



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL de LONDRINA

---

MARIANA NARDY

**APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA COMO INTEGRAÇÃO  
DOS CONTEÚDOS FACTUAL, CONCEITUAL,  
PROCEDIMENTAL E ATITUDINAL NA EDUCAÇÃO  
AMBIENTAL**

---

Londrina  
2013

MARIANA NARDY

**APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA COMO INTEGRAÇÃO  
DOS CONTEÚDOS FACTUAL, CONCEITUAL,  
PROCEDIMENTAL E ATITUDINAL NA EDUCAÇÃO  
AMBIENTAL**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Laburú

Londrina  
2013

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da  
Universidade Estadual de Londrina**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**

N224a Nardy, Mariana.

Aprendizagem significativa como integração dos conteúdos factual, conceitual, procedimental e atitudinal na educação ambiental / Mariana Nardy. – Londrina, 2013.  
93 f. : il.

Orientador: Carlos Eduardo Laburú.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, 2013.

Inclui bibliografia.

1. Ciência – Estudo e ensino – Teses. 2. Educação ambiental – Teses. 3. Proteção ambiental – Conceitos – Teses. 4. Psicologia da aprendizagem – Teses. I. Laburú, Carlos Eduardo. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. III. Título.

CDU 50:37.02

MARIANA NARDY

**APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA COMO INTEGRAÇÃO  
DOS CONTEÚDOS FACTUAL, CONCEITUAL,  
PROCEDIMENTAL E ATITUDINAL NA EDUCAÇÃO  
AMBIENTAL**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Carlos Eduardo Laburú (Orientador)  
UEL – Londrina (PR)

---

Prof. Dr. Álvaro Lorencini Júnior  
UEL – Londrina (PR)

---

Profa. Dra. Marília F. de C. Tozoni-Reis  
UNESP – Botucatu (SP)

Londrina, 26 de agosto de 2013.

## AGRADECIMENTOS

Ao professor e orientador Carlos Eduardo Laburú, por todas as orientações, sugestões, paciência e, sobretudo, por impulsionar uma caminhada acadêmica que apenas se iniciou.

Aos doutores da casa, pelos conhecimentos e experiências que permearam esses dois anos; ao programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, pelo apoio institucional e oportunidades acadêmicas; ao apoio financeiro da Capes.

À banca, pela competência e por cada uma das contribuições ao meu trabalho. Em especial, ao professor Álvaro que acompanha a minha vida acadêmica desde a graduação.

À todos os membros do grupo de estudos, pelos aportes durante as apresentações. Um obrigada especial à Camila, Patrícia, Adriana e Marcela que, em muitos momentos, me ajudaram a solucionar as incógnitas e conduzir o trabalho.

Aos colegas de mestrado que, até sem saberem, me auxiliaram. Foram muitas conversas e devaneios que me impulsionaram nos momentos de desânimo e de falta de criatividade. Aos amigos biólogos, João Marcos e Camila, um agradecimento mais que especial por terem sido essenciais durante toda a coleta e análise dos dados. Aos amigos 'externos', obrigada por acreditarem que eu tinha potencial e, principalmente, por me lembrarem disso a todo momento.

Aos familiares que sempre apoiaram minhas escolhas. Mãe, obrigada por ser minha mãe! Não é qualquer acadêmico que tem o privilégio de ter uma mãe que compreenda um filho acadêmico. Pai, mesmo não estando presente fisicamente, obrigada por garantir os recursos que me permitiram estudar até hoje. Hugo, o namorado, obrigada pelo apoio técnico, acadêmico, psicológico e amoroso.

À escola e aos alunos que participaram desta pesquisa, obrigada!

***“O homem não tece a teia da vida: é antes um dos seus fios.  
O que quer que faça a essa teia, faz a si próprio...”***

A Carta do Índio Chefe Seattle, "Manifesto da Terra-Mãe"

NARDY, M. **Aprendizagem significativa como integração dos conteúdos factual, conceitual, procedimental e atitudinal na Educação Ambiental.** 2013. 93 p. Trabalho de Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

## **RESUMO**

A fim de acompanhar a aprendizagem do tema Conservação Ambiental este trabalho propõe um referencial analítico que alcança os aspectos humanísticos da Teoria da Aprendizagem Significativa, os conteúdos de aprendizagem e a Educação Ambiental. Com base nesses preceitos, desenvolveu-se um estudo envolvendo dois alunos do Ensino Fundamental II de uma escola particular do norte do Estado do Paraná. A realização de atividades multimodais de ensino proporcionou uma coleta de dados diversificada e exigiu a criação de um instrumento analítico singular. Os resultados deram abertura para discussões que evidenciam que a integração dos conteúdos de aprendizagem pode conduzir a uma aprendizagem significativa, traduzida na apropriação crítica de conhecimentos, atitudes, valores e comportamentos que contribuem para a construção de uma sociedade sustentável.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Significativa, Conteúdos de Aprendizagem, Educação Ambiental.

NARDY, M. **Meaningful learning as integration of factual, conceptual, procedural and attitudinal contents in Environmental Education**. 2013. 93 p. Dissertation (Master Degree in Teaching of Science and Mathematics Education) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

### **ABSTRACT**

In order to follow the learning of Environmental Conservation theme this work proposes an analytical reference that reaches humanistic aspects of Meaningful Learning Theory, leaning contents and Environmental Education. Based on these precepts, was developed a study involving two students of Elementary Education II of a private school located in northern of Paraná State. The realization of multimodal education activities provided a diversified data collection and demanded the creation of a singular analytical tool. The results suggest that the integration of learning contents can lead to meaningful learning, translated into the critical appropriation of knowledge, attitudes, values and behaviors that contribute to building a sustainable society.

**Key words:** Meaningful Learning, Leaning contents, Environmental Education.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01- Atividade 1: Mapa Conceitual 1 (A1). .....	53
FIGURA 02 - Atividade 2: Representação da Pegada Ecológica (A1).....	55
FIGURA 03 - Detalhe da resposta no Roteiro de Aula de Campo (A1). .....	56
FIGURA 04 - Atividade 5: Carta para “Cápsula do Tempo” (A1). .....	59
FIGURA 05 - Atividade 6: Mapa Conceitual 2 (A1). .....	61
FIGURA 06 - Atividade 1: Mapa Conceitual 1 (A2). .....	65
FIGURA 07 - Atividade 2: Representação da Pegada Ecológica (A2).....	67
FIGURA 08 - Detalhe da resposta no Roteiro de Aula de Campo (A2). .....	68
FIGURA 09 - Atividade 5: Carta para “Cápsula do Tempo” (A2). .....	70
FIGURA 10 - Atividade 6: Mapa Conceitual 2 (A2). .....	73

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 - Princípios fundamentais para a ocorrência da interpretação ambiental. ....	19
QUADRO 02 - Proposições que expressam o bloco Manejo e Conservação Ambiental nos PCN, tema transversal Meio Ambiente. ....	40
QUADRO 03 - Temas, estratégias metodológicas, modos de representação e conteúdos de aprendizagem utilizados nas atividades da Oficina de Educação Ambiental.....	44
QUADRO 04 - Verbalizações dos conteúdos de aprendizagem - atividade 1 (A1).....	54
QUADRO 05 - Verbalizações dos conteúdos de aprendizagem - atividade 2 (A1).....	56
QUADRO 06 - Verbalização do conteúdo de aprendizagem - atividade 3 (A1).....	57
QUADRO 07 - Verbalização do conteúdo de aprendizagem - atividade 4 (A1).....	57
QUADRO 08 - Verbalizações dos conteúdos de aprendizagens - atividade 5 (A1).....	60
QUADRO 09 - Verbalizações dos conteúdos de aprendizagens - atividade 6 (A1).....	62
QUADRO 10 - Sobreposição dos dados - aluno A1.....	63
QUADRO 11 - Verbalizações dos conteúdos de aprendizagens - atividade 1 (A2).....	66
QUADRO 12 - Verbalizações dos conteúdos de aprendizagens - atividade 2 (A2).....	68
QUADRO 13 - Verbalização do conteúdo de aprendizagem - atividade 3 (A2).....	69
QUADRO 14 - Verbalizações dos conteúdos de aprendizagens - atividade 4 (A2).....	69
QUADRO 15 - Verbalizações dos conteúdos de aprendizagens - atividade 5 (A2).....	71
QUADRO 16 - Verbalizações dos conteúdos de aprendizagens - atividade 6 (A2).....	72
QUADRO 17 - Sobreposição dos dados - aluno A2.....	74

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO 1. A EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....</b>	<b>14</b>
1.1 A TRANSVERSALIDADE DA TEMÁTICA AMBIENTAL .....	17
1.2 A INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA EDUCATIVA .....	18
<b>CAPÍTULO 2. A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA .....</b>	<b>20</b>
2.1 TIPOS E FORMAS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA .....	21
2.2 CONDIÇÕES PARA OCORRÊNCIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA .....	24
2.3 ESTRATÉGIAS E INSTRUMENTOS PARA FACILITAÇÃO .....	25
2.3.1 O mapa conceitual como instrumento facilitador .....	29
2.4 OS CONTEÚDOS DE APRENDIZAGEM E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA....	<b>30</b>
2.4.1 Os multimodos de representação como recurso Integrador.....	33
<b>CAPÍTULO 3. CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL ..</b>	<b>35</b>
3.1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	38
3.2 A ABRANGÊNCIA DO CONCEITO CONSERVAÇÃO AMBIENTAL.....	37
<b>CAPÍTULO 4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>41</b>
4.1 AMOSTRA .....	42
4.2. ESTRATÉGIA DIDÁTICA - OFICINA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	43
4.3 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DOS DADOS .....	47
4.3.1 Construção de Mapas Conceituais .....	47
4.3.2 Produções Textuais e Artísticas .....	48
4.3.3 Atividade Lúdica – Teia Sustentável.....	48
4.3.4 Videogravação das Atividades .....	49
4.4 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DOS DADOS .....	49

<b>CAPÍTULO 5. APRESENTAÇÃO DOS DADOS, ANÁLISES E DISCUSSÕES.....</b>	<b>52</b>
5.1 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DAS PRODUÇÕES DO ALUNO 1 (A1).....	52
5.1.1 Atividade 1 - Mapa Conceitual 1 .....	52
5.1.2 Atividade 2 - Representação da Pegada Ecológica .....	54
5.1.3 Atividade 3 - Roteiro de Aula de Campo.....	56
5.1.4 Atividade 4 - Teia Sustentável.....	57
5.1.5 Atividade 5 - Carta para “Cápsula do Tempo”.....	58
5.1.6 Atividade 6 - Mapa Conceitual 2.....	60
5.1.7 Sobreposição dos Dados e Discussão .....	63
5.2 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DAS PRODUÇÕES DO ALUNO 2 (A2).....	52
5.2.1 Atividade 1 - Mapa Conceitual 1 .....	64
5.2.2 Atividade 2 - Representação da Pegada Ecológica .....	66
5.2.3 Atividade 3 - Roteiro de Aula de Campo.....	68
5.2.4 Atividade 4 - Teia Sustentável.....	69
5.2.5 Atividade 5 - Carta para “Cápsula do Tempo”.....	69
5.2.6 Atividade 6 - Mapa Conceitual 2.....	71
5.2.7 Sobreposição dos Dados e Discussão .....	74
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>76</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>78</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>83</b>
APÊNDICE A: Roteiro de aula de campo utilizado na atividade de interpretação ambiental. ....	84
<b>ANEXOS.....</b>	<b>87</b>
ANEXO A: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	88
ANEXO B: Recorte da apostila disponibilizada no site da ONG WWF.....	89

## INTRODUÇÃO

A reflexão sobre as práticas sociais, em um contexto marcado pela degradação permanente do meio ambiente, envolve uma necessária articulação com a produção de sentidos acerca da Educação Ambiental. É fato que o processo educativo inclui, de forma global, a dimensão humana, técnica e político-social. A produção de conhecimento deve, necessariamente, contemplar as inter-relações do meio natural e social (JACOBI, 2003). Portanto, o papel da educação deve ultrapassar a oferta de conhecimentos e alcançar o desenvolvimento do indivíduo naquilo que diz respeito a uma atuação competente no processo de seu aprendizado e de construção de sua subjetividade no contexto da vida cotidiana (SPAZZIANI; GONÇALVES, 2005).

No Brasil, a proposta do Ministério da Educação para os Parâmetros Curriculares Nacionais, doravante MEC e PCN, apresenta-se de forma interdisciplinar e ressalta a necessidade da formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade local e global (DEPRESBITERIS, 1998). Portanto, é necessário que a escola considere e se proponha a trabalhar com atitudes, formação de valores, ensino e aprendizagem de habilidades e procedimentos, o que se torna um grande desafio para a educação (SORRENTINO, 1995).

Ao tratar da temática ambiental, os PCN introduzem no contexto educacional dimensões e propostas de inserção de temas que promovem uma melhor formação e que se relacionam com os conteúdos programáticos ligados à realidade local. Além disso, relata que a transversalidade diz respeito à possibilidade de se estabelecer, na prática educativa, uma relação entre aprender, na realidade e da realidade, os conhecimentos científicos e as questões da vida real. Esses documentos ainda revelam que, apesar de os conceitos ambientais serem aprendidos e até mesmo registrados em avaliações, muitas vezes, são incoerentes com o comportamento dos alunos.

Dentre os referenciais que podem auxiliar a compreensão do processo educativo, destaca-se a Teoria da Aprendizagem Significativa, daqui por diante TAS. Segundo Ausubel (1978), a aprendizagem significativa é um processo para aquisição e armazenamento da vasta quantidade de ideias e informações

representadas em qualquer campo de conhecimento, no qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto relevante e específico da estrutura cognitiva do indivíduo. Novak (2010) também reforça a tendência desta teoria transcender o campo conceitual, revelando que a aprendizagem significativa subjaz à integração construtiva entre pensamento, sentimento e ação.

A abrangência humanística apresentada por Novak é completada por Zabala (1998) ao relatar que todo conteúdo é aprendido juntamente a outros, de outra natureza. Desse modo, os conteúdos factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais fazem parte de um universo no qual as particularidades de cada um desenvolvem a aprendizagem como um todo. Nas palavras do autor, “[...] a distinção entre uns e outros corresponde às diferentes faces de um poliedro”. Ademais, propõe que as atividades de ensino devem integrar ao máximo esses conteúdos a fim de que haja incremento da significância no processo de aprendizagem.

As particularidades que envolvem a Educação Ambiental abrem espaço para os referenciais humanísticos da Teoria da Aprendizagem Significativa e da multimodalidade representacional. As relações entre esses referenciais já são descritas nos trabalhos de Laburú, Barros e Silva (2011) e Zômpero e Laburú (2011). Entretanto, o alinhamento destas ideias junto à integração dos conteúdos de aprendizagem, proposta por Zabala (1998), e a aplicabilidade na Educação Ambiental são base da originalidade deste trabalho.

Assim, impulsionado pela hipótese de que uma maior união entre os conteúdos, durante o ensino, conduz a uma aprendizagem significativa, este estudo propõe responder se uma estratégia didática, baseada em atividades multimodais de Educação Ambiental, é capaz de viabilizar tal integração. Para isso, será descrita a aprendizagem do tema Conservação Ambiental, por alunos do Ensino Fundamental II, com base nas características tipológicas dos conteúdos factual, conceitual, procedimental e atitudinal. Subsequentemente, apresentar-se-á a abrangência da integração desses conteúdos e, portanto, a aproximação de uma aprendizagem significativa.

Os referenciais teóricos que respaldam as discussões deste trabalho serão apresentados nos três primeiros capítulos. No primeiro é discutida a problemática relacionada ao meio ambiente, e também os princípios e os objetivos da Educação Ambiental. Ele é finalizado com a exposição teórica de uma

ferramenta, a interpretação ambiental, parte da estratégia didática abordada nos procedimentos metodológicos.

O segundo capítulo explora a TAS nos aspectos que envolvem seus tipos, formas, condições de ocorrência, estratégias e instrumentos de facilitação. Em seguida, é feita uma breve revisão sobre o uso de mapas conceituais como ferramenta da aprendizagem significativa. A última seção do capítulo revela as contribuições de Zabala (1998) sobre o assunto e é finalizada com a proposta de uso dos multimodos de representação como recurso integrador dos conteúdos de aprendizagem. O terceiro capítulo, por sua vez, tem como objetivo aproximar um referencial clássico do Ensino de Ciências à contemporaneidade da Educação Ambiental.

Os procedimentos metodológicos são expostos no quarto capítulo, o qual é finalizado com a apresentação do instrumento analítico do trabalho. Por conseguinte, na quinta seção é feita a apresentação dos dados, juntamente com as análises e as discussões dos resultados. Por fim, são feitas as considerações do trabalho.

## CAPÍTULO 1

### A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Educação Ambiental possui dois grandes desafios: a questão da perturbação dos equilíbrios ecológicos, dos desgastes da natureza, e a questão educacional. Segundo Tristão (2005), os desequilíbrios e a educação são heranças de um modelo de desenvolvimento socioeconômico que se caracteriza pela redução da realidade ao seu nível material econômico, pela divisão do conhecimento em disciplinas que fragmentam a realidade, pela redução do ser humano a um sujeito racional e pela divisão das culturas. Desse modo, visando uma melhora da qualidade de vida da sociedade, é necessário que haja uma geral conscientização de que a conservação do meio é responsabilidade de todos. Leff (2001) ainda afirma que a Educação Ambiental assume, progressivamente, uma função crítica e transformadora, cujos objetivos dizem respeito à corresponsabilização dos indivíduos na promoção de um novo tipo de desenvolvimento, um novo modelo civilizatório com perspectiva sustentável.

Para Tozoni-Reis (2008, p. 49) a Educação Ambiental “é compreendida a partir de pressupostos teóricos e práticos diferentes entre aqueles que a praticam”. Para a autora, as diferentes vertentes geradas a partir dessas conjecturas podem ser sintetizadas em três grupos. O primeiro revela uma Educação ambiental que visa à mudança de comportamentos ambientais e é considerado acrítico. O segundo, também acrítico, baseia-se na transmissão de conhecimentos técnicos e científicos acerca dos processos naturais. O terceiro, por sua vez, caracteriza-se como um processo político de apropriação crítica de conhecimentos, atitudes, valores e comportamentos com a finalidade de construção, coletiva e participativa de uma sociedade sustentável (TOZONI-REIS, 2008).

Considerada por Salvè (2005) uma das correntes mais recentes da Educação Ambiental, a vertente *crítica social* baseia-se, especialmente, na análise das dinâmicas sociais que se encontram na base das realidades e problemáticas ambientais. Loureiro (2005, p.80) complementa essa ideia ao revelar que “uma pedagogia crítica e ambientalista deve saber relacionar os elementos socio-históricos e políticos aos conceitos e conteúdos transmitidos e construídos na

relação educador-educando, de modo que evite um trabalho educativo abstrato, pouco relacionado com o cotidiano dos sujeitos sociais e com a prática cidadã”.

Observando-se a necessidade de uma Educação Ambiental voltada para o desenvolvimento de uma visão crítica e comprometida sobre meio ambiente, justifica-se, portanto, a ênfase nas ações educativas, no sentido estratégico que essas podem adquirir para a transformação social. Ideia essa reforçada por Medina (2000, p. 25):

Não se trata de ensinar sobre a natureza, mas de educar “para” e “com” a natureza; para compreender e agir corretamente ante os grandes problemas das relações do homem com o ambiente; trata-se de ensinar sobre o papel do ser humano na biosfera para a compreensão das complexas relações entre a sociedade e a natureza e dos processos históricos que condicionam os modelos de desenvolvimento adotados pelos diferentes grupos sociais.

As discussões que se processam no cenário mundial não concebem uma educação ambiental conceitual, reducionista, de memorização e desconexa com a realidade local. É preciso romper com esse paradigma e conduzir o sujeito a refletir e problematizar sobre o meio onde está inserido, no seu sentido mais amplo. Neste sentido Medina (2000) afirma que a educação deve se libertar da fragmentação conteúdista, se atualizar em relação ao conhecimento produzido pela ciência e, sobretudo, unir forças que visem à construção de um mundo mais humano e sustentável. Essa libertação depende do questionamento do modelo social da modernidade, da desconstrução e da reconstrução de valores ambientais que passam por princípios ecológicos gerais, uma nova ética política, novos direitos culturais e coletivos. Esses valores se adentram, mesmo que timidamente, nos diferentes grupos sociais, na educação formal e não formal, na qual de alguma forma está ocorrendo a politização desses valores.

A partir desse contexto, Leff (2001, p. 121) afirma que “emerge daí a educação ecológica popular, inspirada na pedagogia do marginalizado e do oprimido (FREIRE, 1970), mas ressignificada por princípios de sustentabilidade e diversidade cultural”. Ressalta-se, então, a importância das questões ambientais estarem presentes no dia-a-dia das classes populares como forma de construir uma consciência ambiental que valorize o ambiente saudável e entendido como um

direito individual e coletivo, constituindo-se numa ação política, dialógica e solidária que possibilite a construção de um mundo mais justo e sustentável.

Dessa forma, a proposta pedagógica para uma Educação Ambiental efetiva assenta-se na concepção freiriana de leitura do mundo, da realidade local e global. Neste sentido, Reigota (2002, p. 122) discute que

Paulo Freire, em diversos de seus trabalhos e indiretamente em trabalhos escritos pelos seus seguidores, enfatizava que cada pessoa tem a sua leitura do mundo, dando assim validade às leituras populares, simples, sem por isso desconsiderar as leituras mais elaboradas e sofisticadas (...). O desafio do processo pedagógico é fazer com que as várias leituras e interpretações de um problema ambiental possibilite a instauração de uma troca dialógica, com o objetivo de se chegar a um consenso mínimo sobre tal problema.

Sato (2002) ainda destaca cinco objetivos específicos da Educação Ambiental: a sensibilização; a compreensão; a responsabilidade; a competência e a cidadania ambiental. Para a autora, a sensibilização salienta-se como objetivo principal, visto que os outros quatro são consequências dela. Da mesma maneira, para Tristão (2005), a compreensão dos múltiplos e diferentes fios que conduzem a uma narrativa da Educação Ambiental pode facilitar o entendimento da sua manifestação como desenvolvimento individual/subjetivo/coletivo e, ao mesmo tempo, o poder que exerce sobre esse desenvolvimento em termos de emancipação. Ela ainda caracteriza a Educação Ambiental sob três dimensões: a ética como solidariedade, a política como participação e a estética como reencantamento.

A solidariedade é traduzida por um conjunto de princípios ou por uma fonte de critérios percebidos como um saber decisivo para garantir o futuro da humanidade. Entretanto, apesar dos discursos ambientais utilizarem termos como solidariedade, justiça social e desenvolvimento sustentável, fica clara a predominância da racionalidade quando se trata de Educação Ambiental. É por esse motivo que Tristão (2005, p. 256) expressa que “a Educação Ambiental precisa pensar em promover a autoconsciência para uma reflexão-ação de um saber solidário”, no qual a realidade socioambiental depende de referências para reconhecer a inseparabilidade entre observador e observado, e uma profunda ligação entre teoria, reflexão, ação, emoção, valores individual e coletivo, natureza e cultura. Além disso, Jacobi (2003) confirma que, além da igualdade e do respeito, a

Educação Ambiental deve buscar a solidariedade por meio de formas democráticas de atuação baseadas em práticas interativas e dialógicas.

Para uma Educação Ambiental política, a dimensão da participação social ultrapassa fronteiras e insere-se nas redes dos fazeres e saberes da vida cotidiana. Por outro lado, na dimensão estética, os sentidos da natureza podem ser um mecanismo de contágio de sentimentos ou da emoção vivida em comum, tornando-se um dos fios condutores de sensibilidades, de utopias e de novas metáforas para reencantar a educação de modo geral. Tristão (2005) reforça que, dessa forma, a Educação Ambiental pode resgatar as sensações para que as subjetividades individuais e coletivas criem um sentimento de pertencimento à natureza e, portanto, de proteção à homeostase socioambiental.

### 1.1 A TRANSVERSALIDADE DA TEMÁTICA AMBIENTAL

No Brasil, a Educação Ambiental foi respaldada pelo Governo a partir da promulgação da Constituição da República Federativa do Brasil, em 1988, que ressalta no Artigo 255, parágrafo 1º: “cabe ao Poder Público promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”. Entretanto, foi após a Conferência da Rio-92 que a política de Educação Ambiental tomou força e destacou-se como necessária para o desenvolvimento sustentável. Dentre as orientações governamentais específicas que dão embasamento para suas discussões, destacam-se os PCN (BRASIL, 1998), a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999), o Programa Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 2005) e o Programa Parâmetros em Ação – Meio Ambiente na Escola do MEC (BRASIL, 2001).

Tristão (2005) aponta que a transversalidade do tema *Meio Ambiente* nos PCN partiu de um incentivo da UNESCO que, após a divulgação de um documento emitido pelo Clube de Roma, *Aprender sem limites* (1979), apoiou reformas educacionais em vários países. Esse documento exerce importância na prática da Educação Ambiental no sentido de conceber o meio ambiente e sua transversalidade no ensino de Ciências e, principalmente, no contexto escolar. A proposta do MEC para os PCN, segundo Depresbiteris (1998), apresenta-se de

forma interdisciplinar e ressalta a necessidade da formação de cidadãos conscientes e capazes de atuarem na sociedade.

Nesse contexto, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, daqui para frente LDB, de 1996 define que a transversalidade diz respeito à possibilidade de se estabelecer, na prática educativa, uma relação entre aprender na realidade e da realidade de conhecimentos teoricamente sistematizados (aprender sobre a realidade) e as questões da vida real (aprender na realidade e da realidade). No entanto, apesar da proposta de transversalidade do tema *Meio Ambiente* estar relacionada à realidade, os PCN revelam dificuldades na integração entre o aprender conceitual e atitudinal por parte dos alunos.

Embora os PCN sejam considerados peças chave no desenvolvimento da Educação Ambiental no Brasil, eles também são alvos de severas críticas. Para Amaral (2001) esses documentos depositam “excessivas esperanças e responsabilidade na educação ambiental, mitificando-a”. Aquino (2010) complementa essa análise revelando que apesar de os PCN visarem à capacidade reflexiva, na prática, os investimentos das políticas públicas são insatisfatórios para se alcançar tal objetivo.

Fica claro, portanto, que a inserção da Educação Ambiental no meio escolar não se limita a uma disciplina. Por meio da interdisciplinaridade, a inclusão da temática ambiental – que inclui os aspectos sociais e naturais – deve driblar a rígida e inflexível organização curricular, a fim de se atingir os princípios de uma educação crítica, transformadora e emancipatória. (TOZONI-REIS, 2008).

## 1.2 A INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA EDUCATIVA

A interpretação ambiental é uma forma de tradução e descrição da linguagem do meio natural. Segundo Vasconcellos (2006) ela não pode ser confundida com a Educação Ambiental, pois se trata apenas de “um instrumento de comunicação que favorece as conexões intelectuais e emocionais entre os interesses da audiência e os significados inerentes aos recursos”. Entretanto, a existência de uma relação intrínseca entre ambas é relatada por Silva e Lorencini Jr. (2010) ao enfatizarem que elas possuem a sensibilização ambiental como caráter comum.

Tilden (1977) conceitua a interpretação ambiental como “uma atividade educativa, que se propõe revelar significados e inter-relações por meio do uso de objetos originais, do contato direto com o recurso e de meios ilustrativos, em vez de simplesmente comunicar informação literal”. O mesmo autor ainda destaca seis princípios fundamentais para sua ocorrência, que estão reunidos no quadro a seguir:

QUADRO 01 - Princípios fundamentais para a ocorrência da interpretação ambiental.

1. Qualquer interpretação que não relaciona, de alguma forma, o que se está exibindo ou descrevendo, com algo da personalidade ou experiência do visitante será estéril.
2. A informação, como tal, não é interpretação. Elas se diferenciam, sendo que a interpretação utiliza revelações baseadas em informação. Toda interpretação, portanto, inclui informação. Mas isso não significa que só informação seja Interpretação.
3. A interpretação é uma arte que combina com muitas outras artes; independentemente dos materiais apresentados serem científicos, históricos ou arquitetônicos. Como arte, é possível, de alguma forma, ser ensinada.
4. O propósito principal da interpretação não é a instrução (o ensino), mas sim a provocação (para estimular a curiosidade e o interesse do visitante).
5. A interpretação dirigida às crianças não deve ser um desmembramento da apresentação para adultos, mas, sim, ter uma abordagem fundamentalmente diferente. Neste caso, o melhor, é dispor de programas separados e específicos.
6. A interpretação deve apresentar os fatos na sua totalidade, evitando a fragmentação. Ou seja, eles não devem ser tratados de uma forma isolada e sem suas respectivas inter-relações no contexto.

Fonte: PROJETO DOCES MATAS, 2002, p. 12.

Além disso, para que haja compreensão do ambiente interpretado, Ham (2007) destaca a necessidade de o indivíduo criar crenças verdadeiramente pertinentes, desenvolver atitudes relativas a elas e também expor seus comportamentos específicos. Assim, o processo de pensar produz uma compreensão subjetiva da pessoa sobre algo, repleta de significados particulares, que acabam por tornar-se o ponto de partida no desenvolvimento de determinadas condutas. O autor conclui que a interpretação apenas desafia os indivíduos a pensarem sobre algo a fim de que eles compreendam e façam a aceção dos seus atos.

## **CAPÍTULO 2**

### **A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

A estrutura cognitiva de um indivíduo pode ser entendida como o conteúdo total de ideias ou, ainda, como a organização desses princípios sobre uma determinada área de conhecimento. Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980), o armazenamento de informações ocorre de maneira organizada e hierárquica, no qual os elementos mais específicos do conhecimento são ligados e assimilados a conceitos mais gerais e inclusivos.

A aprendizagem significativa é o processo por meio do qual um novo conhecimento relaciona-se de maneira não arbitrária e substantiva (não literal) à estrutura cognitiva do aprendiz. A não arbitrariedade está relacionada ao fato de o material potencialmente significativo não se relacionar com qualquer aspecto da estrutura cognitiva, mas sim com conhecimentos especificamente relevantes, os quais Ausubel (1978) denomina de subsunçores. A substantividade, por sua vez, significa que o que é incorporado à estrutura cognitiva é a substância do novo conhecimento, das novas ideias, e não as palavras específicas usadas para expressá-la. Segundo Moreira (2011) é por meio de novas aprendizagens significativas, resultantes de novas interações entre novos conhecimentos e os conhecimentos prévios, que o subsunçor tornar-se mais estável, claro, diferenciado e rico em significados, o que facilita novas aprendizagens.

A respeito da natureza do conhecimento, Moreira (2011) destaca que esta pode ser conceitual, procedimental ou atitudinal e que, para Ausubel, os subsunçores são declaradamente conceituais. Entretanto, pesquisas atuais que utilizam a TAS como base teórica preferem descrever os subsunçores como ideias prévias especificamente relevantes. Ressalta, então, que estes conhecimentos podem abranger tanto os conceitos, como as proposições, os modelos mentais, as concepções, as ideias, as representações sociais, entre outros (MOREIRA, 2011).

É preciso evidenciar que caso a ideia prévia existente na estrutura cognitiva do indivíduo não sirva de âncora para um novo conhecimento, a aprendizagem não passará pelo processo de elaboração e diferenciação, de modo que ela não se tornará significativa ao indivíduo. Além do que, caso um determinado subsunçor não seja frequentemente utilizado, ele pode “encolher”, tornando seus

significados obscuros e, portanto, forçando a um esquecimento (MOREIRA, 2011). Nesse caso, a reaprendizagem, ou seja, a reativação do subsunçor é rápida, pois não há a perda de significados. Contrária a essa situação é a ocorrência de um esquecimento total causada, possivelmente, por uma aprendizagem mecânica. Na definição de Ausubel (1978), a aprendizagem mecânica, ou memorística, é a aquisição de novas informações com pouca ou nenhuma interação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva do indivíduo, ou seja, a nova informação é armazenada de maneira arbitrária e literal. Embora se mostrem opostas, Moreira (2011) revela que a aprendizagem significativa e a aprendizagem mecânica não constituem uma dicotomia, pois estão ao longo de um mesmo contínuo. Sugere ainda que, “na prática, grande parte da aprendizagem ocorre na zona intermediária desse contínuo e que um ensino potencialmente significativo pode facilitar a ‘caminhada do aluno’ [...]” (MOREIRA, 2011, p. 32).

Para Coll (2002), a aprendizagem significativa está associada com a construção de significados como parte central do processo de ensino-aprendizagem. Segundo o autor, o aluno aprende um conteúdo, uma explicação, um procedimento ou um valor, a partir do momento que consegue atribuir significados a eles. Se não houver essa correspondência dos sentidos, a aprendizagem é memorística, limitando-se a uma repetição do conteúdo. Ademais, Zabala (1998) esclarece que a aprendizagem significativa “não é uma questão de tudo ou nada, mas de grau”, sendo o ensino a peça-chave para estabelecer vínculos essenciais e não arbitrários entre os novos conteúdos e os conhecimentos prévios. Sobre essa particularidade da aprendizagem significativa, Moreira (2011) revela que:

A clareza, a estabilidade cognitiva, a abrangência, a diferenciação de um subsunçor variam ao longo do tempo, ou melhor, das aprendizagens significativas do sujeito. Trata-se de um conhecimento dinâmico, não estático, que pode evoluir e, inclusive, involuir.

## 2.1 TIPOS E FORMAS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Ausubel (2003) distingue três diferentes tipos de aprendizagem significativa as quais envolvem as representações, os conceitos e as proposições. A tipologia primeira é a *aprendizagem representacional*, pois é fundamental para a

existência das outras. Refere-se à atribuição de significados aos símbolos, como as palavras e outras formas de representação. O autor ainda destaca que a aprendizagem representacional inicia-se logo no primeiro ano de vida do aprendiz. Assim, após sucessivos contatos com proposições de equivalência representacional, o indivíduo é capaz de relacioná-las, de modo não arbitrário, a outros exemplares que contenham o mesmo referente. Nesse contexto, Moreira (2011) enfatiza que, apesar da aprendizagem representacional se aproximar da aprendizagem mecânica, ela é significativa, pois o símbolo significa um referente concreto. Esta relação entre o símbolo e o objeto ou evento na aprendizagem mecânica não possui significado, pois se resume a uma associação.

A *aprendizagem conceitual*, por sua vez, está intimamente relacionada à primeira categoria. A relação é tão forte que Moreira (2011) a retrata como uma “aprendizagem representacional de alto nível”. Sua ocorrência parte da percepção das regularidades, de eventos e objetos pelo indivíduo, de modo que esse passa a representá-los por um determinado símbolo. Para Ausubel (2003) existem dois diferentes métodos de aprendizagem conceitual: a formação conceitual e a assimilação conceitual. Sobre esses aspectos, ele afirma que:

Na formação conceitual, os atributos específicos do conceito adquirem-se através de experiências diretas, i.e., através de fases sucessivas de formulação de hipóteses, testes e generalização. Contudo, à medida que o vocabulário de uma criança aumenta, adquirem-se novos conceitos, sobretudo por meio do processo de assimilação conceitual, visto que os atributos específicos dos novos conceitos podem se definir com a utilização em novas combinações de referentes existentes, disponíveis na estrutura cognitiva da criança (AUSUBEL, 2003, p. 2).

A terceira e última tipologia é a *aprendizagem proposicional* que “consiste numa ideia composta que se expressa verbalmente numa frase que contém significados de palavras quer denotativos, quer conotativos, nas funções sintáticas e nas relações entre as palavras” (AUSUBEL, 2003). Portanto, para que haja a aprendizagem de proposições é necessário compreender o significado particular da soma das palavras que a compõe como um todo. Sobre esse aspecto, Moreira (2011) explica que as aprendizagens representacional e conceitual são condições essenciais para a efetivação da proposicional, embora o significado de uma proposição não seja as somas dos significados dos conceitos e palavras envolvidos.

A *aprendizagem proposicional* pode ser subdividida em subordinada, superordenada e combinatória. A primeira é a mais comum e compreende uma organização hierárquica conceitual em relação ao nível de abstração, generalidade e inclusividade, em que a emergência dos novos significados reflete uma subordinação do novo conhecimento à estrutura cognitiva. Assim, um novo conhecimento adquire significado na ancoragem interativa com algum conhecimento prévio especificamente relevante (MOREIRA, 2011). Essa forma de aprendizagem significativa está intimamente relacionada ao processo cognitivo conhecido por *diferenciação progressiva*, que ocorre com a atribuição sucessiva de novos significados a um mesmo subsunçor. Ausubel (2003) reconhece nesse princípio “que a maioria da aprendizagem e toda a retenção e a organização das matérias é hierárquica por natureza, procedendo de cima para baixo em termos de abstração, generalidade e inclusão”.

Outro processo relacionado à dinâmica da estrutura cognitiva é a reconciliação integradora, que ocorre simultaneamente à diferenciação progressiva e tem por função eliminar inconsistências e integrar significados já estabelecidos nas estruturas cognitivas dos aprendizes (AUSUBEL, 2003). Esse processo, por sua vez, está relacionado à forma superordenada da aprendizagem significativa. Ela ocorre indutivamente, quando o material é organizado ou envolve a síntese das ideias, ou seja, há a incorporação de significados conceituais ou proposicionais mais inclusivos ou mais gerais que os já existentes na estrutura cognitiva. Assim, à medida que ocorre o processo de aprendizagem, além da elaboração dos conceitos subsunçores, é possível a ocorrência concomitante de interações entre os conceitos.

A aprendizagem combinatória, por sua vez, está relacionada a situações em que uma proposição não se relaciona com ideias específicas subordinantes ou subordinadas da estrutura cognitiva, entretanto, pode relacionar-se a uma combinação de conteúdos (AUSUBEL, 2003). Na visão de Moreira (2011), é uma forma na qual a atribuição de significados relacionados a um novo conhecimento remete à interação com conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva, mas sem ser mais inclusiva e mais específica que os conhecimentos iniciais.

## 2.2 CONDIÇÕES PARA OCORRÊNCIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

O conhecimento prévio, o subsunçor, é a variável mais importante para a aprendizagem significativa de novos conhecimentos (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980). É com base na clareza, estabilidade e organização dessas ideias, previamente aprendidas, que haverá a ancoragem de novos conhecimentos. Esse fator está intrinsecamente relacionado às condições para sua ocorrência.

Ausubel (2003, p. 72) destaca que “a aprendizagem significativa exige que os aprendizes manifestem um mecanismo de aprendizagem significativa [...] e que o material que apreendem seja potencialmente significativo para os mesmos”. A fim de corroborar essas informações, Moreira (2011) afirma que o material deve conter significado lógico, ou seja, necessita relacionar-se de maneira não-arbitrária e não-literal a uma estrutura cognitiva apropriada e relevante. Em outras palavras, a sintonia entre a estrutura cognitiva do indivíduo e o conhecimento a ser aprendido é mediada pelo material de aprendizagem.

A segunda condição refere-se ao desejo do aluno em aprender. Essa intencionalidade não se trata, necessariamente, de motivação, mas sim de qualquer atitude favorável à aprendizagem (MOREIRA, 2011). Essas duas condições devem acontecer simultaneamente, pois a ausência de qualquer uma delas pode prejudicar o processo. A não concretização da aprendizagem de maneira significativa pode ser resumida, portanto, em quatro proposições:

1. Aprendizagem estritamente mecânica ou memorística;
2. Aprendiz possui predisposição, mas não detém conhecimentos prévios específicos;
3. Aprendiz possui predisposição, mas sem material didático potencialmente significativo;
4. Aprendizagem sem predisposição.

Logo, se por um lado o aluno dispuser de material potencialmente significativo, mas não houver a predisposição do mesmo em aprender, possivelmente não haverá interatividade entre o novo conhecimento e sua estrutura cognitiva. Por outro lado, o aluno pode querer dar novos significados aos novos

conhecimentos, mas não possuir conhecimentos prévios e/ou material didático constituído de significado lógico.

Além do mais, Moreira (2011) ressalta que a aprendizagem significativa não é sinônimo de aprendizagem correta. Ela pode ocorrer de modo errôneo, ou seja, o aluno pode fazer relações e dar significados às ideias que não são corretas do ponto de vista científico.

### 2.3 ESTRATÉGIAS E INSTRUMENTOS PARA FACILITAÇÃO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Como relatado na seção anterior, a aprendizagem significativa requer que duas condições essenciais sejam atendidas: o uso de materiais didáticos potencialmente significativos e a predisposição do indivíduo em aprender. Embora a primeira característica esteja claramente relacionada ao conhecimento prévio, a segunda também é pertinente, pois quanto mais o indivíduo domina significativamente um campo de conhecimentos, mais se predispõe a novas aprendizagens. O mesmo não acontece com a aprendizagem mecânica, pois quanto mais o indivíduo é forçado a memorizar conteúdos, mais ele se predispõe contra eles (MOREIRA, 2011).

Moreira (1997) designa a aprendizagem significativa como um conceito subjacente às teorias construtivistas de aprendizagem. Nesse contexto, retrata-a sob a perspectiva de diversos autores. Utilizando “óculos” piagetianos, o autor afirma que facilitar a aprendizagem requer provocar o desequilíbrio cognitivo do indivíduo durante o ensino, já que ela se dá com a capacidade de reestruturar e buscar o equilíbrio mental. Sob o ponto de vista kellyano, destaca a necessidade de se considerar construtos pessoais do aprendiz, da matéria e do professor, durante uma situação de ensino. Semelhante a este último e seguindo os pressupostos de Johnson-Laird, o mesmo autor completa a ideia da necessidade de modelos mentais do aprendiz, modelos conceituais de ensino e modelos mentais do professor, como instrumentos facilitadores. Por fim, Moreira (1997) relata que para Vygotsky o ensino é promovido pelo intercâmbio de significados resultantes da interação social.

É preciso apontar que as teorias retratadas no parágrafo anterior, quando suscitadas por seus autores, não possuíam a preocupação com algo além

do desenvolvimento cognitivo do indivíduo. Entretanto, é possível vislumbrar, nestas leituras, a importância dos conhecimentos prévios durante o processo de aprendizagem, visto que qualquer facilitador, via material didático ou via predisposição, estão diretamente relacionados a eles.

Além de considerar os conhecimentos prévios como uma variável essencial, Moreira (2011), em acordo com os preceitos de Ausubel, destaca a necessidade de se levar em consideração:

- *A diferenciação progressiva;*
- *A reconciliação integrativa;*
- *A organização sequencial do conteúdo;*
- *A consolidação;*
- *O uso de organizadores prévios;*
- *A linguagem envolvida no intercâmbio de significados.*

*A diferenciação progressiva e a reconciliação integradora* são processos fundamentais que ocorrem na estrutura cognitiva e conduzem à aprendizagem significativa. Conseqüentemente, utilizar esses processos como princípios programáticos do ensino acabam por facilitar a aprendizagem (MOREIRA, 2011).

Em relação à *organização sequencial do conteúdo*, Ausubel (2003) entende que se deve tirar “vantagem de dependências sequenciais naturais entre as divisões temáticas componentes de uma disciplina”. Essa afirmação concorda com o fato de que, na maioria das vezes, os conhecimentos antecedentes necessários são mais inclusivos e gerais do que aqueles que, sequencialmente, o complementam. Ainda sobre o arranjo do material didático, Lemos e Moreira (2011) revelam que é necessário compreender o palco no qual se darão os processos de ensinar e aprender. Esse campo abrange tanto a natureza do conhecimento, como também o contexto do espaço e dos indivíduos. Os autores informam também que:

Tal fato nos permite perceber que a qualidade dos procedimentos de ensino é também contextual, ou seja, a realização de um procedimento depende das características dos sujeitos e de tempo e espaço envolvidos, e são estes os aspectos que fornecem a especificidade de uma situação didática (LE MOS; MOREIRA, 2011).

Segundo a autora, faz-se necessário estabelecer uma sequência de ações para que o processo de aprendizagem consiga capturar particularidades do aprendiz e, então, aproximá-la da significância. Essa série baseia-se no planejamento, para o qual se objetiva elaborar o material potencialmente significativo, na situação de ensino propriamente dita, onde se deve garantir a negociação e o compartilhamento de significados, e na avaliação, que revela se os objetivos de ensino foram atingidos ou não (LEMOS; MOREIRA, 2011).

A quarta variável que afeta a aprendizagem, segundo Ausubel, é a *consolidação*. Trata-se da necessidade de reinteração e da realização de tarefas em contextos e momentos distintos, de modo que se produza a generalização e a interiorização efetiva e significativa do que foi aprendido (AUSUBEL, 2003). Embora seja um princípio de grande relevância, Moreira (2011) alerta para que não se estenda a uma aprendizagem mecânica ao insistir no domínio de determinado conhecimento.

O *uso de organizadores prévios*, por sua vez, é bastante controverso. Nas palavras de Moreira (2011, p. 30) é uma “solução proposta por Ausubel, mas que, na prática, muitas vezes não funciona”. Tais organizadores são materiais instrucionais em um nível maior de abstração, generalização e inclusividade, quando comparados ao material a ser aprendido. Podem ser utilizados para suprir a deficiência de subsunçores ou para mostrar a relacionalidade e a discriminabilidade entre os conhecimentos prévios e os novos conhecimentos. Essa distinção permite classificá-los em *organizadores expositivos*, na necessidade de subsunçores propriamente ditos, ou *organizadores comparativos*, quando o material é relativamente familiar.

É fato que “a aprendizagem significativa envolve aquisição de novos significados e os novos significados, por sua vez, são produtos da aprendizagem significativa” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 34). Entretanto, para que haja apreensão de significados, faz-se necessário que esses sejam amplamente negociados. Nesse contexto, a linguagem possui papel decisivo na facilitação da aprendizagem significativa devido à capacidade representacional das palavras. Essa competência se soma à característica de mediação durante as interações sociais, que permite a transição de significados entre alunos e professores. Em síntese, se a linguagem é a base de qualquer relação humana, ela é “essencial na facilitação da aprendizagem significativa” (MOREIRA, 2011, p. 49).

Nesse contexto, Lemos e Moreira (2011) sintetizam uma série de princípios essenciais no processo elaboração de estratégias, os quais são alcunhados pelos autores como “uma receita para o que não tem receita”. Essas fundamentações baseiam-se no fato de que:

- a) O ensino é apenas um meio pelo qual a aprendizagem significativa do aluno é favorecida;
- b) O ato de ensinar deve ser compreendido como um processo que envolve o planejamento, a situação de ensino propriamente dita e avaliação;
- c) A natureza do conhecimento prévio do aluno é determinante do tipo de ensino a ser realizado;
- d) A organização de um material de ensino potencialmente significativo requer que a relação entre a natureza do conhecimento do aluno e do conhecimento a ser ensinado seja considerada;
- e) O conteúdo a ser ensinado deve ser selecionado e organizado a partir das suas ideias centrais, seja na aprendizagem dos seus significados ou na evolução conceitual dos mesmos;
- f) A natureza do conhecimento a ser ensinado deve ser considerada e focar suas ideias centrais;
- g) Favorecer a aprendizagem significativa implica possibilitar a interação do aluno com um mesmo conhecimento em diferentes momentos do processo educativo;
- h) O objetivo do evento educativo é garantir que os significados sejam compartilhados e, portanto, deve garantir a ocorrência de situações que oportunizem ao aluno apresentar e negociar suas ideias;
- i) A avaliação, voltada para a identificação de evidências de aprendizagem significativa, permeia todo o ensino;
- j) O aluno deve ter oportunidade de se perceber como construtor do próprio conhecimento (LEMOS; MOREIRA, 2011).

Além dessas considerações, é oportuno revelar a existência de instrumentos considerados facilitadores da aprendizagem significativa. Nesse contexto, além do uso de organizadores prévios, destacam-se os *mapas conceituais*, os *diagramas V* e as *atividades colaborativas* como ferramentas que auxiliam a promoção da aprendizagem de forma significativa. Entretanto, Moreira (2011, p. 51)

ressalta a ideia de que a facilitação “depende muito mais de uma nova postura docente, de uma nova diretriz escolar, do que novas metodologias [...]”. Essa consideração se deve ao fato de que apesar dessas estratégias e instrumentos possuírem grande potencial facilitador, eles podem ser mal utilizados a ponto de conduzirem a aprendizagem de forma mecânica.

### 2.3.1 O mapa conceitual como instrumento facilitador

Os mapas conceituais constituem uma ferramenta idealizada por Joseph Novak e colaboradores na década de setenta, com o objetivo de representar relações significativas entre conceitos na forma de proposições (NOVAK; GOWIN, 1988). Para Moreira (2011), esse recurso trata de diagramas bidimensionais que indicam relações entre conceitos ou palavras que remetem aos conceitos. Assim, ao admitir que os mapas conceituais revelam as relações entre os conceitos na forma de proposições, Novak aproxima esses diagramas da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel.

O fato dos mapas conceituais decorrerem naturalmente dessa teoria pode ser entendido como uma conseqüente continuidade dos estudos desses pesquisadores. Novak foi cooperador de Ausubel nas pesquisas relacionadas à incorporação de novos conhecimentos à estrutura cognitiva dos estudantes, rendendo-lhe, inclusive, a coautoria da segunda edição de *Psicologia Educacional* (1980) de Ausubel.

A ligação a uma teoria maior faz dos mapas conceituais um recurso singular quando comparados aos organogramas, diagramas de fluxo, mapas mentais ou quadro semânticos (MOREIRA, 2011). Ao utilizá-los como estratégia facilitadora no processo de ensino é necessário levar em consideração todos os pressupostos teóricos que os envolve. Sendo assim, a subordinação, a superordenação, a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora são processos que podem ser lidos e compreendidos por meio dos mapas conceituais.

A versatilidade do mapeamento baseia-se no fato da técnica ser útil desde a elaboração de uma estratégia didática até como instrumento de avaliação. Segundo Moreira (2010), é possível mapear os conceitos de uma aula, uma unidade de estudo, um curso e, até mesmo, um programa educacional completo. Além disso,

por se tratar de um recurso esquemático que exterioriza uma representação do conhecimento, também pode ser entendido como um recurso de aprendizagem. Assim, ao utilizarem este tipo de mapa para integrar, reconciliar e diferenciar conceitos relativos aos artigos, aos textos, aos capítulos de livros, aos romances, aos experimentos de laboratório, e a outros materiais educativos, os aprendizes estarão usando-os como um recurso de aprendizagem (MOREIRA, 2010).

Na prática, a construção de um mapa conceitual baseia-se em um quadro uni, bi ou tridimensional que inclui conceitos, geralmente fechados por caixas ou elipses, conectados por linhas contendo frases que marcam a relação entre eles (NOVAK; CAÑAS, 2006, p.2). Essas ligações indicam possíveis relações entre conceitos de diferentes áreas do mapa, assim como a existência de hierarquia entre eles. Embora possa haver mapas conceituais com uma ou três dimensões, o modelo instrucional que mais se aproxima da concepção de Novak é o bidimensional, pois contempla tanto a hierarquia vertical quanto a comparação horizontal entre esses princípios. Em síntese, existem duas características importantes para a facilitação do pensamento criativo: a estrutura hierárquica que está representada em um bom mapa e a capacidade de pesquisa para caracterizar novas ligações cruzadas (NOVAK; CAÑAS, 2006, p.3).

Apesar de serem abordados em diversos estudos (LEMOS; MOREIRA, 2011; MOREIRA, 2010; NOVAK; CAÑAS, 2006; RUIZ-MORENO et al 2007; TOIGO et al, 2011 e outros) e motivarem a realização de encontros e congressos, os mapas conceituais ainda não constituem uma realidade nas salas de aula (MOREIRA, 2011). Muitas vezes, ainda, são confundidos com diagramas conceituais e, apesar de comporem valiosos recursos didáticos, perdem potencial por misturarem conceitos e não conceitos (MOREIRA, 2010).

## 2.4 OS CONTEÚDOS DE APRENDIZAGEM E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Um conteúdo de aprendizagem, segundo Zabala (1998), é um termo genérico que expressa o conjunto daquilo que deve ser aprendido para alcançar determinados objetivos, sejam eles relacionados às capacidades cognitivas ou não. Conseqüentemente, não se reduzem às disciplinas ou às matérias. Desse modo,

também são conteúdos de aprendizagem todos aqueles que possibilitam o desenvolvimento das aptidões motoras, afetivas, de relação interpessoal e de inserção social. Em síntese, os conteúdos de aprendizagem podem ser definidos como um modelo do que é preciso *saber*, *saber fazer* e *ser*. Dimensões que justificam, então, o uso dessa terminologia nas discussões sobre a Educação Ambiental.

A nomenclatura relativa aos conteúdos de aprendizagem serve de subsídio para a compreensão dos processos cognitivos e condutuais. Entretanto, jamais devem ser entendidos de modo compartimentado, visto que as estruturas de conhecimento são dadas integralmente (ZABALA, 1998). Assim, as atividades que envolvem os conteúdos factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais devem ser propostas de modo a favorecer a máxima integração entre eles, incrementando a significância da aprendizagem. Nesse sentido, Zabala (1998, p. 40) revela que “todo conteúdo, por mais específico que seja, sempre está associado e, portanto será aprendido junto com conteúdos de outra natureza” como se correspondessem a diferentes faces de um mesmo poliedro.

As atividades de aprendizagem adquirem características próprias segundo a natureza do conteúdo, ou seja, fatos, conceitos, procedimentos e atitudes são aprendidos de diferentes maneiras. Dessa forma, os conteúdos factuais, isto é, o conhecimento de fatos, acontecimentos, situações, dados e fenômenos são aprendidos por meio de atividades de cópias, mais ou menos literais e que estimulem a memorização. A demonstração da aprendizagem desse conteúdo é, então, feita pela recordação e expressão, exata ou o mais fiel possível, do documento original (ZABALA, 1998). Os conteúdos conceituais, por sua vez, referem-se ao conjunto de fatos, objetos ou símbolos que têm características em comum. Nesse caso, são necessárias atividades que favoreçam a compreensão do conceito, a fim de utilizá-lo para a interpretação ou o conhecimento de situações, ou para a construção de outras ideias (ibidem, p. 42).

Um conteúdo procedimental, nesse contexto, é um conjunto de ações ordenadas e dirigidas para a realização de um objetivo. Segundo Zabala (1998), inclui as regras, as técnicas, os métodos, as destrezas ou habilidades, as estratégias e os procedimentos, como, por exemplo, ler, desenhar, observar, calcular, inferir e saltar. A aprendizagem desses conteúdos é dada resumidamente pela:

1. realização das ações;
2. exercitação múltipla para o domínio competente;
3. reflexão sobre a própria atividade;
4. aplicação em contextos diferenciados (ZABALA, 1998).

O autor ainda revela que a quarta e última tipologia trata dos conteúdos atitudinais e agrupam os valores, as atitudes e as normas (ibidem, p.46). Os valores, nesse contexto, são entendidos como os princípios ou ideias éticas que permitem as pessoas emitirem juízo sobre as condutas e seu sentido (solidariedade, respeito, responsabilidade, liberdade, etc.). Segundo Araújo (*apud* BONOTTO, 2008), os valores são construídos “a partir do diálogo e da qualidade de trocas que são estabelecidas com as pessoas, grupos e instituições em que se vive”. Eles surgem da projeção dos sentimentos positivos sobre objetos, pessoas e/ou relações, e, mais tarde, com as trocas interpessoais e a intelectualização dos sentimentos, que são cognitivamente organizados com base nos julgamentos de valor que realizamos. As atitudes, por sua vez, são entendidas como tendências ou predisposições relativamente estáveis das pessoas para atuarem de uma determinada maneira (cooperar com o grupo, participar das atividades escolares, respeitar o meio ambiente, etc.); e as normas, como padrões ou regras de comportamento que devem ser seguidas em determinadas situações e que são obrigatórias a todos os membros de um grupo social (ZABALA, 1998). Em vista das diferentes subcategorias que englobam os conteúdos atitudinais, o autor diferencia o processo de aprendizagem para cada uma delas:

- Valores: interiorização e elaboração de critérios para tomar posição frente a algo;
- Atitudes: atuação de forma mais ou menos constante frente ao objeto a quem dirige a atitude;
- Normas: em primeiro grau - simples aceitação; em segundo grau - conformidade e reflexão; terceiro grau - interiorização.

Levando-se em consideração as dimensões que os envolve, é possível estabelecer os conteúdos atitudinais como peças-chave na elaboração de atividades de Educação Ambiental. Contudo, para atingir também extensões

cognitivas significativas, faz-se necessário que tais atividades de ensino sejam baseadas na máxima integração dos conteúdos de aprendizagem (ZABALA, 1998).

#### 2.4.1 Os multimodos de representação como recurso Integrador

Teorias e modelos a respeito da cognição humana reconhecem que o pensamento é um tipo de ação material, o qual é realizado não só no, e pelo cérebro humano, mas por todo o corpo (LEMKE, 2003). Para tal faz-se o uso constante de ferramentas materiais e artefatos do ambiente, de modo a interpretar suas próprias ações e seus resultados, por meio de sistemas socialmente aprendidos e culturalmente específicos de sinais, tais como: palavras, diagramas, símbolos matemáticos, etc. (ibidem, p. 2).

Duval (2004) afirma que a troca de registros da linguagem natural para imagens, tabelas, gráficos, esquemas, linguagem algébrica ou geométrica, entre outros, proporciona obstáculos na compreensão dos alunos sobre os conceitos científicos. Portanto, uma aprendizagem centrada na mudança e coordenação dos diferentes registros de representação pode produzir grandes efeitos em tarefas de produção e compreensão (ibidem, p. 49). Baseando-se na proposta de mudança e coordenação de diferentes registros, as múltiplas representações e a multimodalidade representacional assumem importância no processo de aprendizagem.

As múltiplas representações referem-se à prática de representar um mesmo conceito ou processo científico em diferentes formas (PRAIN; WALDRIP, 2006; TYTLER; PRAIN; PETERSON, 2007). Os modos representacionais, por sua vez, são compreendidos como os meios ou “recursos perceptivos” (RADFORD; EDWARDS; ARZARELLO, 2009, p. 91), nos quais as diversas formas representacionais podem ser expressas, pensadas, comunicadas ou executadas. Sabe-se da interdependência entre corpo e mente na construção do conhecimento (LEMKE, 2003), portanto, torna-se relevante o estudo de estratégias que promovam os multimodos de representação.

Cada indivíduo possui um caminho cognitivo particular para a construção do significado, ressalta-se então, a pluralidade representacional, pois algumas dessas representações são mais inteligíveis para determinados aprendizes

(FRANZONI; LABURÚ; SILVA, 2011). Logo, proporcionar diferentes modalidades semióticas como estratégia instrucional é uma ação produtiva para que a mensagem científica seja compreendida, visto que o significado se encontra distribuído por entre as diversas representações (JAIPAL, 2010). Com isso, abre-se espaço para que os aprendizes alcancem níveis cognitivos mais elevados em seus pensamentos (PATTERSON; NORWOOD, 2004).

É pelo uso intencional de resemiotizações e negociação das transformações semióticas que se leva à construção de conexões para instaurar significâncias (STEINBRING, 2006). Ao criarem conexões referenciais entre elementos e estruturas correspondentes em diferentes representações, os aprendizes constroem vinculações nas e entre as diferentes representações e só assim são capazes de adquirir um mais profundo entendimento (HAND; GUNEL; ULU, 2009). Nesse sentido, Lemke (2003) afirma que a integração entre os diferentes modos de representação é a chave para a compreensão dos conceitos científicos.

Para Zabala (1998), as atividades de ensino devem integrar ao máximo os conteúdos de aprendizagem para incrementar sua significância. Nesse contexto, ao provocar variados modos e formas representacionais é possível potencializar as possibilidades de apreensão dos significados, na proporção em que se aperfeiçoa a ocorrência de ressonâncias de certas capacidades de maior desenvoltura do aprendiz com representações que melhor lhe correspondam. Em razão disso, propõe-se que a integração dos conteúdos de aprendizagem seja realizada por meio dos multimodos de representação.

Com isso, considera-se, neste trabalho, que a pluralidade representacional, bem como a integração dos conteúdos de aprendizagem podem favorecer a aprendizagem significativa em atividades de Educação Ambiental, por facilitarem a conexão de um novo conhecimento à estrutura cognitiva, por meio da relação não arbitrária e substantiva desses conhecimentos aos subsunçores.

### CAPÍTULO 3

## A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Segundo DRIVER e colaboradores (1999), a essência da postura construtivista, de que o conhecimento é construído ativamente pelo aprendiz, é partilhada por um grande registro de pesquisas relacionadas ao aprendizado científico. Esta visão vai além das discussões relativas à Educação Científica e concede suporte à fundamentação teórica e prática da EA. Para Medina (1997) os aportes construtivistas devem ser considerados no sentido mais amplo do termo, “como processo individual e social de construção de conhecimentos significativos”.

A visão de construção do conhecimento em uma linhagem construtivista revela que esse é um processo de autoconstrução, a partir da interação do sujeito com o objeto (LABURÚ, 1992). Apesar do ser humano possuir potenciais inatos de conhecimento e cognição, as funções psicológicas superiores tipicamente humanas, como o controle consciente do comportamento, a ação intencional e a liberdade do indivíduo em relação às características do momento e espaço, resultam, em geral, de um processo social de aprendizagem e desenvolvimento (SPAZZIANI; GONÇALVES, 2005). Para Medina (1997, p. 23) o conhecimento pessoal é composto por um conjunto de significados e experiências que formam a interpretação idiossincrática do mundo. É essa ação individual que acaba por dirigir os comportamentos, segundo os interesses e as motivações específicas (id.).

Para a compreensão do desenvolvimento humano faz-se necessário considerar a integração de dois aspectos: a construção da subjetividade, com o predomínio do aspecto afetivo, e a construção do real, com o predomínio do aspecto cognitivo. Ambos se alternam no meio social em que o sujeito está inserido. O homem é, portanto, um ser social, e a cultura na qual ele se insere acaba por indicar suas possibilidades na construção de si mesmo e no conhecimento do mundo que o cerca (SPAZZIANI; GONÇALVES, 2005).

Ao tratar da construção do conhecimento em EA, ressalta-se que essa tem sido reconhecida, desde a Conferência de Estocolmo (ONU, 1972), como uma área crítica para promover transformações nos modos de compreensão e de relação da humanidade com o seu entorno (SPAZZIANI; GONÇALVES, 2005, p.108). A EA facilita o desenvolvimento de uma série de conhecimentos

interdisciplinares, isto é, conceitos, procedimentos e valores que podem atuar como eixos integradores. Assim, pela capacidade em potencializar ações interdisciplinares, participativas e de incremento da cidadania, ela tem sido importante para se repensar as teorias e práticas que fundamentam as ações educativas (id.). Medina (1997) complementa que a EA realça o desenvolvimento de valores e comportamentos, na relação dos homens com o meio ambiente, e defende a necessidade de um conhecimento integrado da realidade e procedimentos baseados na investigação dos problemas ambientais por meio de estratégias interdisciplinares.

Estudos, nas mais diversas áreas, revelam que o conhecimento não é o resultado de uma mera cópia da realidade, mas sim de um processo dinâmico e interativo. Nas palavras de Valadares (2011) “o conhecimento não é recebido passivamente nem pelos sentidos nem por meio de comunicação; o conhecimento é construído ativamente pelo sujeito que o possui”. Nesse sentido, a Teoria da Aprendizagem Significativa mostra-se claramente oriunda de uma linhagem construtivista, visto que a aquisição significativa do conhecimento é um processo construtivo e reconstrutivo em que há a associação de novos significados às ideias subsunçoras na estrutura cognitiva (id.).

### 3.1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Os problemas ambientais possuem uma complexidade determinada por múltiplos fatores de ordem social, política, econômica e ecológica. Por esse motivo, a Educação Ambiental transcende dimensões conceituais por meio de objetivos que envolvem a solidariedade humana, a participação política e o resgate valorativo do meio ambiente. Essa abrangência temática requer, portanto, o uso de ferramentas pedagógicas que possibilitem sua efetivação.

No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais indicam que a abordagem da temática ambiental deve atender aspectos conceituais, pois os alunos devem atribuir significados para termos como biodiversidade, sociodiversidade, preservação, conservação, degradação e sustentabilidade. O mesmo documento destaca que esses conceitos devem estar integrados aos conteúdos procedimentais

e atitudinais de modo a priorizar reflexões e exercícios que desenvolvam valores e atitudes críticas. Dessa forma, quando se trata de aprendizagem significativa na Educação Ambiental, devem-se levar em consideração os conteúdos que vão além dos conceituais.

Nesse contexto, Novak (1978), em seu artigo *Uma teoria da educação como base para a Educação Ambiental*, demonstra um explícito envolvimento entre a Educação Ambiental e a Aprendizagem Significativa. O autor apresenta a teoria como uma ferramenta pedagógica que promove o conhecimento, as habilidades, os valores e as atitudes. Entre outras características, destaca o papel ativo do aluno como o responsável pelo seu próprio processo de aprendizagem, bem como a eficácia do método por meio do componente emocional. Assim, além de divulgar os pressupostos da teoria de Ausubel, Novak acrescenta aspectos humanísticos a ela, pois entende a educação como um conjunto de experiências cognitivas, afetivas e psicomotoras (NOVAK, 2011).

Para Reigada e Tozoni-Reis (2004, p. 58), a aprendizagem significativa “é uma referência teórico-metodológica importante para as ações educativas ambientais, é uma alternativa à aprendizagem por memorização”. É uma opção estratégica para driblar tendências mecanicistas em atividades de Educação Ambiental, pois a construção mental de significados implica em uma ação pessoal – e intencional – de relacionar a nova informação recebida com os significados já existentes na estrutura cognitiva. Como foi apontado, a promoção de comportamentos ambientalmente positivos depende de que o indivíduo produza crenças pertinentes, de modo a desenvolver atitudes relativas a elas. Desse modo, quanto mais estável e organizada for a estrutura cognitiva do sujeito, maior a sua possibilidade de perceber novas informações, realizar novas aprendizagens e de agir com autonomia na sua realidade.

Neste trabalho, a aprendizagem significativa ultrapassa os limites conceituais e assume um caráter diferenciado a fim de integrar conteúdos procedimentais e atitudinais que interferem na apropriação crítica de conhecimentos, atitudes, valores e comportamentos. Por esse motivo, as condições para a ocorrência da aprendizagem de forma significativa possuem características singulares quando comparadas a outras áreas. O material potencialmente carrega consigo a responsabilidade de sensibilização, que, por sua vez, possui grande influência na predisposição do indivíduo em aprender. Todos esses aspectos

conduzem à ideia que, na educação ambiental, “a aprendizagem significativa subjaz à integração construtiva entre pensamento, sentimento e ação, levando à formação para o compromisso e responsabilidade” (NOVAK, 2010).

### 3.2 A ABRANGÊNCIA DO CONCEITO *CONSERVAÇÃO AMBIENTAL*

A estabilidade ambiental oferece serviços indispensáveis aos seres humanos, como a água, o solo e os produtos oriundos da fauna e da flora (PRIMACK; RODRIGUES, 2001). Desse modo, a sobrevivência de todas as espécies, que inclui a humana, está associada a um uso consciente dos recursos naturais. Em vista de um palco de grandes problemas ambientais oriundos do uso desenfreado desses recursos, existe a necessidade de discussões, em diferentes níveis, sobre essa temática. Essas abordagens abrangem desde modelos internacionais até as orientações públicas para o domínio do assunto em sala de aula.

As primeiras ideias sobre a conservação do meio ambiente emergiram na década de 1940, com o norte-americano Aldo Leopold. Engenheiro florestal e naturalista nato, Aldo foi o autor da obra *A Sand County Almanac* (LEOPOLD, 1984 [1949]), um dos documentos mais influentes para a formação da moderna consciência ambientalista (DRUMMOND, 2006). Seus textos incluem uma série de relatos, baseados em suas observações, que permitem distinguir mudanças naturais de mudanças de base antrópica. Nas palavras de Drummond (2006), “Leopold via, no ainda nascente movimento ambiental, uma nova força social capaz de, finalmente, incluir a terra no rol dos entes eticamente protegidos”. Além disso, durante décadas, outros escritores, como Paul Sears, Rachel Carson, Paul Ehrlich, Donella Meadows, Garrett Hardin e James Lovelock, também colaboraram com a descoberta ou a formulação das grandes questões ambientais (DRUMMOND, 2006).

No Brasil, a Convenção da Biodiversidade, assinada na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente - a Rio 92 - fortaleceu a necessidade de uma política em defesa da biodiversidade e conservação dos ecossistemas naturais (PHILIPPI JR, 2005). Nesse contexto, o conceito de conservação ambiental - do meio ambiente ou da natureza – emerge como um conjunto de ações com a finalidade de manter estável a biodiversidade. Essa conservação visa, portanto, à

manutenção da diversidade genética, dos processos ecológicos e dos sistemas vitais essenciais, bem como o aproveitamento perene das espécies e dos ecossistemas.

Para a legislação brasileira, o termo *conservação* tem relações diretas com o manejo. A Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, o conceitua como:

O manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral (BRASIL, 2000).

Vale ressaltar que as políticas de proteção da biodiversidade, a conservação e a preservação representam ideias diferentes. A preservação do meio ambiente constitui a sustentação dos ecossistemas nativos, ou seja, sem qualquer interferência antrópica. Implica na proteção absoluta contra qualquer uso direto dos recursos naturais, como caça, coleta, manejo e agricultura. Entretanto, as exceções são abertas para atividades que envolvem pesquisas científicas e atividades de lazer.

Segundo o PCN, sobre o tema transversal *Meio Ambiente*, a “conservação é a utilização racional de um recurso qualquer, para se obter um rendimento considerado bom, garantido-se, entretanto, sua renovação ou sua auto sustentação” (BRASIL, 1998). O mesmo documento propõe a abordagem do conceito por meio da exploração do bloco *meio ambiente e conservação ambiental*. Esse texto pode ser sintetizado em nove proposições, expressas no quadro na página a seguir.

QUADRO 02 - Proposições que expressam o bloco Manejo e Conservação Ambiental nos PCN, tema transversal Meio Ambiente.

1. Valorização do manejo sustentável como busca de uma nova relação sociedade/natureza;
2. Crítica ao uso de técnicas incompatíveis com a sustentabilidade;
3. Levantamento de construções inadequadas em áreas urbanas e rurais;
4. Conhecimento dos problemas causados pelas queimadas nos ecossistemas brasileiros;
5. Conhecimento e valorização de alternativas para a utilização dos recursos naturais;
6. Conhecimento e valorização de técnicas de saneamento básico;
7. Conhecimento e valorização de práticas que possibilitem a redução na geração e a correta destinação do lixo;
8. Conhecimento de algumas áreas tombadas como Unidades de Conservação;
9. Reconhecimento das instâncias do poder público responsável pelo gerenciamento das questões ambientais.

Fonte: Brasil, 1998, p. 220-225.

Por se tratar de um conceito inerente ao meio ambiente, a *Conservação Ambiental* se sobressai e ganha um caráter multidisciplinar em sua construção. Isso porque ele envolve, não somente as questões relativas ao meio natural, mas também o campo das ciências sociais, da ética, da política e da economia em toda a sua abordagem.

## CAPÍTULO 4

### PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A fim de responder se uma estratégia didática, baseada em atividades multimodais de Educação Ambiental, é capaz de viabilizar a integração entre os conteúdos de aprendizagem e, portanto, aproximar-se de uma aprendizagem significativa, este trabalho orientou-se sob a perspectiva da pesquisa qualitativa de cunho interpretativo. Esta modalidade investigativa requer a obtenção de dados descritivos, oriundos do contato direto do pesquisador com o sujeito e/ou fenômeno estudado, de modo a valorizar mais o processo que o resultado final (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Sabendo-se da necessidade de integrar os conteúdos de aprendizagem, a elaboração da estratégia didática baseou-se em atividades multimodais que permearam o conceito de *Conservação Ambiental*. A decisão em utilizar este meio de ensino fundamentou-se no fato que ao provocar variados modos e formas representacionais é possível potencializar as possibilidades de apreensão dos significados. Ela foi estrategicamente organizada para auxiliar os estudantes a perceberem que os novos conhecimentos apresentados podiam estar relacionados a ideias já conhecidas por eles. Para tal, utilizaram-se recursos da Teoria da Aprendizagem Significativa, como: os organizadores prévios e os mapas conceituais. Somado a estes aspectos, levou-se em consideração a tipologia dos conteúdos de aprendizagem, de modo que a sequência de atividades vislumbresse uma maior integração entre os conteúdos factuais (F), conceituais (C), procedimentais (P) e atitudinais (A).

Em vista dos variados modos representacionais nos quais as atividades educacionais ocorreram, a coleta de dados tornou-se um grande desafio. Estes registros incluem mapas conceituais (imagético) textos (verbal-escrito), desenhos (verbal-imagético), vídeos gravados (verbal-imagético) e memórias das atividades de cada um dos alunos (verbal-textual). Para a interpretação destes documentos, por sua vez, será apresentado um instrumento analítico baseado nos referenciais dos teóricos da Aprendizagem Significativa (AUSUBEL, 1968, 2003; AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; MOREIRA, 2011; NOVAK, 1978, 2011; NOVAK; GOWIN, 1996), dos conteúdos de aprendizagem (ZABALA, 1998) e da

Educação Ambiental (BONNOTTO, 2008; DEPRESBITERIS, 1998; JACOBI, 2003; LEFF, 2001; SATO, 2002; TRISTÃO, 2005).

Assim, nas próximas seções deste capítulo serão apresentadas a descrição dos processos metodológicos pelos quais foram organizadas e realizadas as atividades educacionais, a coleta e a análise de seus dados.

#### 4.1 AMOSTRA

A investigação foi realizada com os alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental de um colégio da rede particular de ensino do norte do Estado do Paraná. A faixa de idade desses estudantes variou de 12 a 14 anos. Vale ressaltar que, devido às peculiaridades relativas à metodologia de coleta de dados, algumas escolas, particulares e públicas, não permitiram a realização desta pesquisa. Portanto, a escolha da instituição ocorreu, principalmente, pelo seu perfil pedagógico.

A instituição se declarou construtivista e seguia uma proposta educacional que incentivava a iniciação científica a partir do sexto ano do Ensino Fundamental. Para tal, dispunha de recursos multimídias, como: computador e projetor de vídeo em todas as salas de aula, laboratório didático de Ciências, biblioteca e transporte para a realização de trabalhos de campo. Por agora, é relevante destacar que todos os alunos têm contato com o procedimento de construção de mapas conceituais a partir do Ensino Fundamental II.

Em virtude das características do colégio, todos os alunos do ensino fundamental e médio eram familiarizados com metodologias de pesquisa, qualitativas e quantitativas, das mais diversas áreas das ciências biológicas, exatas e humanas. Apresentavam, em geral, um nível econômico compatível à classe média-alta, que lhes concedem o livre acesso à internet, a canais de televisão pagos, a jornais e a revistas. Desse modo, esses alunos puderam ser considerados bastante informados e, em geral, muito interessados.

Embora a situação de ensino tenha ocorrido em uma sala composta por vinte e um estudantes, a amostra de dados reúne produções, memórias e videogravações de apenas dois. A seleção destes sujeitos partiu de dois acontecimentos que acabaram por focar a investigação a fim de que fossem

atingidos os objetivos do trabalho. Essas causas envolveram: (1) ausência dos alunos em certas atividades e (2) não entrega das produções.

As atividades foram realizadas em três etapas: a primeira e a última, no espaço escolar e sustentado pelos recursos multimídias descritos anteriormente; a segunda, por sua vez, foi realizada no Campus da Universidade Estadual de Londrina. Todos os exercícios, assim como os espaços serão descritos nas seções subsequentes.

#### 4.2. ESTRATÉGIA DIDÁTICA - OFICINA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Com base nos conteúdos já estudados pelos alunos foi proposta ao professor de Ciências a realização de atividades de Educação Ambiental. Este processo deveria envolver os conceitos ambientais a serem estudados no ano letivo e atividades de campo que sensibilizariam os alunos em relação às questões do meio ambiente.

Os trabalhos foram reunidos em uma Oficina, com a duração de seis horas e trinta minutos, distribuídos em quatro dias distintos. Para que se atingissem os objetivos, tanto educacionais como os investigativos, as estratégias metodológicas e os conteúdos foram elaborados de modo que contemplassem uma extensa quantidade de modos representacionais. Sobre isso, Spazziani e Gonçalves (2005) enfatizam que

A utilização de diferentes estratégias para discutir a questão do ambiente físico e social local possibilita aproximações da realidade do aluno, podendo contribuir tanto para proposta de ensino da escola quanto para a constituição dos sujeitos imersos nas práticas escolares. Temas ambientais fazem parte das vivências e reflexões cotidianas dos alunos, possibilitando interfaces constantes entre subjetividade e condições materiais de sobrevivência.

Antes de iniciar a Oficina foi esclarecido aos estudantes que as atividades a serem realizadas faziam parte de uma pesquisa de mestrado e, para que as suas participações pudessem ser utilizadas na investigação, um documento - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO A) - deveria ser assinado por um responsável.

O resumo de todas as atividades, que incluem os temas, as estratégias metodológicas, os modos de representação e os conteúdos de aprendizagem<sup>1</sup>, encontra-se no quadro a seguir.

QUADRO 03 - Temas, estratégias metodológicas, modos de representação e conteúdos de aprendizagem utilizados nas atividades da Oficina de Educação Ambiental.

<b>Tema</b>	<b>Etapa</b>	<b>Dia</b>	<b>Estratégia Metodológica</b>	<b>Modo de Representação</b>	<b>Conteúdos de Aprendizagem</b>
Pegada Ecológica?	Aplicação de Organizadores Prévios	1º	Apresentação de slides	Verbal-Oral / Verbal-Imagético	F, C, P, A
			Mostra de vídeo	Verbal-Imagético	F, C, P, A
		2º	Cálculo da Pegada Ecológica	Verbal-Textual	P, A
			Construção da Pegada Ecológica	Verbal-Imagético Verbal-Textual	*
			Construção de Mapa Conceitual: Conservação Ambiental	Imagético	*
Mudando os passos da nossa Pegada Ecológica	Situação de Aprendizagem	3º	Apresentação das normas do local	Verbal-Oral	P/A
			Caminhada pela trilha interpretativa	Verbal-Oral / Verbal-Imagético Imagético	F, C, P, A
			Desenvolvimento do Roteiro de Campo	Verbal-Textual	*
			Jogo: Teia Sustentável	Verbal-Oral	*
	Aplicação da Avaliação	4º	Construção de Mapa Conceitual: Conservação Ambiental	Imagético	*
			Carta para Cápsula do Tempo	Verbal-Textual	*

<sup>1</sup> Cada tipologia é representada por uma letra: (F) Factual; (C) Conceitual; (P) Procedimental; e (A) Atitudinal. Os conteúdos de aprendizagem relativos aos exercícios de produção dos alunos serão apresentados, posteriormente, nas análises dos dados. Por esse motivo, utilizou-se o sinal gráfico asterisco (\*) em alguns campos da tabela.

Na tabela é possível observar que a Oficina abrangeu duas temáticas. Uma englobou a etapa de aplicação dos organizadores prévios nos dois primeiros dias de atividades. A outra, por sua vez, envolveu a situação de aprendizagem propriamente dita e a aplicação da avaliação.

O primeiro dia teve como tema a expressão “Pegada Ecológica?”. Nele foram realizados exercícios a fim de despertar nos alunos a curiosidade sobre os conceitos, como: sustentabilidade, preservação e conservação ambiental. Para tal, foi apresentada uma série de slides (verbal-oral/verbal-imagético) que ilustravam cada um dos itens que contribuem para o incremento pessoal de impactos ambientais negativos e/ou positivos, como: moradia, meio de transporte, alimentação, uso de recursos naturais, entre outros. Ao mesmo tempo em que eram apresentadas as imagens, as mesmas foram explicadas por meio de exemplos do cotidiano. Esta sequência facilitou a participação dos alunos, com experiências e explicações pessoais. A apresentação multimídia (verbal-imagético) foi somada à mostra de um documentário do programa “Cidades & Soluções” (Globo News), contendo esclarecimentos sobre a mesma temática. Essas atividades foram realizadas durante uma hora e dez minutos e englobaram todos os conteúdos de aprendizagem (F, C, P e A). Além disso, elas foram relatadas em um diário de campo para posterior construção das memórias que compõem parte dos dados deste trabalho.

O segundo dia de trabalho iniciou com a proposta que cada um dos estudantes realizasse o cálculo da própria Pegada Ecológica (verbal-textual), com auxílio de uma apostila (ANEXO B) disponibilizada pela organização não governamental WWF-Brasil. Para isso, as questões foram projetadas a fim de que o indivíduo pudesse constatar a alternativa mais coerente ao seu estilo de vida. Ao final desta tarefa, foi possível verificar em valores, de um a quatro, a necessidade da quantidade de planetas Terra se todos contribuíssem da mesma forma com o meio ambiente. Este primeiro exercício deu abertura às atividades seguintes: a produção textual e/ou artística da própria Pegada Ecológica (verbal-imagético/verbal-textual) e de mapas conceituais (imagético). O tempo de realização dessas atividades não ultrapassou uma hora e dez minutos. Destaca-se que, no quadro 03, elas possuem o campo *conteúdos de aprendizagem* em aberto por tratarem de exercícios de produção dos alunos e, portanto, serão descritos nas análises dos dados.

Os dois primeiros dias da oficina foram elaborados com o propósito de servirem de organizadores prévios, ou seja, de suprirem possíveis deficiências e/ou mostrarem a relação destas, com ideias já apresentadas anteriormente. Por meio da elaboração dos mapas conceituais foi possível realizar um diagnóstico e perceber os conhecimentos prévios dos estudantes e, então, elaborar uma tarefa de interpretação ambiental que permitisse orientar e inspirar o desenvolvimento de atitudes críticas em relação à realidade ambiental.

O terceiro dia da oficina dependeu de condições climáticas que permitissem o acesso e a participação dos alunos em um ambiente aberto, por isso não ocorreu na sequência, mas sim, duas semanas depois. A efetivação desta etapa se deu no campus da Universidade Estadual de Londrina, com a breve apresentação das normas do local (verbal-oral), seguida de uma caminhada interpretativa (verbal-oral/verbal-imagético/imagético), guiada pela pesquisadora e auxiliada por um roteiro de aula de campo (verbal-textual), durante três horas. Vale destacar que a primeira fase envolveu os conteúdos: *procedimental* e *atitudinal*, e a segunda, abrangeu todas as tipologias dos conteúdos de aprendizagem (A, C, P e A). O percurso contou com uma área de ambiente natural, um pequeno fragmento de mata, e de outro modificado, contendo construções, rede elétrica, veículos, resíduos, entre outros. A temática deste dia baseou-se na expressão *Mudando os passos da nossa pegada*, e teve como objetivo a sensibilização dos alunos com as causas ambientais por meio da percepção do ambiente em que vivem. Assim, ao findar o caminho, realizou-se uma atividade lúdica, intitulada de *Teia Sustentável*, com a finalidade de possibilitar que os alunos expressassem algum reflexo, positivo ou negativo, do exercício sensibilizador. Todo o percurso foi registrado em vídeo e no caderno de campo da pesquisadora e da auxiliar<sup>2</sup>, e posteriormente utilizado na elaboração das memórias.

Para a realização da interpretação ambiental, visitou-se o local previamente com o intuito de certificar que os pontos de parada fossem coerentes aos registrados no roteiro de aula de campo. A escolha destes pontos se deu pelo método: Indicadores de Atratividades de Pontos Interpretativos (MAGRO; FREIXÊDAS, 1998) por facilitar o processo e, ainda, agregar valor qualitativo ao potencial interpretativo de cada local selecionado.

---

<sup>2</sup> O termo refere-se à colega de pós-graduação que auxiliou a pesquisadora no processo de coleta dos dados.

O quarto dia, ocorrido no colégio uma semana após a atividade anterior, iniciou por meio de um diálogo entre a pesquisadora e os alunos (verbal-oral). Depois de uma breve recordação das sensações relativas ao cálculo da Pegada Ecológica e da trilha interpretativa foi solicitado que cada aluno construísse, novamente, um mapa conceitual (imagético) com o tema Conservação Ambiental. Como exercício final, os estudantes elaboraram cartas (verbal-textual) para serem, supostamente, abertas no futuro. Este exercício foi registrado em áudio e também no caderno de campo a fim de enriquecer os dados da pesquisa.

#### 4.3 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DOS DADOS

As produções dos estudantes durante a realização das atividades da Oficina possibilitou uma coleta de dados contendo: Mapas Conceituais, produções textuais e artísticas (Pegada Ecológica, Roteiro de Aula de Campo e Carta para Cápsula do Tempo), videogravações e memórias da pesquisadora. Os procedimentos para a coleta desses documentos são apresentados nas próximas seções.

##### 4.3.1 Construção de Mapas Conceituais

Os mapas conceituais com o tema Conservação Ambiental foram requisitados aos alunos em dois momentos: antes e depois da tarefa de interpretação ambiental. Ambos os casos ocorreram em sala de aula e, após a explicação da mesma, foi disponibilizado o material para a construção dos mapas. Propositamente, foram incluídas nesta tarefa, folhas de papel brancas, coloridas e recicladas a fim de houvessem opções “ecológicas” e “não ecológicas” aos alunos.

Antes da elaboração do primeiro exercício, os estudantes foram orientados com relação aos objetivos e a estrutura de um mapa conceitual, por meio de uma apresentação de slides com exemplos que ilustravam tais informações. Eles foram projetados em um gradual nível de complexidade, ou seja, do mais simples ao mais complexo. Isto permitiu que os alunos recordassem amplamente uma técnica que já haviam tido contato em sala de aula.

#### 4.3.2 Produções Textuais e Artísticas

As produções referem-se aos trabalhos textuais e/ou artísticos da própria Pegada Ecológica dos estudantes e, também, dos roteiros de aula de campo e cartas. O primeiro exercício ocorreu após uma atividade sensibilizadora mencionada anteriormente – o cálculo individual da pegada – e teve como objetivo oportunizar a expressão particular do aluno sobre o assunto. Assim, após a disponibilização do material, foi explicitado pela pesquisadora que a atividade a ser realizada por eles seria livre e, portanto, poderiam se expressar por meio de palavras, desenhos, recortes, poemas, música, entre outros.

O roteiro de aula de campo (APÊNDICE A), por sua vez, foi elaborado após a identificação dos pontos de interpretação da trilha ambiental. Assim, para cada marco de parada, houve questões para o estímulo dos sentidos - cores, cheiros, formas, e outros - e um desenvolvimento crítico dos estudantes sobre a conservação ambiental.

Para a criação da carta, foi explicado aos alunos que ela seria colocada em uma “cápsula do tempo” com a finalidade de serem abertas por estudantes do futuro. Cada indivíduo deveria relatar a visão particular do mundo atual e, também, descrever os próprios comportamentos que implicariam em um planeta melhor vinte anos mais tarde.

#### 4.3.3 Atividade Lúdica – Teia Sustentável

A atividade lúdica foi realizada no terceiro dia da Oficina, após a caminhada pela trilha interpretativa, com a finalidade de que cada indivíduo se expressasse verbalmente sobre suas futuras atitudes em relação ao meio ambiente. Os estudantes, o professor de Ciências e a pesquisadora organizaram-se em um círculo para participar do exercício, então chamado de Teia Sustentável. Para facilitar a identificação dos alunos, foi pedido que cada um falasse em voz alta o próprio nome antes de relatar a sua contribuição com o meio ambiente. O exercício iniciou com a pesquisadora relatando o que faria para reduzir o impacto da própria Pegada Ecológica e prosseguiu até que todos se expusessem. Para a formação visual de uma “teia”, utilizou-se um fio de barbante, que foi passado aleatoriamente

após a fala de cada indivíduo. Esta atividade foi gravada em vídeo e também relatada nas memórias da pesquisadora e da auxiliar.

#### 4.3.4 Videogravação das Atividades

Como relatado anteriormente, as atividades fora da sala da aula foram videogravadas. Para facilitar a participação e a integração da pesquisadora com a turma, foi necessário que este procedimento fosse realizado por outra pessoa: a auxiliar<sup>3</sup>. Desse modo, os objetivos e os procedimentos educacionais e de pesquisa, foram previamente explicitados para que houvesse sintonia investigativa.

Além de proceder com a videogravação, a auxiliar atuou de forma antiecológica durante a trilha interpretativa. Em dois momentos ela ofereceu doces embrulhados em papel e, propositalmente, jogou alguns deles na mata e relatou, com vídeo e anotações, a percepção dos alunos em relação às suas atitudes.

#### 4.3.5 Memórias

As quatro memórias referem-se ao relato escrito da pesquisadora e da auxiliar a partir dos dados registrados no caderno de campo. Estes documentos, por serem construídos após a atividade e a verificação dos dados, tornaram-se ricos em informações e detalhes singulares de cada uma das tarefas realizadas.

### 4.4 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DOS DADOS

Todo o material produzido pelos alunos durante a Oficina de Educação Ambiental, que inclui os mapas conceituais, as produções textuais e as artísticas, foi reunido e selecionado segundo os critérios mencionados na seção anterior (ausência dos alunos nas atividades e não entrega das tarefas). Em sequência, as atividades foram descritas com base nas características tipológicas de

---

<sup>3</sup> O termo refere-se à colega de pós-graduação que auxiliou a pesquisadora no processo de coleta dos dados.

cada conteúdo de aprendizagem. As videograções e as memórias foram utilizadas como recurso complementar aos registros. Vale ressaltar que, quando comparados aos atributos descritos por Zabala (1998), cada conteúdo de aprendizagem carrega consigo particularidades oriundas da Educação Ambiental.

Desse modo, entende-se neste trabalho que um conteúdo factual compreende os fatos, acontecimentos, situações, dados e fenômenos relativos às questões socioambientais e que a demonstração de sua aprendizagem baseia-se na verbalização, oral ou escrita, dos mesmos. Seguindo a caracterização dada por Zabala (*ibidem*), um conteúdo conceitual é o conjunto de fatos, objetos ou símbolos que possuem características comuns. Assim, a expressão da aprendizagem desta tipologia, neste estudo, também é entendida como a verbalização, mas do próprio conceito ou de palavras que remetem a ele.

Ao tratar dos conteúdos procedimentais na Educação Ambiental, deve-se levar em consideração o fato de que procedimentos e atitudes são intimamente relacionados. A reflexão, um dos requisitos dados por Zabala (*ibidem*) para a aprendizagem de um conteúdo procedimental, sobre uma questão socioambiental, reflete na formação de atitudes compatíveis a ele. Entende-se, portanto, que a expressão da aprendizagem de conteúdos procedimentais envolve a verbalização, na forma oral ou escrita, de ações que implicam na exercitação, na reflexão e, por fim, na aplicação em outros contextos.

Como descrito no primeiro capítulo, uma atividade de interpretação ambiental é capaz de provocar um indivíduo a pensar e este processo, por sua vez, leva à compreensão e elaboração de crenças, base para a formação de atitudes. Nesse sentido, Ham (2007) explica que as crenças não correspondem às atitudes, pois as crenças descrevem o que “é” e as atitudes descrevem a avaliação do indivíduo sobre algo. Sentimentos como gostar, amar, cuidar e valorizar são, então, consideradas atitudes. Estas, por sua vez, se forem desenvolvidas de maneira intensa e duradoura em relação a algo, podem tornar-se base para a constituição de condutas e competências positivas em relação ao meio ambiente. Portanto, a demonstração da aprendizagem de um dado conteúdo atitudinal é aqui entendida como a verbalização de ações que podem ser resumidas em “repudiar”, “perceber”, “valorizar”, “ter consciência sobre”, “ser crítico quanto” e “estar sensibilizado com”.

No próximo capítulo serão apresentadas, para cada um dos alunos, as análises relativas às suas produções – mapas conceituais, representação da

Pegada Ecológica, roteiro de aula de campo e carta para cápsula do tempo – e às exposições orais na atividade lúdica. A partir disto, serão feitas inferências, com a sobreposição de todos os dados, que revelam individualmente a abrangência da integração dos conteúdos no processo de aprendizagem e, portanto, a aproximação da aprendizagem significativa.

## CAPÍTULO 5

### APRESENTAÇÃO DOS DADOS, ANÁLISES E DISCUSSÕES

#### 5.1 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DAS PRODUÇÕES DO ALUNO 1 (A1)

##### 5.1.1 Atividade 1 - Mapa Conceitual 1

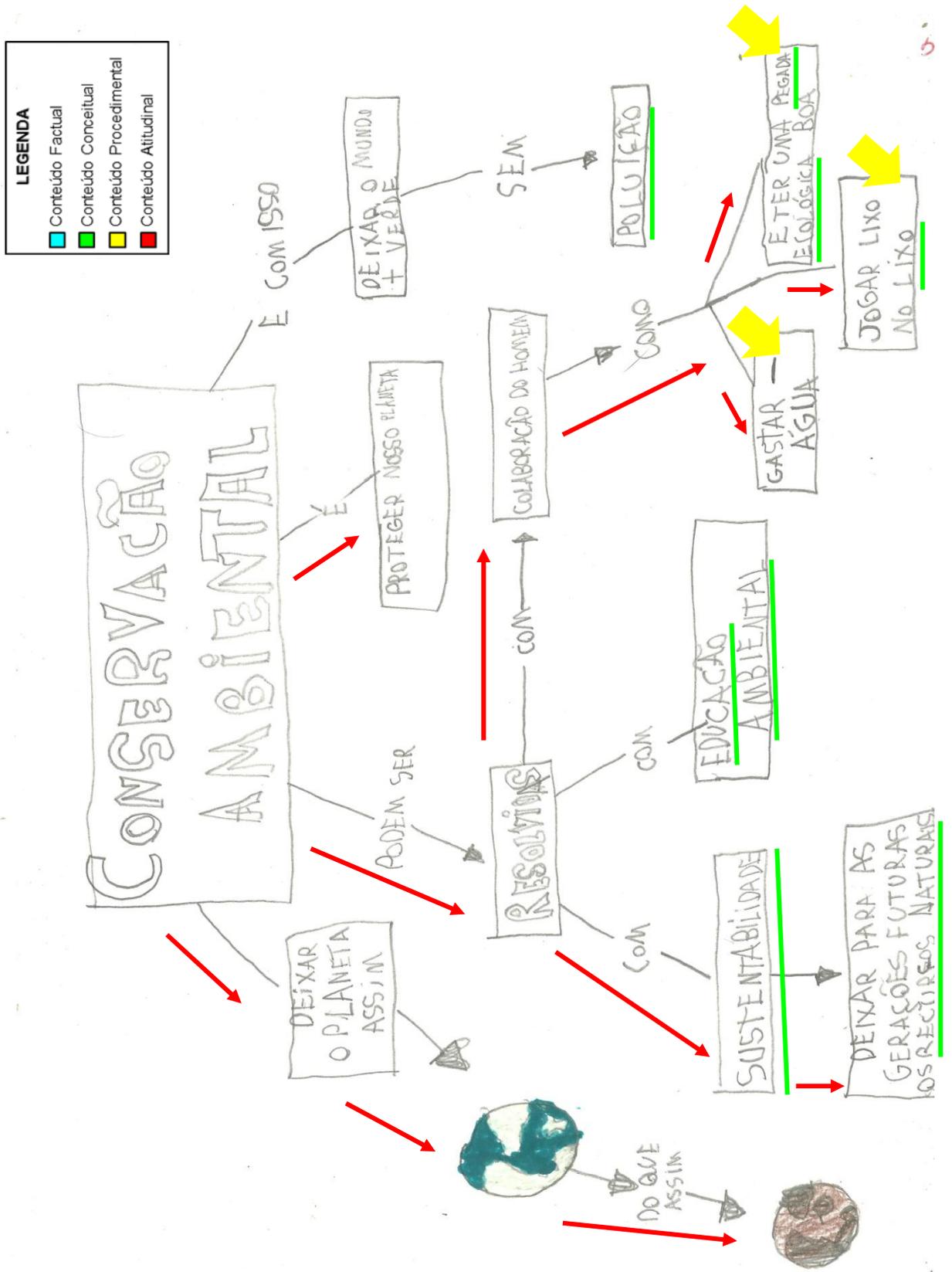
Na primeira atividade, o estudante apresentou as ideias que remetem ao conceito de Conservação Ambiental por meio de um diagrama constituído de conceitos e não conceitos. Este tipo de construção é designado por Moreira (2010) como Rede Semântica, pois contém nodos rotulados que correspondem a objetos, conceitos ou eventos.

A leitura da imagem permitiu evidenciar a existência de cinco palavras que se encaixaram nos parâmetros dos conteúdos conceituais. Os conceitos “sustentabilidade”, “recursos naturais”, “educação ambiental”, “poluição”, “pegada ecológica” e “lixo” foram utilizados, pelo aluno, nas extremidades das proposições do diagrama e encontram-se destacados, em verde, na FIGURA 01. Vale ressaltar que todos estes termos foram amplamente abordados durante a explanação inicial da pesquisadora. Este fato revelou que o uso de atividades iniciais como organizadores prévios contribuíram na retomada de ideias já conhecidas.

Com relação aos conteúdos procedimentais, o aluno expôs a aprendizagem de três ações, por meio do modo de representação verbal-escrito: “gastar – [menos] água”, “jogar lixo no lixo” e “ter uma pegada ecológica boa”. Estas expressões demonstram a realização de ações, seguidas de exercitação, reflexão e aplicação em outros contextos e, por este motivo, foram assim categorizadas. Os conteúdos atitudinais, por sua vez, foram observados com a leitura das proposições como um todo. Elas foram destacadas, em vermelho, na FIGURA 01 e evidenciaram sensibilidade do indivíduo ao tratar da temática ambiental.

Todas as verbalizações do aluno 1 (A1), relativas aos conteúdos de aprendizagem da primeira atividade, estão resumidas no QUADRO 04. A leitura do resumo permitiu demonstrar a predominância de expressões relativas aos conteúdos atitudinais e a inexistência de qualquer expressão de fatos, acontecimentos ou situações pontuais envolvendo o meio socioambiental.

FIGURA 01- Atividade 1: Mapa Conceitual 1 (A1).



QUADRO 04 – Verbalizações (escritas) dos conteúdos de aprendizagem – atividade 1 (A1).

FACTUAIS	CONCEITUAIS	PROCEDIMENTAIS	ATITUDINAIS
	"sustentabilidade"; "pegada ecológica"; "poluição"; "educação ambiental".	"gastar menos água"; "ter uma pegada ecológica boa"; "jogar lixo no lixo".	"conservação ambiental é deixar o planeta assim [desenho do planeta terra colorido em verde] do que é assim [desenho do planeta terra colorido em marrom]"; "conservação ambiental podem ser resolvidos com sustentabilidade [...] deixar para as gerações futuras os recursos naturais"; "conservação ambiental podem ser resolvidos com colaboração do homem [...] como [...] gastar menos água [...] jogar lixo no lixo [...] e ter uma pegada ecológica boa"; "conservação ambiental é proteger o nosso planeta"; "conservação ambiental [...] e com isso [...] deixar o mundo mais verde [...] sem [...] poluição"; "conservação ambiental podem ser resolvidos com educação ambiental".

### 5.1.2 Atividade 2 - Representação da Pegada Ecológica

Ao representar a própria Pegada Ecológica, o aluno 1 fez um paralelo entre o que chamou de “minha pegada” e “para melhorar”. Para isto, utilizou uma figura no qual todos os aspectos considerados impactantes, positivos ou negativos, foram colocados dentro de uma desenho do planeta Terra. Em contraposição a estas ações, o aluno exibiu possibilidades para a melhoria da própria pegada, em um anexo fora do desenho.

O estudante, ao revelar que “não desligo a luz do meu quarto”, “esqueço a porta da geladeira aberta” e “uso demais os eletrodomésticos da casa”, por exemplo, demonstrou percepção sobre a própria ação. Além disso, ele se mostrou crítico e consciente sobre os próprios comportamentos, já que verbalizou, por escrito, condutas que deveria ter para melhorar a própria pegada ecológica. Por este motivo, as ideias foram anexadas nos conteúdos procedimentais e atitudinais. Todas essas informações foram destacadas na FIGURA 02 e resumidas no QUADRO 05.

FIGURA 02 - Atividade 2: Representação da Pegada Ecológica (A1).



QUADRO 05 – Verbalizações (escritas) dos conteúdos de aprendizagem - atividade 2 (A1).

FACTUAIS	CONCEITUAIS	PROCEDIMENTAIS	ATITUDINAIS
		"eu tomo banho rápido"; "não desligo a luz do meu quarto"; "esqueço a porta da geladeira aberta"; "uso demais os eletrodomésticos da casa"; "desligar as luzes"; "fechar e desligar os eletrodomésticos de casa"; "ando pouco de avião"; "organizar lixo de casa"; "mas esqueço de colocar o lixo reciclável no adequado lixo".	"eu tomo banho rápido"; "não desligo a luz do meu quarto"; "esqueço a porta da geladeira aberta"; "uso demais os eletrodomésticos da casa"; "desligar as luzes"; "fechar e desligar os eletrodomésticos de casa"; "ando pouco de avião"; "organizar lixo de casa"; "mas esqueço de colocar o lixo reciclável no adequado lixo".

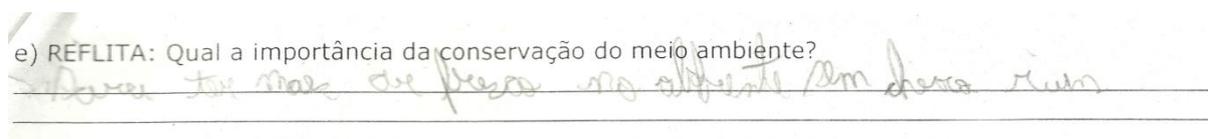
O fato desta atividade ter sido desenvolvida livremente - na forma representacional que mais coubesse a expressão do aluno - possibilitou a evidenciação de conteúdos procedimentais e atitudinais. Entretanto, não foi relatada nenhuma ideia relativa aos conteúdos factuais e conceituais.

### 5.1.3 Atividade 3 - Roteiro de Aula de Campo

A partir do Roteiro de Aula de Campo, foi selecionada apenas uma questão. As outras, apesar de despontarem a aprendizagem de fatos, conceitos, procedimentos e atitudes, não se mostraram pertinentes à temática deste trabalho.

O exercício em questão fez parte da segunda parada da trilha interpretativa. Nesse contexto, após quatro questões que requeriam a atenção aos sentidos da visão, olfato, audição e tato, foi feita a seguinte pergunta: "REFLITA: Qual a importância da conservação do meio ambiente?" (FIGURA 03).

FIGURA 3 - Detalhe da resposta no Roteiro de Aula de Campo (A1).



Embora a resposta do estudante não tenha demonstrado a reflexão solicitada no questionamento, ela condiz com a situação no qual ele estava inserido. Por ter sido mais sensibilizado com as propriedades da pureza do ar, quando em meio a uma área de mata, respondeu a pergunta com a frase: “para ter mais ar fresco no ambiente sem cheiro ruim”. O fato de ter percebido e se revelado sensível ao meio no qual estava envolvido, enquadra sua resposta em um conteúdo atitudinal, como destacado no quadro abaixo.

QUADRO 06 - Verbalização (escrita) do conteúdo de aprendizagem - atividade 3 (A1).

FACTUAIS	CONCEITUAIS	PROCEDIMENTAIS	ATITUDINAIS
			"para ter mais ar fresco no ambiente sem cheiro ruim"

#### 5.1.4 Atividade 4 - Teia Sustentável

A atividade foi relatada nas memórias e, também, na videogravação. O estudante apareceu em ambas como um indivíduo muito ativo e participativo. Entretanto, foi excessivo em suas falas e bastante invasivo durante as participações dos colegas.

Ao ser questionado sobre sua nova posição em relação à própria Pegada Ecológica, respondeu que pretendia “diminuir o tempo do banho”. A expressão se adéqua aos conteúdos procedimental e atitudinal, visto que a reflexão, requerida nos procedimentos, é base para formação de atitudes (QUADRO 07).

QUADRO 07 - Verbalização (oral) do conteúdo de aprendizagem - atividade 4 (A1).

FACTUAIS	CONCEITUAIS	PROCEDIMENTAIS	ATITUDINAIS
		“diminuir o tempo no banho”	“diminuir o tempo no banho”

### 5.1.5 Atividade 5 - Carta para “Cápsula do Tempo”

Para a análise da carta (FIGURA 04) foi necessário dividi-la em trechos menores a fim de que pudessem analisados os fragmentos. Os períodos encaixaram-se uniformemente entre todos os conteúdos de aprendizagem.

Ao relatar “hoje o meu mundo não é muito preservado”, “aqui no meu mundo há muita guerra e destruição e muito fenômenos naturais, graças a poluição” e “acabou de acontecer, uma inundação e uma supertempestade em Nova York e região chamada Sandy, mas hoje em meu mundo há também campanhas contra guerra e preservação”, o aluno apresentou fatos e situações singulares que envolviam o próprio cotidiano. Esses conteúdos foram categorizados como factuais e destacados na FIGURA 04 pela cor azul. Como pontos-chave na sentença, pode-se ressaltar a presença dos conceitos “preservação”, “fenômenos naturais”, “água” e “poluição” que situaram-se, portanto, sob as características dos conteúdos conceituais.

Os conteúdos procedimentais, por sua vez, foram demonstrados com a verbalização das ações: “preservando”, “jogar lixo no lixo” e “não gastar muita água”. Estas expressões foram oriundas de uma sentença maior, considerada um conteúdo atitudinal. Nesse contexto, o aluno se mostrou estar sensibilizado com tais questões, a ponto de tomar uma postura consciente ao expor que “nesse mundo eu faço a minha parte, preservando com pequenas coisas [...]”.

Outro ponto de interesse baseou-se no status de importância que o estudante concedeu aos problemas ambientais, pois descreveu uma questão socioeconômica no trecho “guerras entre palestinos e israelitas” em um mesmo patamar de um problema ambiental em “uma inundação e uma supertempestade”. Esta relação demonstrou um perfil integrador do aluno ao tratar das questões ambientais no qual o aspecto antrópico está inserido no meio ambiente.

Na figura a seguir é possível observar o texto completo do aluno com as sentenças relativas a cada conteúdo de aprendizagem em destaque. Em seguida é apresentado um quadro-resumo com todas as informações classificadas segundo as tipologias factual, conceitual, procedimental e atitudinal (QUADRO 08).

FIGURA 04 - Atividade 5: Carta para "Cápsula do Tempo" (A1).

Hoje o meu mundo não é muito preservado, e aqui no meu mundo  
 há muita guerra & destruição, e muito fenômenos naturais, graças a  
 colônias, mas neste mundo eu faço a minha parte, preservando com  
 pequenas coisas, como: jogar lixo no lixo e não jogar muita água,  
 porque hoje em 2012 o mundo está ruim, com guerras entre palestina-  
 nos e israelitas e acabou de acontecer, uma inundação e uma super-  
 tempestade em Nova York e região chamada Sandy, mas hoje em meu  
 mundo há também campanhas contra guerra e preservação.

Pr: no momento eu devo  
 ter 32 anos

[Redacted]

ou  
 ou

LEGENDA	
<span style="color: cyan;">■</span>	Conteúdo Factual
<span style="color: green;">■</span>	Conteúdo Conceitual
<span style="color: yellow;">■</span>	Conteúdo Procedimental
<span style="color: red;">■</span>	Conteúdo Atitudinal

QUADRO 08 - Verbalizações (escritas) dos conteúdos de aprendizagens - atividade 5 (A1).

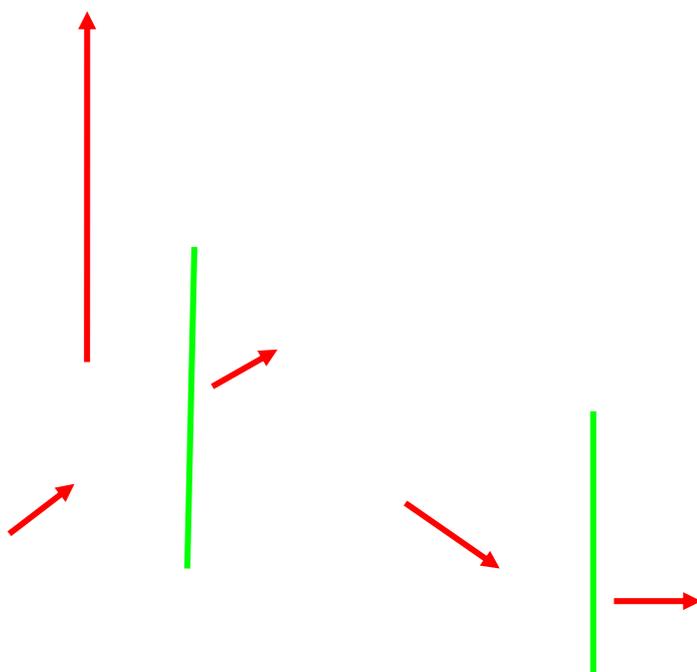
FACTUAIS	CONCEITUAIS	PROCEDIMENTAIS	ATITUDINAIS
<p>"acabou de acontecer, uma inundação e uma supertempestade em Nova York e região chamada Sandy, mas hoje em meu mundo há também campanhas contra guerra e preservação";</p> <p>"Hoje o meu mundo não é muito preservado"; "aqui no meu mundo há muita guerra e destruição, e muito fenomenos naturais, graças a poluição";</p>	<p>"preservação";</p> <p>"fenômenos naturais";</p> <p>"destruição"; "poluição".</p>	<p>"preservando";</p> <p>"jogar lixo no lixo" ;</p> <p>"não gastar muita água";</p>	<p>"Mas nesse mundo eu faço a minha parte, preservando comm pequenas coisas, como: jogar lixo no lixo e não gastar muita água";</p>

### 5.1.6 Atividade 6 - Mapa Conceitual 2

A última atividade, assim como a primeira, foi expressa por meio de uma Rede Semântica, no qual o aluno dispôs uma série de palavras e proposições que remetem ao conceito maior – Conserva o Ambiental (FIGURA 05). A organiza o deste diagrama teve por base a subordina o e ramifica o de dois conceitos expressos pelos verbos economizar e preservar. Vale destacar que embora tenham sido apresentadas as diferenças conceituais entre os termos Conserva o Ambiental e Preserva o Ambiental, o estudante designou a preserva o como parte do processo de conserva o. Isto, somado ao fato do indivíduo utilizar palavras não usuais   temática, como "legal" e "sensacional", vai de encontro da falta de paciência do aluno ao realizar a atividade, relatada nas Memórias da pesquisadora.

Cabe esclarecer que, na medida em que o diagrama foi desmembrado, houve a necessidade de um acessório para agrupar as sentenças de forma compreensível. Por esse motivo, utilizou-se "[...]" em todos os momentos em que o aluno não empregou uma palavra de liga o e, portanto, a expressão como um todo não fluiu semanticamente. Todas as palavras ou expressões do próprio aluno foram designadas entre aspas e, por este motivo, os conceitos de *preserva o*, *fotossíntese*, *redu o*, *reuso* e *reciclagem* apresentam-se sem este recurso.

FIGURA 05 - Atividade 6: Mapa Conceitual 2 (A1).





FACTUAIS	CONCEITUAIS	PROCEDIMENTAIS	ATITUDINAIS
	"preservar" (preservação); fotossíntese; redução; reuso; reciclagem.	"economizar água"; "reduzir"; "reusar"; "reciclar"	"conservação ambiental [...] economizar água [...] precisamos para sobreviver e é preciso reduzir, reusar e reciclar"; "conservação ambiental [...] preservar o planeta"; "conservação ambiental [...] preservar as árvores [...] nos dão O <sub>2</sub> [...] importante para nossa vida";

### 5.1.7 Sobreposição dos Dados e Discussão

Com a sobreposição dos dados oriundos de todas as atividades realizadas pelo aluno 1 foi possível observar uma ampla distribuição de suas verbalizações pelos conteúdos de aprendizagem, principalmente, os procedimentais e atitudinais (QUADRO 10).

QUADRO 10 – Sobreposição dos dados – aluno A1.

ATIVIDADES	CONTEÚDOS DE APRENDIZAGEM			
	Factuais	Conceituais	Procedimentais	Atitudinais
Mapa Conceitual 1		X	X	X
Representação da Pegada Ecológica			X	X
Roteiro de Aula de Campo				X
Jogo - Teia Sustentável			X	X
Carta para Cápsula do Tempo	X	X	X	X
Mapa Conceitual 2		X	X	X

Dentre todas as atividades, a Carta para Cápsula do Tempo se mostrou a mais integradora quando se trata dos conteúdos factual, conceitual, procedimental e atitudinal. O modo representacional utilizado, verbal-escrito, não se limitou a transpassar fatos ou conceitos, já que o aluno demonstrou-se sensibilizado e bastante crítico ao tratar das questões relativas ao meio ambiente. Em contrapartida, a atividade três mostrou ter baixo potencial integrador. Isto se deve ao fato do exercício não exigir tal relação, já que se baseou em um questionamento pontual sobre a importância da preservação ambiental.

Contudo, ao analisar as informações complementares, oriundas das videogravações e das memórias, sobre o estudante foi possível perceber certa discrepância ao comparar o que foi relatado verbalmente com as condutas durante a realização da Oficina. Embora tenha tido participações construtivas durante a realização dos exercícios, o aluno se mostrou desrespeitoso com os colegas ao, por exemplo, atrapalhar a fala alheia ou utilizar galhos, e até mesmo quebrá-los, para açoitá-los. Em contrapartida, após todos os alunos terem sido notificados sobre a sujeira gerada após um dia de aula, o estudante em questão, prontamente se manifestou e tomou iniciativa a fim de limpá-la. Este último comportamento revela o respeito, um dos pilares que sustentam as práticas relacionadas à Educação Ambiental.

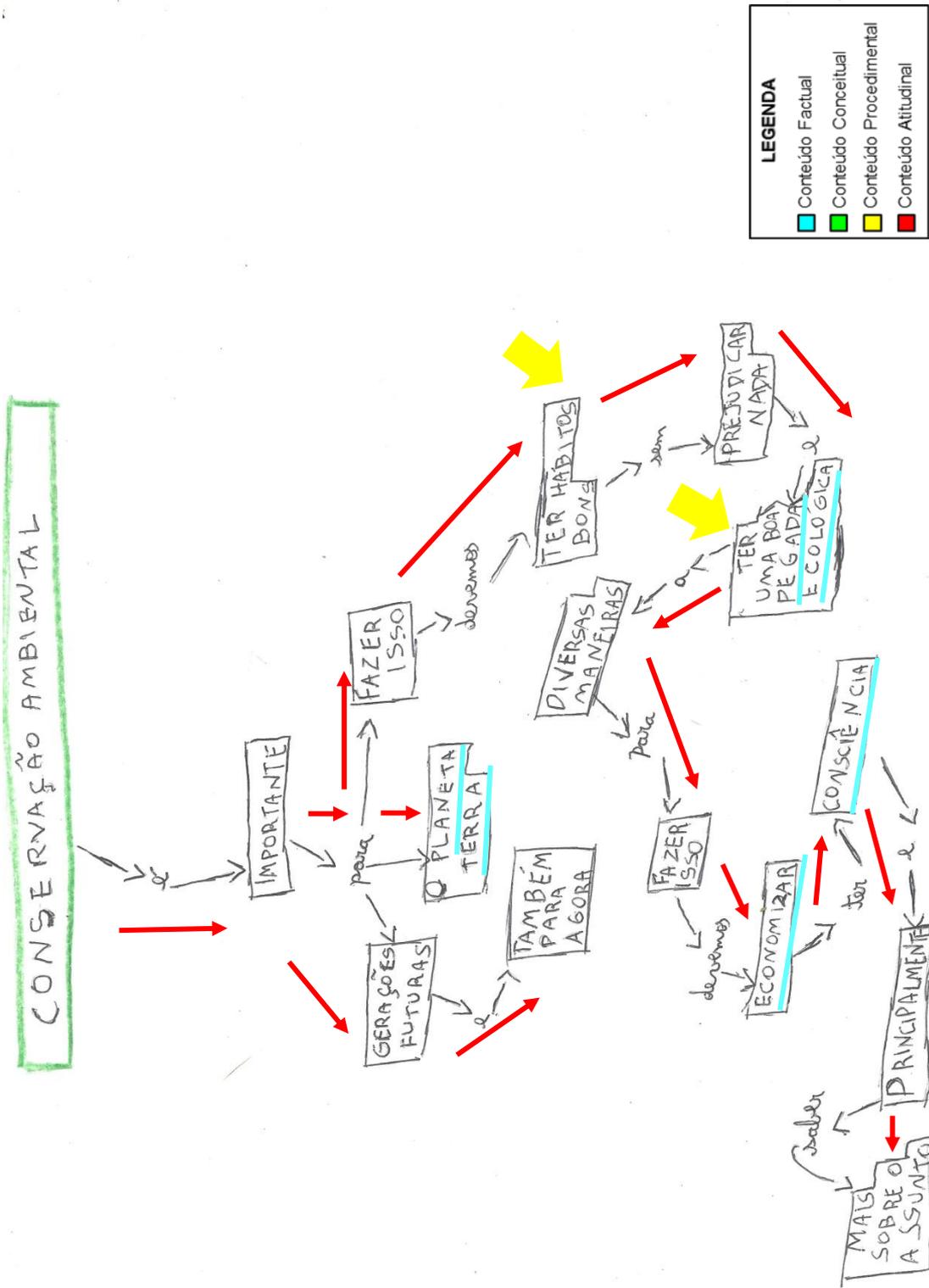
Ao observar globalmente a abrangência da integração dos conteúdos no processo de aprendizagem junto aos dados complementares do aluno 1 (A1), foi possível, portanto, inferir em uma aproximação da aprendizagem significativa. Isto revela que o aluno conseguiu reativar subsunçores preexistentes, relativos à Conservação Ambiental, e o tornou mais estável em sua estrutura cognitiva. As atividades multimodais de Educação Ambiental conduziram o sujeito a uma necessidade de construção de significados que resolvessem seus conflitos cognitivos e afetivos sobre a conservação do meio ambiente.

## 5.2 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DAS PRODUÇÕES DO ALUNO 2 (A2)

### 5.2.1 Atividade 1 - Mapa Conceitual 1

A primeira atividade do estudante A2 baseou-se em um mapa conceitual bastante linear (FIGURA 06). A partir da expressão “é importante” o indivíduo fez uma ramificação que implicou na designação de três ideias que se completaram. A leitura de “conservação ambiental é importante para gerações futuras e também para agora [ou] para o planeta Terra” demonstrou, principalmente, consciência de que as questões relacionadas ao meio ambiente não são imediatas. Na terceira ideia, por sua vez, apresentou uma postura crítica ao propor maneiras nos quais a conservação pode ser efetivada. A leitura destas três ideias caracterizou-as como conteúdos atitudinais, destacadas em vermelho na figura 06.

FIGURA 06 - Atividade 1: Mapa Conceitual 1 (A2).



Os conteúdos conceituais, sobressaltos com a cor azul, reuniram três conceitos explícitos – “pegada ecológica”, “consciência” e “planeta terra” – e um conceito implícito no verbo “economizar”. As duas expressões que se adéquam aos conteúdos procedimentais (setas amarelas), por sua vez, apontaram ações estritamente relacionadas a um comportamento positivo ao tratar das questões ambientais.

É importante enfatizar que, assim como o aluno A1, este estudante utilizou-se de termos bastante discutidos na apresentação sobre a Pegada Ecológica. Este fato confirma a ideia que os organizadores prévios foram importantes no estabelecimento de subsunçores estáveis na estrutura cognitiva destes indivíduos. O QUADRO 11 reúne as verbalizações escritas do estudante, distribuídas nos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

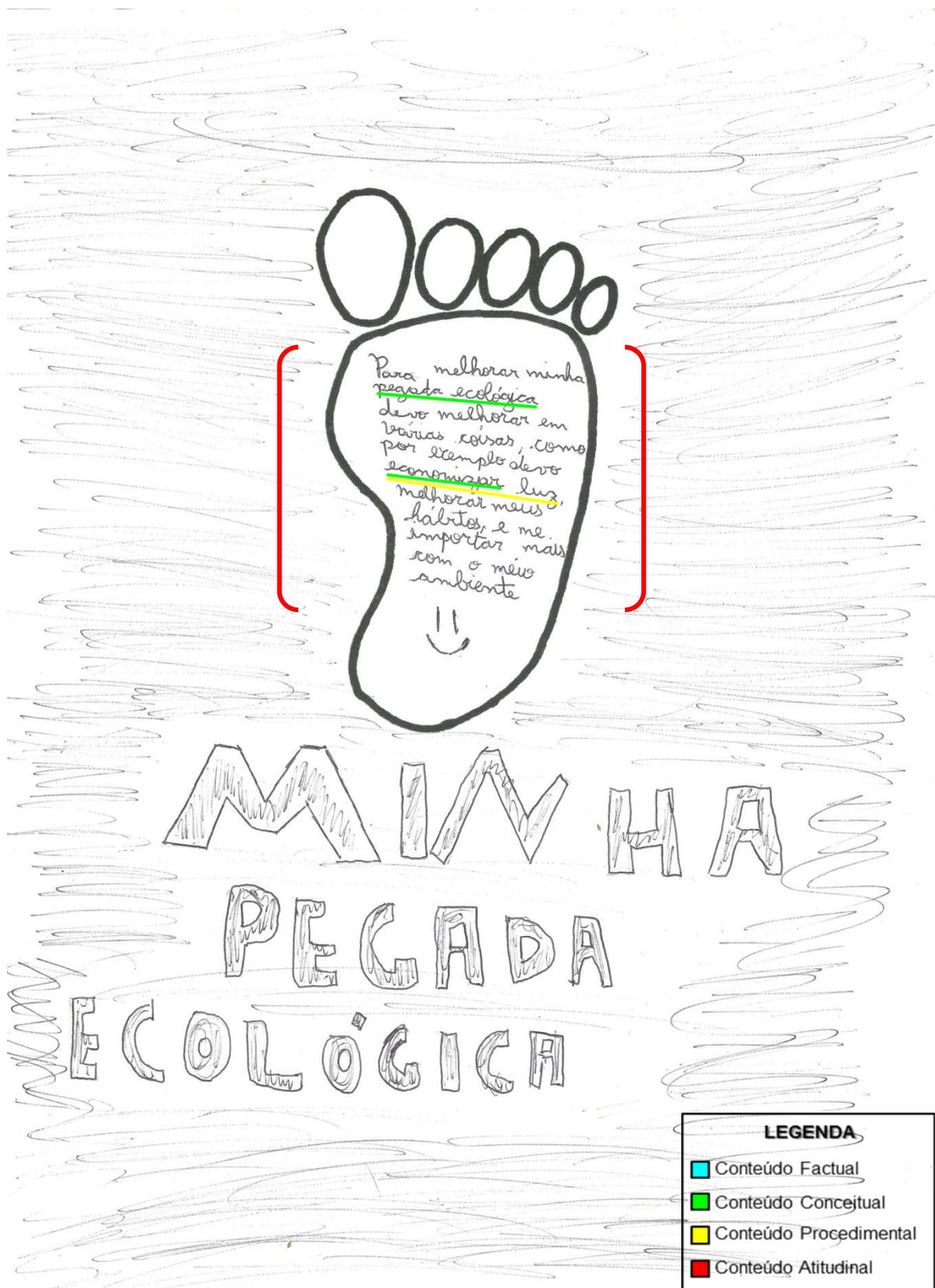
QUADRO 11 - Verbalizações (escritas) dos conteúdos de aprendizagens - atividade 1 (A2).

FACTUAIS	CONCEITUAIS	PROCEDIMENTAIS	ATITUDINAIS
	<p>"pegada ecológica";</p> <p>"economizar" (economia);</p> <p>"consciência";</p> <p>"planeta terra".</p>	<p>"ter hábitos bons";</p> <p>"ter boa pegada ecológica".</p>	<p>"conservação ambiental é importante para gerações futuras e também agora";</p> <p>"conservação ambiental é importante para o planeta terra";</p> <p>"conservação ambiental é importante [...] para fazer isso devemos ter hábitos bons sem prejudicar nada e ter uma boa pegada ecológica [...] a diversas maneiras para fazer isso devemos economizar ter consciência e principalmente saber mais sobre o assunto".</p>

### 5.2.2 Atividade 2 - Representação da Pegada Ecológica

A representação da Pegada Ecológica do aluno A2 consistiu em um desenho de uma pegada humana envolvendo um texto (FIGURA 07). Ele expos uma crítica sobre os próprios comportamentos ao propor que “para melhorar minha pegada devo [...] economizar luz, melhorar meus hábitos e me importar mais com o meio ambiente”. Essas ideias concordam com a primeira atividade, já que ambas ocorreram após a mesma apresentação.

FIGURA 7 - Atividade 2: Representação da Pegada Ecológica (A2).



Os conteúdos conceituais foram representados pelas palavras “pegada ecológica” e “economizar” (economia). Com relação aos conteúdos procedimentais, apenas o termo “economizar luz” enquadrou-se na tipologia, visto a dependência da realização de ação que implica na aplicação em outros contextos após a reflexão sobre o comportamento. A verbalização completa do aluno na representação da pegada demonstrou, portanto, coerente aos conteúdos atitudinais. Essas distinções entre as tipologias podem ser observadas no quadro a seguir.

QUADRO 12 - Verbalizações (escritas) dos conteúdos de aprendizagens - atividade 2 (A2).

FACTUAIS	CONCEITUAIS	PROCEDIMENTAIS	ATITUDINAIS
	"pegada ecológica"; "economizar" (economia).	"economizar luz".	"Para melhorar minha pegada ecológica devo melhorar em várias coisas, como por exemplo: devo economizar luz, melhorar meus hábitos, e me importar mais com o meio ambiente".

### 5.2.3 Atividade 3 - Roteiro de Aula de Campo

O recorte da questão do Roteiro de Aula de Campo (FIGURA 08) revelou sensibilização do aluno ao tratar da Conservação Ambiental. Utilizou-se do termo “meio ambiente” como sinônimo de um ambiente natural e o compara com as sensações do meio urbano.

FIGURA 8 - Detalhe da resposta no Roteiro de Aula de Campo (A2).

e) REFLITA: Qual a importância da conservação do meio ambiente?

*Com o meio ambiente podemos sentir sensações diferentes da que sentimos na cidade e é também essencial para vida.*

O aluno também descreveu a Conservação Ambiental como essencial à vida, demonstrando, assim, percepção e valorização da natureza. Todos estes fatores permitiram encaixar seu texto em um conteúdo atitudinal, como pode ser observado a seguir.

QUADRO 13 - Verbalização (escrita) do conteúdo de aprendizagem - atividade 3 (A2).

FACTUAIS	CONCEITUAIS	PROCEDIMENTAIS	ATITUDINAIS
			"com o meio ambiente podemos sentir sensações diferentes da que sentimos na cidade e é também essencial para vida".

#### 5.2.4 Atividade 4 - Teia Sustentável

Durante a realização desta atividade, o aluno se mostrou participativo e, em alguns momentos, comprometeu a participação de outros colegas. No contexto da brincadeira, ao ser questionado sobre o que iria fazer para reduzir o impacto da própria Pegada Ecológica, o estudante respondeu que fecharia a torneira ao escovar os dentes. A resposta encaixou-se tanto em um conteúdo procedimental como atitudinal, haja vista a necessidade de reflexão na tomada desta ação (QUADRO 14).

QUADRO 14 - Verbalizações (escritas) dos conteúdos de aprendizagens - atividade 4 (A2).

FACTUAIS	CONCEITUAIS	PROCEDIMENTAIS	ATITUDINAIS
		"deixar a torneira aberta".	"não deixar a torneira aberta ao escovar os dentes".

#### 5.2.5 Atividade 5 - Carta para "Cápsula do Tempo"

Assim como na mesma atividade do aluno A1, a carta (FIGURA 09) foi subdividida para que as ideias se encaixassem nas diferentes tipologias de conteúdo de aprendizagem.

FIGURA -9 - Atividade 5: Carta para "Cápsula do Tempo" (A2).

Caro amigo leitor,

Em um dia que nos dia de hoje as pessoas (pelo menos onde eu moro) não são muito preservadoras. A maioria delas preservam mas a maioria não. Em outros lugares estas acontecendo geralmente, e principalmente, algo de ruim, poucas pessoas estão tendo acesso a uma educação de qualidade. Pois escolas, ruas sujas, florestas sujas. Mas ainda bem, temos tempo para salvar nosso planeta, e por isso eu ajudo preservando o meu ambiente, economizando água e reciclando.

P.S: Se você ler isso em algum momento ou não.

## LEGENDA

- Conteúdo Factual
- Conteúdo Conceitual
- Conteúdo Procedimental
- Conteúdo Atitudinal

Os conteúdos factuais, neste caso, foram expressos por meio da frase “estão acontecendo guerras” e foram destacados em azul na FIGURA 09. Além disso, o uso dos termos “preservadoras”, “preservam” e “preservando” remetem ao conceito de *preservação* e, somados aos conceitos de *economia* e *reciclagem*, completam a categoria dos conteúdos conceituais (realçados em verde). As ações que caracterizam os conteúdos procedimentais puderam ser observadas com as expressões “economizando água” e “reciclando” (em amarelo, na FIGURA 09).

Ao desenvolver suas ideias, o estudante se mostrou, mais uma vez, crítico e consciente em relação aos problemas ambientais. Revelou que, no seu ponto de vista, as pessoas não são “preservadoras” e, ainda, direcionou este fato como consequência da falta de acesso a uma “educação de qualidade”. O texto foi finalizado com uma expressão de esperança em “temos tempo para salvar nosso planeta” e com descrição das próprias condutas. Por esse motivo, a categoria dos conteúdos atitudinais é representada pelo texto completo do aluno. Estas distinções podem ser observadas no quadro a seguir.

QUADRO 15 - Verbalizações (escritas) dos conteúdos de aprendizagens - atividade 5 (A2).

FACTUAIS	CONCEITUAIS	PROCEDIMENTAIS	ATITUDINAIS
“estão acontecendo guerras”.	“preservadoras”, “preservam” “preservando” (preservação); “economizando” (economia); “reciclando” (reciclagem)	e “economizando água”; “reciclando”.	“eu acho que nos dias de hoje as pessoas (pelo menos onde eu moro) não são muito preservadoras. a maioria delas preservam, mas a maioria não. em outros lugares estão acontecendo guerras, e principalmente, algo de ruim, poucas pessoas estão tendo acesso a uma educação de qualidade. rios poluídos, ruas sujas, florestas sujas. mas ainda bem, temos tempo para salvar o nosso planeta, e por isso eu ajudo preservando o meio ambiente, economizando água, reciclando”

### 5.2.6 Atividade 6 - Mapa Conceitual 2

A última atividade baseou-se na elaboração de um diagrama do tipo Rede Semântica (FIGURA 10), no qual todas as ramificações surgem de um mesmo

ponto, a expressão “é”. Por um lado, o aluno descreveu a Conservação Ambiental como sinônimo de “preservar o meio ambiente”. Por outro ramo da dicotomia, revelou que o conceito está relacionado a “economizar”. Esta mesma ramificação suscitou a uma proposição que é finalizada pelos termos “reduzir”, “reutilizar” e “reciclar”.

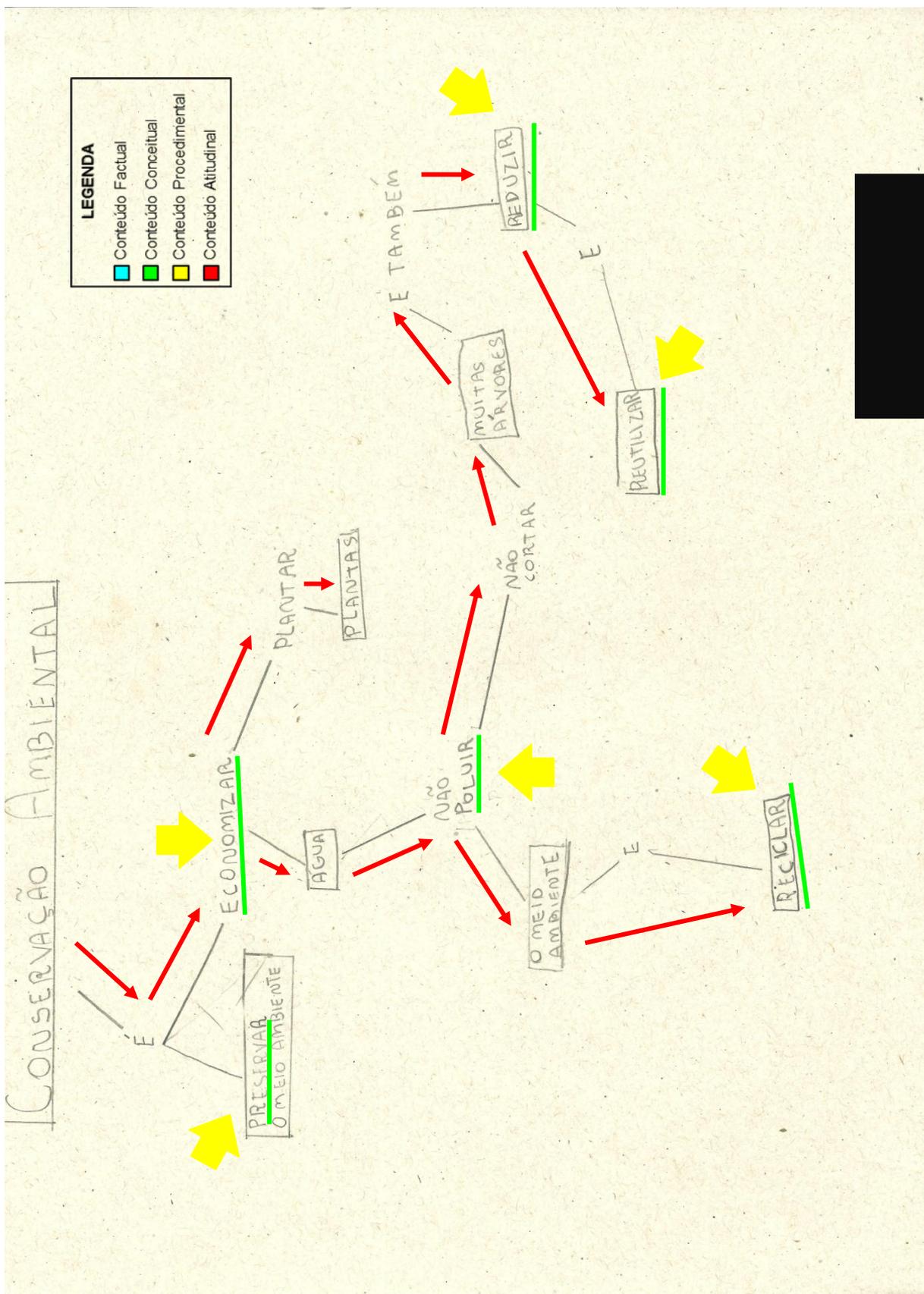
Ao distribuir estas ideias nos diferentes conteúdos de aprendizagem, foi possível evidenciar a existência seis verbos nos quais estavam implícitos os conceitos de *preservação*, *economia*, *poluição*, *reciclagem*, *reuso* e *redução*. Estas palavras foram, então, destacadas com a coloração verde e amarela, relativos aos conteúdos conceituais e procedimentais, respectivamente.

A tipologia atitudinal, por sua vez, foi destacada com o uso de setas vermelhas, já que se revelam com a leitura das proposições como um todo. Desse modo, com a leitura de "conservação ambiental é preservar o meio ambiente"; "conservação ambiental é economizar [...] plantar plantas"; "conservação ambiental é economizar água [...] não poluir [...] não cortar muitas árvores e também reduzir e reutilizar" e "conservação ambiental é economizar água [...] não poluir o meio ambiente e reciclar" foi possível perceber sensibilidade e consciência do aluno ao tratar da temática. Ademais, vale destacar que, apesar de terem sido abordados anteriormente, não há distinção entre os termos *conservação* e *preservação* nessas expressões. A organização das ideias sob a abrangência de cada tipologia são apresentados no quadro a seguir.

QUADRO 16 - Verbalizações (escritas) dos conteúdos de aprendizagens - atividade 6 (A2).

FACTUAIS	CONCEITUAIS	PROCEDIMENTAIS	ATITUDINAIS
	"preservar" (preservação); "economizar" (economia); "poluir" (poluição); "reciclar" (reciclagem); "reutilizar" (reuso); "reduzir" (redução).	"preservar"; "economizar"; "não poluir"; "reciclar"; "reutilizar"; "reduzir".	"conservação ambiental é preservar o meio ambiente"; "conservação ambiental é economizar [...] plantar plantas"; "conservação ambiental é economizar água [...] não poluir [...] não cortar muitas árvores e também reduzir e reutilizar"; "conservação ambiental é economizar água [...] não poluir o meio ambiente e reciclar".

FIGURA 10 - Atividade 6: Mapa Conceitual 2 (A2).



### 5.2.7 Sobreposição dos Dados e Discussão

A sobreposição dos dados do aluno 2 evidenciou a existência de conteúdos atitudinais nas verbalizações de todas os exercícios. Além disso, as atividades Carta para Cápsula do Tempo e Roteiro de Aula de Campo, assim como na análise do aluno 1, proporcionou maior integração entre os conteúdos e nenhuma integração, respectivamente (QUADRO 17).

QUADRO 17 - Sobreposição dos dados – aluno A2.

ATIVIDADES	CONTEÚDOS DE APRENDIZAGEM			
	Factuais	Conceituais	Procedimentais	Atitudinais
Mapa Conceitual 1		X	X	X
Representação da Pegada Ecológica		X	X	X
Roteiro de Aula de Campo				X
Jogo - Teia Sustentável			X	X
Carta para Cápsula do Tempo	X	X	X	X
Mapa Conceitual 2		X	X	X

Ao observar a abrangência da integração dos conteúdos no processo de aprendizagem do aluno 2 (A2), foi possível, então, sugerir a ocorrência de uma aproximação da aprendizagem significativa, de modo que conceitos já existentes em sua estrutura cognitiva tornaram-se mais estáveis após a realização das atividades de Educação Ambiental.

Esses dados quando comparados com as videograções e memórias da pesquisadora evidenciam coerência entre os padrões concedidos pelas verbalizações e condutas do aluno. No início da primeira atividade, o indivíduo pareceu desmotivado e não interessado sobre a temática e, inclusive, fez com que a sala perdesse o foco ao expor que “as vacas causam o problema do efeito estufa”. Entretanto, após o exercício que culminou no calculo da própria Pegada Ecológica, o estudante se pareceu mais aberto e atento às informações que estava recebendo. O fato de perceber, valorativamente, o tamanho de seus impactos sensibilizou-o a ponto de ter um posicionamento completamente distinto nas atividades que sucederam. Durante a caminhada pela trilha interpretativa, por exemplo, o estudante

se mostrou participativo, respeitoso e muito perceptivo em relação às sensações concedidas pelo ambiente natural.

Por fim, foi observada a utilização de termos comuns entre os alunos A1 e A2, principalmente na atividade avaliativa. Apesar dos diagramas apresentarem “desenhos” distintos, os conteúdos foram bastante próximos. Os verbos “preservar” e “economizar” foram expressos no Mapa Conceitual 2, de ambos, logo abaixo do conceito principal - Conservação Ambiental. Além disso, eles utilizam as ideias de “reciclar”, “reutilizar” e “reduzir” nas extremidades das ramificações do diagrama. A semelhança entre estes trabalhos, em um primeiro momento, pode aparentar que os alunos trocaram informações durante a realização da atividade. Contudo, ao verificar os trabalhos dos outros alunos da sala foi possível confirmar, de um modo geral, a existência destas mesmas expressões. Este fato confirma, mais uma vez, a atribuição de significados à ideia de Conservação Ambiental dos alunos. Estes significados ultrapassam limites conceituais, já que foram desdobrados em procedimentos e atitudes relacionados à temática.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em uma perspectiva construtivista, os processos humanos de compreensão das questões socioambientais devem ser investigados a partir das relações das ações do sujeito no seu contexto. Nesse sentido, o aprendizado e o desenvolvimento devem ser compreendidos como processos colaborativos e sociais que não podem ser “ensinados” tradicionalmente, mas sim construídos a partir de experiências vividas. Por esse motivo foram escolhidas atividades, que envolvessem variados modos de representação, para compor uma Oficina de Educação Ambiental. Estratégia que proporcionou o contato com a temática da Conservação Ambiental por meio de ações contextualizadas em sala de aula e, também, em um ambiente natural.

A pluralidade representacional que permeou toda a metodologia de ensino teve eficiência ao estimular diferentes caminhos cognitivos na construção da ideia de Conservação Ambiental. Aferir sobre o processo de construção do conhecimento constitui compreender os processos comunicativos estabelecidos entre as expressões, verbalizadas ou não, dos indivíduos. Assim, partindo de uma visão global sobre todas as atividades foi possível observar a integração entre os conteúdos de aprendizagem e, portanto, a aproximação de uma aprendizagem significativa.

As atividades que mostraram mais e menos potencialidade para integrar os conteúdos de aprendizagem foram, respectivamente, a Carta para Cápsula do Tempo e o Roteiro de Aula de Campo. Essas diferenças se deram pelo fato da primeira se utilizar mais da criatividade e expor, assim, um leque maior de informações.

Vale destacar, ainda, que os subsunçores relacionados à temática, possivelmente, já existiam entre os alunos. A utilização dos organizadores prévios na atividade inicial forçou a retomada dessas ideias. Portanto, serviram de organizadores comparativos e auxiliaram no processo de aquisição de novos significados que sofisticaram o conceito de Conservação Ambiental.

Embora cada conteúdo seja mais permeável por determinados modos representacionais, um ensino que integre os conteúdos por meio das atividades multimodais de Educação Ambiental parece favorecer uma aprendizagem que agrega fatos, conceitos, procedimentos e atitudes, ou seja, uma aprendizagem

significativa. Portanto, é de se esperar uma apropriação crítica não apenas de conhecimentos conceituais, mas também de atitudes, valores e comportamentos que colaboram para a construção, coletiva e participativa, de uma sociedade sustentável.

Por fim, vale ressaltar que este estudo é de grande importância dentro de um quadro de aplicabilidade de conjecturas relacionadas ao Ensino de Ciências na Educação Ambiental. A Teoria da Aprendizagem Significativa ganhou, nesse sentido, aparatos teóricos para a realização de discussões sobre a temática relacionada ao meio ambiente. Caminhos foram abertos para esse novo diálogo, entretanto, este é apenas o princípio de uma trajetória de estudos sobre a aprendizagem significativa na Educação Ambiental.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AQUINO, M. S. As questões ambientais no cotidiano da educação básica: políticas públicas, formação do professor e organização curricular. In: REUNIÃO DA ANPED, 33, 2010, Caxambu. *Anais...Caxambu*, MG: ANPED, 2010. Disponível em: < <http://www.anped.org.br/33encontro/app/webroot/files/file/Trabalhos%20em%20PDF/GT22-6456--Int.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2013.
- AMARAL, I. A. do. Educação Ambiental e o ensino de Ciências: uma história de controvérsias. *Pro-Posições*, v.12, n. 1 [34], p. 73-93, 2001.
- AUSUBEL, D. *Psicologia educativa: um ponto de vista cognoscitivo*. México: Trilhas, 1978.
- \_\_\_\_\_. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.
- AUSUBEL, D.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BONOTTO, D. M. B. Valores Em Educação Ambiental. *Ciência & Educação*, v.14, n.2, p.295-306, 2008.
- BRASIL. Senado Nacional. *Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 1996.
- \_\_\_\_\_. *Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental*. Brasília: MEC / SEF. 1998.
- \_\_\_\_\_. *Parâmetros Curriculares Nacionais: temas transversais - meio ambiente*. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, MEC/SEF. 1998.
- \_\_\_\_\_. Congresso Nacional. *Lei nº. 9.795 de 27 de abril de 1999*. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. 1999.
- \_\_\_\_\_. *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio/Secretaria de Educação Média e Tecnológica*. Brasília: MEC/SEF, 1999.
- \_\_\_\_\_. *Programa Parâmetros em Ação – Meio Ambiente na Escola*. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. 2001.
- \_\_\_\_\_. *Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA: documento básico*. Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental; Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental. 3.ed. Brasília. 2005.
- COLL, C. *Aprendizagem escolar e construção de conhecimentos*. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- DEPRESBITERIS, L. Educação Ambiental: algumas considerações sobre interdisciplinaridade e transversalidade. In: NOAL, F. O.; REIGOTA, M; BARCELOS,

V.H.L. (org.) *Tendências da Educação Ambiental brasileira*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 1998. p. 127-143.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. *Química Nova na Escola*, v. 9, pp.31-40, 1999.

DRUMMOND, J. A. A primazia dos cientistas naturais na construção da agenda ambiental contemporânea. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, São Paulo, v. 21, n. 62, out. 2006.

FRANZONI, G.; LABURÚ, C. E.; SILVA, O. H. M. O desenho como mediador representacional entre o experimento e esquema de circuitos elétricos. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, Tandil, v. 6, n.1, p. 33-42, jul. 2011.

GOLDENBERG, M. *A arte de pesquisar: como fazer pesquisas qualitativas em ciências sociais*. 3 ed., Rio de Janeiro: Record, 2003.

HAM, S. Can Interpretation Really Make a Difference? Answers to Four Questions from Cognitive and Behavioral Psychology. In: *Proceedings of the Interpreting World Heritage Conference*, Canada, mar. 2007a. Disponível em: <<http://www.interpretiveguides.org/dbfiles/13.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2012.

\_\_\_\_\_. From Interpretation to Protection: Is There a Theoretical Basis? *Journal of Interpretation*, v. 14, n. 2, 2007b. Disponível em: <<http://www.thefreelibrary.com/From+interpretation+to+protection%3A+is+there+a+theoretical+basis%3F-a0219824506>>. Acesso em: 10 dez. 2012.

HAND, B., GUNEL, M.; ULU, C. Sequencing embedded multimodal representations in a writing to learn approach to the teaching of electricity, *Journal of Research in Science Teaching*, v. 46, n. 3, p. 225-247, 2009.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, n. 118, p. 189-206, 2003.

JAIPAL, K. Meaning making through multiple modalities in biology classroom: a multimodal semiotics discourse analysis, *Science Education*, n. 94, p. 48-72, 2010.

LABURÚ, C. E.; BARROS, M. A.; SILVA, O. H. M. da. Multimodos e múltiplas representações, aprendizagem significativa e subjetividade: três referenciais conciliáveis da educação científica. *Ciência e Educação*, v. 17, p. 469-487, 2011.

LABURÚ, C. E. Construção de Conhecimentos, Tendências para o Ensino de Ciências. *Em Aberto*, Brasília, v. 11, p. 23-28, 1992

LEFF, E. *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade e poder*. Tradução de Lúcia Mathilde Endlich Orth. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

LEMKE, J. L. *Teaching all the languages of science: words, symbols, images, and actions*. 2003. Disponível em: <<http://www-personal.umich.edu/~jaylemlke/papers/barcelon.htm>>. Acesso em: 10 maio 2012.

LEMOS, E. S. (Re)situando a Teoria de Aprendizagem Significativa na prática docente, na formação de professores e nas investigações educativas. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 5, n. 3, p. 38-51, 2005.

LEMOS, E. S.; MOREIRA, M. A. A aprendizagem significativa: estratégias facilitadoras e avaliação. *Aprendizagem Significativa em Revista*, v. 1, n. 1, p. 25-35, 2011.

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

MAGRO, T. C.; FREIXÊDAS, V. M. Trilhas: como facilitar a seleção de pontos interpretativos. *Circular Técnica IPEF*. Piracicaba, n. 186, p. 4-10, 1998.

MEDINA, N. M. *Educação Ambiental para o Século XXI & a Construção do Conhecimento: suas implicações na educação ambiental/análise de um programa de Formação de Recursos Humanos em educação ambiental*. Brasília : IBAMA, 1997.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. In: Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, 1, Burgos, Espanha. *Anais...* Burgos, 1997.

\_\_\_\_\_. *Mapas conceituais e aprendizagem significativa*. São Paulo: Editora Centauro, 2010. 80 p.

\_\_\_\_\_. *Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo, Editora Livraria da Física, 2011. 179 p.

NOVAK, J. D. *A Theory of Education as a Basis for Environmental Education*. In: BAKSHI, T. S. Y NAVEH, Z. Environmental education, principles, methods and applications. Plenum Press, New York and London, 1978. p. 129-138.

\_\_\_\_\_. Theory of education: meaningful learning underlies the constructive integration of thinking, feeling, and acting leading to empowerment for commitment and responsibility. *Aprendizagem Significativa em Revista*, v. 1, n. 2, p. 1-14, 2011.

\_\_\_\_\_. Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, v. 6, n. 3, p. 21-30, set. 2010. Disponível em: <[http://services.economia.unitn.it/ojs/index.php/Je-LKS\\_EN/article/viewFile/441/433](http://services.economia.unitn.it/ojs/index.php/Je-LKS_EN/article/viewFile/441/433)>. Acesso em: 02 jul. 2012.

NOVAK, J. D.; CAÑAS A. J. The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them, Technical Report IHMC CmapTools, Institute for Human and Machine Cognition. 2006. Disponível em: <<http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2012.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press, 1984. Trad. p/ espanhol, Aprendiendo a aprender. Barcelona: Ediciones Martinez Roca, 1988. 233 p.

PATTERSON, N. D.; NORWOOD, K. S. A case study of teacher beliefs on students' beliefs about multiple representations, *International Journal of Science and Mathematics Education*, n. 2, p. 5-32, 2004.

PHILIPPI JR, A.; PELICIONI, M. C. F. *Educação ambiental e sustentabilidade*. Baruerii: Manole, 2005. 878 p.

PRAIN, V.; WALDRIP, B. An exploratory study of teachers and students use of multimodal representations of concepts in primary science. *International Journal of Science Education*, v.28, n. 15, p. 1843-1866, 2006.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. *Biologia da conservação*. Londrina: E. Rodrigues, 2001.

PROJETO DOCES MATAS. *Manual de Introdução à Interpretação Ambiental*. Belo Horizonte: IEF – IBAMA – Fundação Biodiversitas – GTZ, 2002. Disponível em: <[http://www.ief.mg.gov.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=79&Itemid=94](http://www.ief.mg.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=79&Itemid=94)>. Acesso em: 10 dez. 2012.

RADFORD, L.; EDWARDS, L.; ARZARELLO, F. Introduction: beyond words, *Educational Studies in Mathematics*, n. 70, p. 91-95, 2009.

REIGADA, C.; TOZONI-REIS, M. F. C. Educação ambiental para crianças no ambiente urbano: uma proposta de Pesquisa-Ação. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 2, p. 149-159, 2004.

RUIZ-MORENO, L.; SONZOGNO, M. C.; BATISTA, S. H. S; BATISTA, N. A. Mapa conceitual: ensaiando critérios de análise. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 13, n. 3, p. 453-463, 2007.

SATO, M. *Educação ambiental*. São Carlos: RiMa, 2002.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. *Educação ambiental: pesquisa e desafios*. Porto Alegre: Artmed, 2005. p.17-44.

SILVA, D. M. da; LORENCINI JR, A. A relação entre trilhas interpretativas, Interpretação Ambiental e Educação Ambiental, e a importância das espécies arbóreas para essas atividades. In: II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa. *Anais...* Ponta Grossa, 2010.

SORRENTINO, M. *Educação Ambiental e Universidade: um estudo de caso*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 1995.

SPAZZIANI, M. L.; GONÇALVES, M. F. C. Construção do Conhecimento; In: FERRANO, L. A. Jr. (org). *Encontros e Caminhos: Formação de Educadores Ambientais e Coletivos Educadores*. Brasília, MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005.

STEINBRING, H. What makes a sign a mathematical sign? An epistemological perspective on mathematical interaction, *Education Studies in Mathematics*, 2006.

TOIGO, A. M.; MOREIRA, M. A.; COSTA, S. S. C. da. Mapas conceptuales como estrategia potencialmente facilitadora de la conceptualización y del aprendizaje significativo en biomecânica. *Aprendizagem Significativa em Revista*, v. 1, n. 2, p. 76-115, 2011.

TOZONI-REIS, M. F. C. A inserção da educação ambiental na escola. *Salto para o Futuro*, v. 01, p. 46-54, 2008.

TRISTÃO, M. Tecendo os fios da educação ambiental: o subjetivo e o coletivo, o pensado e o vivido. *Educação e Pesquisa*, v. 31, n.2, p. 251-264, 2005.

TYLER, R.; PRAIN, V.; PETERSON, S. Representational issues in students learning about evaporation. *Research in Science Education*, n. 37, p. 313-331, 2007.

VALADARES, J. A teoria da Aprendizagem Significativa como teoria construtivista. *Aprendizagem Significativa em Revista*, v. 1, n.1, p. 36-57, 2011.

VASCONCELLOS, J. M. de O. *Educação e Interpretação Ambiental em Unidades de Conservação*. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Cadernos de Conservação, ano 03, n. 4, dez. 2006.

WALDRIP, B., PRAIN, V.; CAROLAN, J. Using multi-modal representations to improve learning in junior secondary science, *Research in Science Education*, n. 40, p. 65-80, 2010.

WWF BRASIL. Disponível em:

<[http://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/especiais/pegada\\_ecologica/](http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/pegada_ecologica/)>. Acesso em: 05 maio 2012.

ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. Trad. de Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. As relações entre aprendizagem significativa e representações multimodais. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 12, p. 31-40, 2011.

## **APÊNDICES**

APÊNDICE A: Roteiro de aula de campo utilizado na atividade de interpretação ambiental.

<b>COLEGIO</b> Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio	<b>Ensino Fundamental II</b>	 
<b>ALUNO (A):</b> _____		
<b>TURMA: 7 ANO ( ) MA ( ) TA</b> _____		
<b>PROFESSORES:</b> _____ <b>E MARIANA NARDY.</b> _____		
<b>DATA:</b> _____		
<b>CONTEÚDO: CONSERVAÇÃO AMBIENTAL NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA.</b> _____		

## ROTEIRO DE PESQUISA

*Olá. Utilize este roteiro durante o trabalho de campo no fragmento de mata da Universidade Estadual de Londrina. Esses dados serão utilizados nos nossos próximos trabalhos!*

### 1ª PARADA: Observando o Parque...

Faça uma análise visual e escreva suas primeiras impressões sobre:

a) A importância da UEL para a sociedade e para o meio ambiente.

---



---



---

b) Os principais aspectos naturais (vegetação, clima, temperatura, animais. etc).

---



---



---

c) Os principais aspectos relacionados aos seres humanos (construções, placas, veículos, etc).

---



---



---

### 2ª PARADA: Observando a floresta...

Observe tudo ao seu redor e responda:

a) OLHE! O que você está vendo? Quais as cores e formas que mais se destacam?

---



---



---

b) SINTA! Quais os cheiros que você está sentindo? Esses cheiros te fazem ter alguma lembrança? São os mesmos cheiros da cidade?

---



---



---

c) OUÇA! Agora, preste atenção nos sons! O que você está ouvindo? É diferente dos sons da cidade?

---



---



---

d) PERCEBA! A temperatura dentro e fora da mata é a mesma? Como explicar essa diferença?

---



---

e) REFLITA: Qual a importância da conservação do meio ambiente?

---



---

### **3ª PARADA: Observando a árvore...**

Responda:

a) Qual o nome da árvore observada? Porque é importante conhecermos o nome de cada espécie? Explique.

---



---

b) Quais são as regras básicas para escrevermos o nome científico das espécies?

---



---

c) Ela é conhecida pelo mesmo nome em todos esses lugares?

---



---

d) Esta árvore é importante para outros seres vivos? Quais? Por quê?

---



---

### **4ª PARADA: Interagindo com os professores...**

1. Como podemos agrupar os aspectos naturais observados na primeira parada?

---



---

2. Qual a importância do nome científico dos seres vivos?

---



---

3. Como podemos diferenciar o nome científico do nome popular de uma espécie?

---



---

4. Por que animais, como os mamíferos e répteis, são difíceis de serem observados?

---



---

5. Quais as evidências da existência de animais em uma floresta?

---



---

6. Quais os impactos positivos e negativos que a UEL trouxe à sociedade e ao meio ambiente?

---

---

---

*“O homem não tece a teia da vida: é antes um dos seus fios. O que quer que faça a essa teia,  
faz a si próprio...”*

(A Carta do Índio Chefe Seattle, Manifesto da Terra-Mãe)

## **ANEXOS**

**ANEXO A:** Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A pesquisa a ser realizada a partir da coleta de dados gerados no trabalho de campo no Parque Municipal Arthur Thomas, sob minha responsabilidade, objetiva verificar se o ensino integrado entre os conteúdos factual, conceitual, procedimental e atitudinal propiciam a Aprendizagem Significativa em atividades de Educação Ambiental.

Estes dados serão constituídos por gravações em vídeo e produções (textuais e artísticas) dos alunos. O acesso e a análise desses dados se farão apenas por mim. Ressalto, então, o total sigilo dos nomes e, sobretudo, de suas imagens durante toda a pesquisa.

O resultado final desta investigação será dado pela dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina. Agradeço a disposição em contribuir com a realização deste trabalho.

### **Mariana Nardy**

Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática  
Universidade Estadual de Londrina

RG: 44.463.556-7

CPF: 329.535.358-10

Contato: (43) 96565879

E-mail: marinardy@yahoo.com.br

Após ler este documento e estar ciente dos objetivos e das questões éticas desta pesquisa, eu, \_\_\_\_\_ (nome d@ responsável), autorizo o uso das imagens e das produções textuais e artísticas d@ alun@ \_\_\_\_\_ pela pesquisadora Mariana Nardy.

Londrina, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2012.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Responsável

**ANEXO B:** Recorte da apostila disponibilizada no site da ONG WWF, contendo as questões para cálculo da “pegada ecológica”.



# Qual o tamanho

Nas próximas páginas, você irá encontrar 15 questões que têm como objetivo identificar alguns dos hábitos que compõem seu estilo de vida. A partir deles, poderemos estimar a quantidade de recursos naturais necessária para sustentar suas atividades diárias.

Responda ao questionário e *conheça o tamanho estimado de sua pegada ecológica!*  
Pode ser uma surpresa!



# de sua pegada?

## 1 Ao fazer compras no supermercado:

- A) Compro tudo que tenho vontade, sem prestar atenção no preço, na marca ou na embalagem;
- B) Uso apenas o preço como critério de escolha;
- C) Presto atenção se os produtos de uma determinada marca são ligados a alguma empresa que não respeita o meio ambiente ou questões sociais;
- D) Procuro considerar preço e qualidade, além de escolher produtos que venham em embalagens recicláveis e que respeitem critérios ambientais e sociais.

## 2 Entre os alimentos que normalmente você consome, que quantidade é pré-preparada, embalada ou importada?

- A) Quase todos;
- B) Metade;
- C) Um quarto;
- D) Muito poucos. A maior parte dos alimentos que consumo não é pré-preparada, nem embalada, tem origem orgânica e é produzida na região onde vivo.

**3 O que acontece com o lixo produzido na sua casa?**

- A) Não me preocupo muito com o lixo;
- B) Tudo é colocado em sacos recolhidos pelo lixeiro, mas não faço a menor idéia para onde vai;
- C) O que é reciclável é separado;
- D) O lixo seco é direcionado à reciclagem e o lixo orgânico, encaminhado para a compostagem (transformação em adubo).

**4 Que eletrodomésticos você utiliza (escolha a opção que mais se pareça com a situação de sua casa)?**

- A) Geladeira, freezer, máquina de lavar roupa/tanquinho e forno de microondas;
- B) Geladeira e máquina de lavar roupa/tanquinho;
- C) Geladeira e forno microondas;
- D) Geladeira.

**5 Você considera, na sua escolha de compras de eletrodomésticos e lâmpadas, informações referentes à eficiência energética do produto (se o produto consome menos energia).**

- A) Não. Compro sempre as lâmpadas e os eletrodomésticos que estiverem mais baratos;
- B) Utilizo lâmpadas frias, mas não levo em consideração a eficiência energética de eletrodomésticos;
- C) Compro eletrodomésticos que consomem menos energia e utilizo lâmpadas incandescentes (amarelas);
- D) Sim. Só utilizo lâmpadas frias e compro os eletrodomésticos que consomem menos energia.

**6 Você deixa luz, aparelhos de som, computadores ou televisão ligados quando não estão sendo utilizados?**

- A) Sim. Deixo luzes acesas, computador e tv ligados, mesmo quando não estou no ambiente ou utilizando-os;
- B) Deixo a luz dos cômodos ligada quando sei que em alguns minutos vou voltar ao local;
- C) Deixo o computador ligado, mas desligo o monitor quando não estou utilizando;
- D) Não. Sempre desligo os aparelhos e lâmpadas quando não estou utilizando, ou deixo o computador em estado de hibernação (stand by).

**7 Quantas vezes por semana, em média, você liga o ar condicionado em casa ou no trabalho?**

- A) Praticamente todos os dias;
- B) Entre três e quatro vezes;
- C) Entre uma e duas vezes por semana;
- D) Não tenho ar condicionado.

Pegada Ecológica: que marcas queremos deixar no planeta?



23

- 8 Quanto tempo você leva, em média, tomando banho diariamente?**
- A) Mais de 20 minutos;
  - B) Entre 10 e 20 minutos;
  - C) Entre 10 e 5 minutos;
  - D) Menos de 5 minutos.
- 9 Quando você escova os dentes:**
- A) A torneira permanece aberta o tempo todo;
  - D) A torneira é aberta apenas para molhar a escova e na hora de enxaguar a boca.
- 10 Quantos habitantes moram em sua cidade?**
- A) Acima de 500 mil pessoas;
  - B) De 100 mil a 500 mil pessoas;
  - C) De 20 mil a 100 mil pessoas;
  - D) Menos de 20 mil pessoas.
- 11 Quantas pessoas vivem na sua casa ou apartamento?**
- A) 1 pessoa;
  - B) 2 pessoas;
  - C) 3 pessoas;
  - D) 4 pessoas ou mais.
- 12 Qual é a área da sua casa/apartamento?**
- A) 170 metros quadrados ou mais;
  - B) De 100 a 170 metros quadrados (3 quartos);
  - C) De 50 a 100 metros quadrados (2 quartos);
  - D) 50 metros quadrados ou menos (1 quarto).
- 13 Com que frequência você consome produtos de origem animal (carne, peixe, ovos, laticínios)?**
- A) Como carne todos os dias;
  - B) Como carne uma ou duas vezes por semana;
  - C) Como carne raramente, mas ovos/laticínios quase todos os dias;
  - D) Nunca (vegetariano).
- 14 Qual o tipo de transporte que você mais utiliza?**
- A) Carro é meu único meio de transporte e, na maioria das vezes, ando sozinho;
  - B) Tenho carro, mas procuro fazer a pé os percursos mais curtos e privilegio o uso de transporte coletivo sempre que possível;
  - C) Não tenho carro e uso transporte coletivo;
  - D) Não tenho carro, uso transporte coletivo quando necessário, mas ando muito a pé ou de bicicleta.
- 15 Por ano, quantas horas você gasta andando de avião?**
- A) Acima de 50 horas;
  - B) 25 horas;
  - C) 10 horas;
  - D) Nunca ando de avião.

## Calcule sua Pegada

Chegou o momento de conhecer o impacto dos nossos hábitos diários na Natureza. Revisite o questionário e transfira suas respostas para a tabela abaixo. Por fim, some os valores de cada opção marcada e conheça o tamanho estimado de sua Pegada Ecológica.

Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5
a = 4 <input type="radio"/>				
b = 3 <input type="radio"/>				
c = 2 <input type="radio"/>				
d = 1 <input type="radio"/>				
Questão 6	Questão 7	Questão 8	Questão 9	Questão 10
a = 4 <input type="radio"/>	a = 8 <input type="radio"/>			
b = 3 <input type="radio"/>	b = 6 <input type="radio"/>			
c = 2 <input type="radio"/>	c = 4 <input type="radio"/>			
d = 1 <input type="radio"/>	d = 2 <input type="radio"/>			
Questão 11	Questão 12	Questão 13	Questão 14	Questão 15
a = 8 <input type="radio"/>	a = 12 <input type="radio"/>			
b = 6 <input type="radio"/>	b = 9 <input type="radio"/>			
c = 4 <input type="radio"/>	c = 6 <input type="radio"/>			
d = 2 <input type="radio"/>	d = 3 <input type="radio"/>			

total >





## Calculando a sua pegada

até 23



Se a sua pegada ecológica ficou nesta faixa, **parabéns!** Seu estilo vida leva em conta a saúde do planeta! Você sabe equilibrar o uso dos recursos com sabedoria. Que tal mobilizar mais pessoas e partilhar sua experiência? Você pode ajudar outras pessoas a encontrar um padrão mais justo e sustentável também!

de 24 a 44



Sua pegada está um pouco acima da capacidade do planeta. **Vale a pena reavaliar algumas opções** do seu cotidiano. Algumas mudanças e ajustes podem levá-lo a um estilo de vida mais sustentável, que traga menos impactos à Natureza. Se você se juntar a outras pessoas pode ser mais fácil!

de 45 à 66



Se todos no planeta tivessem um estilo de vida como o seu, **seriam necessárias três Terras. Neste ritmo o planeta não vai agüentar!** Que tal fazer uma reavaliação dos seus hábitos cotidianos hoje mesmo? Dê uma olhada nas sugestões de como diminuir sua pegada e mobilizar mais pessoas!

de 67 à 88



**Alerta total!** Sua pegada está entre os padrões mais insustentáveis do mundo! **É URGENTE reavaliar seu jeito de viver.** Seu padrão de consumo e hábitos de vida estão causando danos à vida na Terra e ameaçando o futuro. Mas não desanime, nunca é tarde para começar a mudar. Veja as sugestões de como diminuir a pegada na próxima sessão! Junte-se a outras pessoas!