/42533/22221>. Acesso em: 13 nov. 2019.

TRISTÃO, Martha. **A educação ambiental na formação de professores**: redes de saberes. 2. ed. São Paulo: Annablume; Vitória: Facitec, 2008.

TRISTÃO, Martha; JACOBI, Pedro Roberto. A educação ambiental e os movimentos de um campo de pesquisa: entre, através e além do ambientalismo e da educação. *In*: TRISTÃO, Martha; JACOBI, Pedro Roberto (org.). **Educação ambiental e os movimentos de um campo de pesquisa**. São Paulo: Annablume, 2010. p. 13-29. (Coleção Cidadania e meio ambiente).

TORRES, Juliana Rezende. **Educação ambiental crítico-transformadora e abordagem temática freireana**. 2010. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/93568>. Acesso em: 03 out. 2019.

TORRES, Juliana Rezende; FERRARI, Nadir; MAESTRELLI, Sylvia Regina Pedrosa. Educação ambiental crítico-transformadora no contexto escolar: teoria e prática freireana. *In*: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; TORRES, Juliana Rezende (org.). **Educação Ambiental**: dialogando com Paulo Freire. São Paulo: Cortez, 2014. p. 13-80

VASQUES, Ana Carolina. A pedido do MPMS, Juiz condena Município de Campo Grande a interromper erosão no Córrego do Sóter. Meio Ambiente. **Assecom**. 13 jul. 2017. Disponível em: <https://mp.ms.gov.br/noticias/2017/07/a-pedido-do-mpms-juiz-condena-municipio-de-campo-grande-a-interromper-erosao-no-corrego-do-soter>. Acesso em: 22 set. 2017.

VAZ, Halana Garcez Borowsky. A organização do ensino no clube de matemática: alguns indícios sobre a mudança de qualidade da ação docente. *In*: LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira; ARAÚJO, Elaine Sampaio; MARCO, Fabiana Fiorezi de (org.). **Professores e futuros professores em atividade de formação**. v. 1. Campinas, SP: Pontes Editores, 2016. p. 145-165. (Coleção: Princípios e práticas da organização do ensino de matemática nos anos iniciais).

VIÉGAS, Aline. **Educação ambiental e complexidade**: uma análise a partir do contexto escolar. 2010. Tese (Doutorado em Psicossociologia de Comunidades e Ecologia Social) – Pós-Graduação em Psicossociologia de Comunidades e Ecologia Social (Programa EICOS), Instituto de Psicologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://lieas.fe.ufrj.br/download/teses/TESE-ALINE-2010.pdf>. Acesso em: 03 out. 2019.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **O desenvolvimento psicológico na infância**. Tradução de Claudia Berliner. São Paulo: Martins Fontes, 1998. (Psicologia e Pedagogia).

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Tradução de José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKI, Lev Semenovich. **Pensamento e Linguagem**. Tradução de Jefferson Luiz Camargo. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

VIGOTSKY, Lev Semenovich. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. 2. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **Psicologia pedagógica**. Tradução de Paulo Bezerra. 3. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010. (Coleção textos de psicologia).

APÊNDICE A – TERMOS DE ASSENTIMENTO E CONSENTIMENTO

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO/TALE

Você está sendo convidado a participar em uma pesquisa intitulada **A formação dos conceitos científicos de alunos de uma escola pública e sua implicação para a Educação Ambiental**. Esta pesquisa será conduzida pela pesquisadora Barbara Rodrigues Layoun. A finalidade desta pesquisa é investigar como alunos do Ensino Médio, utilizam o pensamento teórico para a reflexão e ação de atividades de Ensino de Geografia e Biologia, e de Educação Ambiental. Para tanto os alunos participarão de uma metodologia de pesquisa e ensino, baseada na teoria histórico-cultural do desenvolvimento humano, que promoverá a interação e a mediação da pesquisadora com os alunos participantes.

A metodologia de ensino consiste em utilizar atividades de Ensino de Geografia, Biologia e de Educação Ambiental, de soluções de problemas socioambientais vividos pela comunidade escolar permitindo a reflexão e ação dos alunos visando a transformação desta realidade. Poderão participar deste estudo somente alunos que estudam na Escola Estadual _____, no Ensino Médio, e que tenham participado do projeto de pesquisa intitulado: A mediação da horta, o ensino de ciências e o manejo ecológico para a valorização da conservação dos solos, durante o ano de 2013.

A coleta dos dados para a pesquisa será feita através de filmagens e gravação das interações dos alunos durante a mediação, entrevistas e desenvolvimento de atividades, sendo todas registradas. A filmagem e gravação das aulas possibilitam a análise minuciosa da mediação da aprendizagem, o que fornecerá evidências para a pesquisa.

Você participará desta pesquisa durante o ano letivo de 2017 podendo se estender até o final do ano letivo de 2018, sendo a Escola Estadual _____, a única escola escolhida para a realização da pesquisa. A pesquisa será realizada no mesmo horário das aulas. Caso você seja transferido para outra Escola, e queira continuar participando da pesquisa, poderá continuar participando após a autorização da Escola. E a pesquisadora entrará em contato para dar continuidade à pesquisa.

Você poderá ficar inibido durante a gravação e filmagens das aulas, por isso você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pela pesquisa qualquer dúvida que você tiver. Durante a pesquisa os alunos participantes se beneficiarão com a formação de conceitos científicos da grade curricular em uma metodologia diferenciada, contribuindo para sua reflexão e ação para a transformação de questões ambientais de sua realidade, beneficiando também a comunidade escolar.

_____ data _____
Assinatura do participante

_____ data _____
Assinatura do pesquisador (67) _____

Os registros e as filmagens a serem realizadas na pesquisa, só serão vistos pela pesquisadora. Além disso, nenhum participante será identificado na pesquisa. Os nomes e identidades dos participantes da pesquisa serão mantidos em sigilo. Somente o pesquisador e a equipe do estudo, o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos/CEP/UFMS, telefone (67) 3345-7187, quando necessário, terão acesso a essas informações do estudo. As gravações e filmagens ficarão guardadas por cinco (5) anos, contados após a finalização do estudo, e serão descartadas após este período. No entanto informamos que será montado um banco de dados com as informações da pesquisa podendo ser utilizadas em futuras pesquisas.

Você será informado periodicamente de qualquer nova informação que possa modificar a sua vontade em continuar participando da pesquisa.

Para perguntas ou problemas referentes à pesquisa ligue para a pesquisadora **Barbara Rodrigues Layoun (67)** _____, email: _____. Para perguntas sobre seus direitos como participante no estudo chame o **Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFMS, no telefone (67) 3345-7187**.

A sua participação nessa pesquisa é voluntária. Você pode aceitar ou não dessa pesquisa, ou pode desistir a qualquer momento. Você não perderá qualquer benefício ao qual tem direito. Caso desista da pesquisa, você não será proibido de participar de novas pesquisas. Você poderá ser solicitado a sair do estudo se não cumprir os procedimentos previstos ou atender as exigências estipuladas.

Você receberá uma via assinada deste termo de consentimento.

Declaro que li e entendi este formulário de assentimento e todas as minhas dúvidas foram esclarecidas e que sou voluntário a tomar parte nesta pesquisa.

Aceito que a pesquisa seja gravada e filmada: () sim () não

Você participou de uma pesquisa em 2013, intitulada: A mediação da horta, o ensino de ciências e o manejo ecológico para a valorização da conservação dos solos, com metodologia de ensino na horta, quando estava estudando no 6º ano. Necessito de autorização para utilização desses dados para continuidade nesta pesquisa.

Autorizo a utilização dos dados arquivados da minha participação no projeto de pesquisa número do CAAE: _____; aprovado pelo CEP: parecer número _____, em 14/03/2013: () sim () não

_____ data _____
Assinatura do participante

_____ data _____
Assinatura do pesquisador (67) _____

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO/TCLE

Seu filho está sendo convidado a participar em uma pesquisa intitulada **A formação dos conceitos científicos de alunos de uma escola pública e sua implicação para a Educação Ambiental**.

Esta pesquisa será conduzida pela pesquisadora Barbara Rodrigues Layoun.

A finalidade desta pesquisa é investigar como alunos do Ensino Médio, utilizam o pensamento teórico para a reflexão e ação de atividades de Ensino de Geografia e Biologia, e de Educação Ambiental. Para tanto os alunos participarão de uma metodologia de pesquisa e ensino, baseada na teoria histórico-cultural do desenvolvimento humano, que promoverá a interação e a mediação da pesquisadora com os alunos participantes.

A metodologia de ensino consiste em utilizar atividades de Ensino de Geografia, Biologia e de Educação Ambiental, de soluções de problemas socioambientais vividos pela comunidade escolar permitindo a reflexão e ação dos alunos visando a transformação desta realidade.

Poderão participar deste estudo somente alunos que estudam na Escola Estadual _____, no Ensino Médio, e que tenham participado do projeto de pesquisa intitulado: A mediação da horta, o ensino de ciências e o manejo ecológico para a valorização da conservação dos solos, durante o ano de 2013.

A coleta dos dados para a pesquisa será feita através de filmagens e gravação das interações dos alunos durante a mediação, entrevistas e desenvolvimento de atividades, sendo todas registradas. A filmagem e gravação das aulas possibilitam a análise minuciosa da mediação da aprendizagem, o que fornecerá evidências para a pesquisa.

Seu filho participará deste estudo durante o ano letivo de 2017 podendo se estender até o final do ano letivo de 2018, sendo a Escola Estadual _____, a única escola escolhida para a realização da pesquisa. A pesquisa será realizada no mesmo horário das aulas. Caso seu filho seja transferido para outra Escola, e queira continuar participando da pesquisa, poderá continuar participando após a autorização da Escola. E a pesquisadora entrará em contato para dar continuidade à pesquisa.

Seu filho poderá ficar inibido durante a gravação e filmagens das aulas, por isso você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pela pesquisa qualquer dúvida que você tiver.

Durante a pesquisa os alunos participantes se beneficiarão com a formação de conceitos científicos da grade curricular em uma metodologia diferenciada, contribuindo para sua reflexão e ação para a transformação de questões ambientais de sua realidade, beneficiando também a comunidade escolar.

_____ data _____
Assinatura do responsável legal do participante

_____ data _____
Assinatura do pesquisador (67) _____

Os registros e as filmagens a serem realizadas na pesquisa, só serão vistos pela pesquisadora. Além disso, nenhum participante será identificado na pesquisa. Os nomes e identidades dos participantes da pesquisa serão mantidos em sigilo. Somente o pesquisador e a equipe do estudo, o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos/CEP/UFMS, telefone (67) 3345-7187, quando necessário, terão acesso a essas informações do estudo. As gravações e filmagens ficarão guardadas por cinco (5) anos, contados após a finalização do estudo, e serão descartadas após este período. No entanto informamos que será montado um banco de dados com as informações da pesquisa podendo ser utilizadas em futuras pesquisas.

Você será informado periodicamente de qualquer nova informação que possa modificar a sua vontade em continuar participando da pesquisa.

Para perguntas ou problemas referentes à pesquisa ligue para a pesquisadora **Barbara Rodrigues Layoun (67)** _____, email: _____. Para perguntas sobre seus direitos como participante no estudo chame o **Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFMS, no telefone (67) 3345-7187.**

A participação de seu filho nessa pesquisa é voluntária. Você pode aceitar ou não dessa pesquisa, ou pode desistir a qualquer momento. Seu filho não perderá qualquer benefício ao qual tem direito. Caso desista da pesquisa, seu filho não será proibido de participar de novas pesquisas. Seu filho poderá ser solicitado a sair do estudo se não cumprir os procedimentos previstos ou atender as exigências estipuladas.

Você receberá uma via assinada deste termo de consentimento.

Declaro que li e entendi este formulário de consentimento e todas as minhas dúvidas foram esclarecidas e que meu filho é voluntário a tomar parte nesta pesquisa.

Aceito que a pesquisa seja gravada e filmada: () sim () não

Seu filho participou de uma pesquisa em 2013, intitulada: A mediação da horta, o ensino de ciências e o manejo ecológico para a valorização da conservação dos solos, com metodologia de ensino na horta, quando estava estudando no 6º ano. Necessito de autorização para utilização desses dados para continuidade nesta pesquisa.

Autorizo a utilização dos dados arquivados da participação de meu filho no projeto de pesquisa número CAAE: _____; aprovado pelo CEP: parecer número _____, em 14/03/2013: () sim () não

_____data_____
Assinatura do responsável legal do participante

_____data_____
Assinatura do pesquisador (67) _____

APÊNDICE B – QUADROS DE PRODUÇÕES ANALISADAS ENTRE 2013 E 2018

Quadro 5: Lista de teses selecionadas na base CAPES – 2013 a 2018

(continua)

Ano	Autor	Título	Área de Ensino	Objetivo principal
2013	Made Júnior Miranda	O ensino desenvolvimental e a aprendizagem do voleibol	Educação Física Alunos 12 e 13 anos de idade	Aplicação dos pressupostos da teoria do ensino desenvolvimental na aprendizagem esportiva, em particular a possibilidade da auto-avaliação dinâmica no voleibol.
2014	Dalva Helena de Medeiros	Aprendizagem conceitual e desenvolvimento do pensamento teórico: (im)possibilidades da organização do ensino	Ciências Ensino Fundamental I	Analisar se o ensino, como está organizado no livro didático, é favorável à aprendizagem e capaz de levar ao desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes.
2015	Simone Ariomar de Souza	Ensino do conceito de função por meio de problemas: contribuições de Davydov e de Majmutov	Matemática Ensino Médio integrado ao curso técnico	Analisar o ensino-aprendizagem do conceito de função por meio de problemas, tendo como fundamento teórico-metodológico as teorias de Davydov e de Majmutov.
2016	Alba Aparecida Matarezi Pinheiro	Aprendizagem conceitual: o cinema como possibilidade formativa	História 4º ano do Ensino Fundamental	Analisar mediações didáticas para que o texto fílmico favoreça a aprendizagem de conceitos históricos.
2016	Lucas Bernardes Borges	Ensino e aprendizagem de física: contribuições da teoria de Davydov	Física Ensino Médio integrado ao curso técnico	Analisar a ocorrência de mudanças na aprendizagem das leis de Newton por alunos do Ensino Médio ao ser utilizado no ensino o aporte teórico-metodológico de Davydov.
2016	Angelina Pandita-Pereira	A constituição dos motivos para as atividades escolares em jovens estudantes do Ensino Técnico integrado ao Ensino Médio.	Ensino Médio integrado ao curso técnico	Produzir uma análise teórica da relação que jovens estudantes estabelecem com as atividades que realizam no Ensino Técnico Integrado ao Médio
2017	Ana Queli Mafalda Reis	A contextualização da matemática como princípio educativo no desenvolvimento do pensamento teórico: exploração de contextos no movimento do pensamento em ascensão do abstrato ao concreto	Matemática 5º ano do Ensino Fundamental	Analisar elementos que constituem a contextualização como uma ação intencional do professor em processo de ensinar alunos em atividade de estudo da matemática, mais especificamente, do conceito de função, problematizando o processo de apropriação conceitual.
2018	Giselda Cecília Sercone	Teoria do ensino desenvolvimental e aprendizagem: um experimento com conceitos de área e de perímetro	Matemática 4º ano Ensino Fundamental	Analisar as contribuições da Teoria do Ensino Desenvolvimental para a organização do ensino de conceitos de área e de perímetro nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Quadro 5: Lista de teses selecionadas na base CAPES – 2013 a 2018

(conclusão)

Ano	Autor	Título	Área de Ensino	Objetivo principal
2018	Aline Mota de Mesquita Assis	Atividade de estudo do conceito de transformação linear na perspectiva da teoria do ensino desenvolvimental de v. V. Davydov	Matemática Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica	Compreender e analisar as contribuições e os desafios da teoria histórico-cultural, em específico, da teoria do ensino desenvolvimental, para o ensino de Álgebra Linear e sua aplicação prática, tendo em vista a aprendizagem do conceito de transformação linear por alunos do curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica.
2018	Adriana Fátima Canova Motter	Interdependência das atividades de ensino e de estudo escolar e o desenvolvimento psíquico humano: compreensões à luz da psicologia histórico-cultural e da pedagogia histórico-crítica	Geografia 9º ano do Ensino Fundamental	Investigar implicações da educação escolar no processo de desenvolvimento do psiquismo humano em adolescentes que estão concluindo o Ensino Fundamental.
2018	Beatriz Vivian Schneider-Felicio	Formação de conceitos da termoquímica em meio a relações CTSA e questões sociocientíficas: contribuições da Teoria da Atividade Histórico-Cultural	Química Pré-vestibular	A apropriação de conceitos ocorreu por meio da união entre uma necessidade humana real e o conceito químico.
2018	Lucielle Farias Arantes	Por uma didática desenvolvimental da subjetividade no ensino de música na escola	Música 4º ano Ensino Fundamental	Implementar uma proposta didática ao ensino de Música na escola favorecedora do desenvolvimento integral de estudantes considerados em seu potencial ativo e gerador de realidades subjetivas.

Fonte: Pesquisa da autora, 2019.

Quadro 6: Lista de artigos selecionadas na base Scielo – 2013 a 2018 e IV Colóquio Internacional de Ensino Desenvolvimental – 2018

(continua)

Ano	Autor(es)	Título	Palavras-chave	Objetivo principal
2013	Roberto Valdés Puentes Andréa Maturano Longarezi	Escola e didática desenvolvimental: seu campo conceitual na tradição da teoria histórico-cultural	Escola; Didática Desenvolvimento; Formação do Pensamento Teórico; Teoria da Atividade; Psicologia Histórico-cultural.	O artigo discute escola e didática numa perspectiva que tem no desenvolvimento integral do estudante sua tese fundamental.
2014	Taís Fim Alberti Ilse Abegg Márcia Rejane Julio Costa Mauro Tilton	Dinâmicas de grupo orientadas pelas atividades de estudo: desenvolvimento de habilidades e competências na educação profissional	Teoria das atividades; dinâmica de grupo; educação profissional.	Investigar se as atividades de dinâmica de grupo poderiam contribuir para aquisição dos conhecimentos teórico práticos na formação de técnicos em administração de empresas, desenvolvendo as competências necessárias aos profissionais dessa área.
2018	Cárita Portilho de Lima Marie Claire Sekkel	A promoção da atividade de estudo: repercussões para a organização do ensino	Psicologia escolar; Psicologia Histórico-Cultural; Atividade Pedagógica.	Análise teórica a respeito da atividade de estudo com vistas a nortear tanto a atividade de ensino como a intervenção do psicólogo escolar neste nível de ensino com base na tese que a Educação deve assumir como um de seus princípios orientadores a promoção da atividade principal de cada período de vida dos estudantes..
2018	Artur José de Oliveira e Silva Márcio Leite de Bessa Simone Ariomar de Souza	Conhecimento empírico, senso comum e pensamento teórico e suas implicações no processo ensino-aprendizagem da matemática escolar	Matemática Escolar; Senso Comum; Conhecimento Empírico, Pensamento Teórico.	Refletir sobre a questão da Educação Matemática Escolar e o Processo de Apropriação do conhecimento.
2018	Fátima Aparecida de Souza Francioli João Junior Bonfim Joia Pereira	Desenvolvimento intelectual da criança em idade escolar: o papel das atividades escolares e intervenções pedagógicas	Atividades escolares; intervenções pedagógicas; desenvolvimento intelectual da criança.	Apresentar o desenvolvimento intelectual da criança em idade escolar e sua relação com a organização das atividades e as intervenções pedagógicas no processo de intelectualização da mesma; bem como o desenvolvimento de suas funções psíquicas superiores.

Quadro 6: Lista de artigos selecionadas na base Scielo – 2013 a 2018 e IV Colóquio Internacional de Ensino Desenvolvimental – 2018

(continuação)

Ano	Autor(es)	Título	Palavras-chave	Objetivo principal
2018	Patrícia Aparecida Stürmer Janaina Damasco Umbelino	Dificuldades de aprendizagem nos anos iniciais do ensino fundamental: como se dá o processo de aprendizagem e desenvolvimento	Processo de aprendizagem, desenvolvimento, Teoria Histórico-Cultural.	Discorre acerca de como ocorre o processo de desenvolvimento e aprendizagem da criança e qual a relação entre eles, destacando a importância da aprendizagem para que ocorra o desenvolvimento.
2018	Érika Christina Kohle Cleber Barbosa S. Clarindo Stela Miller	Atividade de estudo: um caminho possível para o ensino desenvolvimental	Educação desenvolvedora; atividade de estudo; pensamento teórico.	Oferece a síntese de um estudo bibliográfico, com base na Teoria Histórico-Cultural, sobre a atividade de estudo vista como caminho para a formação de conceitos, por meio do pensamento teórico, nas crianças em idade escolar e, também, para o desenvolvimento das capacidades cognitivas das crianças.
2018	Eude S. Campos Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas	O ensino de ciências biológicas e as contribuições do ensino desenvolvimental de Davydov	Ensino de ciências biológicas. Ensino desenvolvimental. Formação de conceitos	Esclarecer de que forma pode ser organizado o ensino de um conceito na disciplina ciências no Ensino Fundamental, tendo em vista contribuir para que alunos o aprendam por um processo de formação do conceito teórico segundo os princípios da teoria do ensino desenvolvimental de Davydov.
2018	Marília Mendes Ferreira	A utilização do ensino desenvolvimental (sistema ElkoninDavydov) para o ensino de escrita acadêmica em inglês	ensino desenvolvimental; letramento acadêmico em inglês; Davidov	Mostrar que o sistema Elkonin-Davidov pode contribuir para um ensino menos pautado pelo empirismo numa disciplina relevante como língua inglesa
2018	Adnelson Araújo dos Santos	Educação Física e didática desenvolvimental: contribuições de Davidov para a formulação de propostas de ensino	Didática desenvolvimental; Davidov; Educação Física.	Analisar as contribuições do pensamento de Davidov na fundamentação de propostas metodológicas para o ensino da educação física escolar, expressas nos trabalhos científicos da área.

Quadro 6: Lista de artigos selecionadas na base Scielo – 2013 a 2018 e IV Colóquio Internacional de Ensino Desenvolvimental – 2018

(continuação)

Ano	Autor(es)	Título	Palavras-chave	Objetivo principal
2018	Eliakim Oliveira Küster Marilene Marzari	Aprendizagem do conceito de fotossíntese a partir da Teoria Desenvolvimental	Ensino de fotossíntese. Teoria Desenvolvimental. Formação do pensamento	Apresentar os resultados de um estudo que teve como objetivo geral analisar a aprendizagem do conceito de fotossíntese, pelos alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual do município de Barra do Garças/MT, a partir da organização do ensino desenvolvimental
2018	Made Júnior Miranda Samuel Gomes de Souza	A formação da consciência sobre o 'fazer' como elemento facilitador da aprendizagem esportiva nas escolas	Consciência; Esporte; Escola.	Discutir a formação da consciência no ensino esportivo como meio de potencialização da capacidade de aprender dos alunos a partir dos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural Cultural e Ensino Desenvolvimental.
2018	Claudivan Sanches Lopes	Didática da geografia e a teoria do ensino desenvolvimental	Didática da Geografia; Ensino Desenvolvimental; Formação de Professores.	Discutir alguns dos contributos teóricos do “ensino desenvolvimental” proposto por Vasili V. Davydov, destacando, neste contexto, a importância de “pensar” a necessária integração entre o conhecimento pedagógico e o conhecimento disciplinar ou, mais particularmente, entre a didática e a epistemologia da Geografia.
2018	Leandro Montandon de Araújo Souza	Princípios e estratégias didáticas para o ensino de Ciências Humanas na fase de transição: orientações para uma ação didático-pedagógica desenvolvimental.	Didática Desenvolvimental; Fase de Transição; Ciências Humanas.	Contribuição para o estudo e desenvolvimento de uma Didática para as Ciências Humanas voltada ao ensino com adolescentes dos anos finais da escola básica, o Ensino Médio (EM).

Quadro 6: Lista de artigos selecionadas na base Scielo – 2013 a 2018 e IV Colóquio Internacional de Ensino Desenvolvimento – 2018

(conclusão)

Ano	Autor(es)	Título	Palavras-chave	Objetivo principal
2018	Victor Alves Santos Hidelberto de Sousa Ribeiro	Ensino Desenvolvimento: aprendizagem da categoria paisagem	Ensino desenvolvimento al. Paisagem. Formação do pensamento teórico.	Analisar as contribuições da organização do ensino, na perspectiva desenvolvimental, junto aos alunos do 6º ano de uma escola pública estadual de Barra do Garças/MT, em relação à aprendizagem do conceito de paisagem.
2018	Leonardo dos Santos Gedraite Camila Lima Coimbra	A Educação Ambiental nas Escolas Rurais de Uberlândia – uma análise do conceito sob a ótica do Ensino Desenvolvimento	Educação Ambiental; Escolas rurais; Educação do Campo	Verificar por meio de entrevistas reflexivas os conceitos de educação rural e de educação ambiental que professores e gestores de escolas rurais de Uberlândia utilizam atualmente.

Fonte: Pesquisa da autora, 2019.