



**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO CIENTÍFICA,
EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA - PPGFCET**

JOSÉ NUNES DOS SANTOS

**O ENSINO-APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS NATURAIS
NA EDUCAÇÃO BÁSICA:
O FILME COMO RECURSO DIDÁTICO NAS AULAS DE ECOLOGIA**

DISSERTAÇÃO - MESTRADO

**CURITIBA
2013**

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO CIENTÍFICA,
EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA - PPGFCET**

JOSÉ NUNES DOS SANTOS

**O ENSINO-APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS NATURAIS
NA EDUCAÇÃO BÁSICA:
O FILME COMO RECURSO DIDÁTICO NAS AULAS DE ECOLOGIA**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de Concentração: Ciência, Tecnologia e Ambiente Educacional. Linha de Pesquisa: Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Ciências.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Maria José Fontana Gebara.

**CURITIBA
2013**



**TERMO DE APROVAÇÃO
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 4/2013**

O ensino-aprendizagem de Ciências naturais na educação básica: o filme como recurso didático nas aulas de Ecologia

Por

José Nunes dos Santos

Esta dissertação foi apresentada às 14 horas (quatorze horas) do dia 20 de setembro de 2013 como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Ensino de Ciências** do **Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica** pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de Concentração: Ciência, Tecnologia e Ambiente Educacional. Linha de Pesquisa - Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Ciências. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

**Profª. Drª. Fernanda Keila Marinho da
Silva
UFSCAR**

**Profª. Drª. Noemi Sutil
UTFPR**

**Profª. Drª. Leticia Knechtel Procopiak
UTFPR**

**Profª. Drª. Maria José Fontana Gebara
UFSCAR – Orientadora**

**Profª. Drª. Fabiana Roberta Gonçalves e Silva Hussein
Coordenadora do PPGFCET**

Dedico:
À minha família, aos meus amigos e à vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por sempre ter iluminado meu caminho.

À minha mãe pela oportunidade de vida.

À minha orientadora, Maria José Fontana Gebara, meus sinceros agradecimentos por ter acreditado no meu trabalho durante o processo de seleção, pela compreensão, incentivo e carinho que demonstrou em todos os momentos desta pesquisa.

À minha irmã Sandra e à amiga Cristiane que me acolheram nos finais de semanas na grande Curitiba.

Ao Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, equipe de professores e secretárias.

Aos meus companheiros do curso que sempre me ajudaram em todos os momentos.

Aos meus amigos Elizeu e Djeine que me ajudaram nos momentos de dificuldade.

Aos alunos, à pedagoga Sônia Cristina da Silva, ao diretor José Antônio Oliveira e à escola, que aceitaram participar desta pesquisa, sem os quais a realização deste trabalho não teria sido possível.

À UTFPR, que me possibilitou a realização do Curso de Mestrado e a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

[...] dada uma regra qualquer, por 'fundamental' e 'necessária' que se afigure para a ciência, sempre haverá circunstância em que se torna conveniente ignorá-la, como adotar a regra oposta. [...]. Qualquer ideia, embora antiga e absurda, é capaz de aperfeiçoar o nosso conhecimento. [...] o conhecimento de hoje pode, amanhã, passar a ser visto como conto de fadas; essa é a via pela qual o mito mais ridículo pode vir a transformar-se na mais sólida peça da ciência.

Feyerabend

RESUMO

SANTOS, José Nunes dos. **O ensino-aprendizagem de Ciências naturais na educação básica: o filme como recurso didático nas aulas de Ecologia.** 2013. 272 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica - PPGFCET, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Curitiba, 2013.

Esta dissertação apresenta sugestões metodológicas de ensino utilizando filmes de animação, documentários e educativos como recurso pedagógico para o processo de ensino-aprendizagem nas aulas de Ciências, com o tema de Ecologia. Para a realização desta pesquisa, inicialmente foram realizados estudos bibliográficos, destacando-se a Teoria Histórico-Cultural, a Interdisciplinaridade, a Alfabetização Científica, as Diretrizes Curriculares para o Ensino de Ciências na Educação Básica do Estado do Paraná e o Uso do Filme como Recurso Didático. Por meio dessa fundamentação teórica, norteou-se a organização da Sequência Didática para os acontecimentos de ensino. A presente pesquisa tem como objetivo verificar as contribuições do uso de filmes como recurso didático pedagógico nas aulas de Ciências no processo de ensino-aprendizagem, descrevendo uma Sequência Didática para auxiliar os docentes para o uso deste recurso. Quanto à coleta e análise de dados, a pesquisa foi qualitativa e os sujeitos envolvidos neste trabalho foram alunos do 9º ano do Ensino Fundamental matutino de um colégio da rede estadual de ensino, da região noroeste do Estado do Paraná. Os dados foram coletados a partir de *Portfólios* - registro contínuo dos alunos das atividades desenvolvidas durante as aulas - e pela observação do professor pesquisador por meio de um *portfólio* - registro dos diálogos na interação discursiva para cada Acontecimento de Ensino. Como produto final dessa pesquisa, foi elaborado um “*Manual de Orientações: O filme como recurso didático nas aulas de Ecologia*” que se constituiu uma referência que possibilita a utilização de filmes de animação, documentários e educativos, para o desenvolvimento do trabalho docente no processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Filmes. Recurso didático. Ecologia.

ABSTRACT

SANTOS, José Nunes dos. **The teaching and learning of natural Sciences in basic education: the film as a teaching resource in the Ecology classes** 2013. 272 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica - PPGFCET, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Curitiba, 2013.

This dissertation presents methodological suggestions on teaching with the aid of documentaries, animation and educative films as a pedagogical resource for the educational process in Science classes, with the subject “Ecology”. To fulfill the research, bibliographical studies were performed at first, with highlights to the Historical-Cultural Theory, Interdisciplinarity, Scientific Education, the Curricular Directives for the Teaching of Science in Basic School in the State of Paraná, and the Use of Movies as Didactic Resources. By means of this theoretical ground, a Didactic Sequence was organized for the teaching events. This research aims at verifying the contributions of movies when used as a pedagogical didactic resource in Science classes in the teaching process, describing a Didactic Sequence to assist the teachers for the use of this resource. Concerning the collection and analysis of data, the research was qualitative and the individuals involved were students from the 9th year of a matutinal Elementary School from a public institution in the northwest region of Paraná. The data were collected from portfolios – continuous records of the students on the activities developed during the classes – and by watching the teacher researcher through a portfolio – record of the dialogues in the discursive interaction for each Teaching Event. The research resulted in the elaboration of a “*Manual of orientations: The film as a didactic resource in the Ecology classes*” which became a reference that enables the use of documentaries, animation and educative movies for the development of teaching in the educational process.

Keywords: Teaching of Sciences. Film. Didactic resources. Ecology.

LISTA DE SIGLAS

- AE** - Acontecimento de Ensino
- CTS** - Ciência, Tecnologia e Sociedade
- CN** - Ciências Naturais
- CNE** - Conselho Nacional de Educação
- DEB** - Departamento de Educação Básica
- DCEs** - Diretrizes Curriculares Estaduais
- EA** - Educação Ambiental
- HFC** - História e Filosofia da Ciência
- LDB** - Lei de Diretrizes e Bases
- NDR** - Nível de Desenvolvimento Real
- NDP** - Nível de Desenvolvimento Potencial
- NRE** - Núcleo Regional de Educação
- PC** - Planos de Cursos
- PDI** - Plano de Desenvolvimento Institucional
- PCN** - Parâmetros Curriculares Nacionais
- PP** - Projeto Pedagógico
- PPC** - Proposta Pedagógica Curricular
- PPP** - Projeto Político Pedagógico
- TV** - Televisão
- ZDP** - Zona de Desenvolvimento Proximal

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Entomofilia: Polinização por meio de insetos.....	99
Figura 2 – Ilustração de uma cadeia alimentar.....	102
Figura 3 – Ilustração de uma cadeia alimentar.....	102
Figura 4 – Ilustração de uma cadeia alimentar.....	102
Figura 5 – Ilustração de uma cadeia alimentar.....	103
Figura 6 – Ilustração de uma cadeia alimentar.....	103
Figura 7 – Ilustração de uma cadeia alimentar.....	104
Figura 8 – Ilustração de uma cadeia alimentar.....	104
Figura 9 – Representação do processo de fotossíntese.....	113
Figura 10 – Representação do processo de fotossíntese.....	113
Figura 11 – Representação do processo de fotossíntese.....	113
Figura 12 – Representação do processo de fotossíntese.....	114
Figura 13 – Representação do processo de fotossíntese.....	114
Figura 14 – Calango ataca o grilo.....	119
Figura 15 – Lixo aos porcos.....	123
Figura 16 – Características de um cerrado.....	128
Figura 17 – Descarregamento de lixo urbano no aterro Jardim Gramacho.....	137
Figura 18 – Resíduos transformados em arte.....	137
Figura 19 – Resíduos transformados em arte.....	138
Figura 20 – Planta encontrada pelo robô Wall-E.....	142
Figura 21 – Produção de texto dos alunos.....	145
Figura 22 – Produção de texto dos alunos.....	145
Figura 23 – Produção de texto dos alunos.....	146
Figura 24 – Produção de texto dos alunos.....	146
Figura 25 – Produção de texto dos alunos.....	147
Figura 26 – Produção de texto dos alunos.....	147
Figura 27 – Produção de texto dos alunos.....	148

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Número de faltas, datas das transferências e matrículas mantidas no período do 2º semestre do ano letivo de 2012 dos alunos que iniciaram as atividades (baseado nos registros diários de classe).....	81
Quadro 2 – Relação dos temas e respectivos conteúdos específicos organizados na sequência didática para as aulas de Ciências.....	83
Quadro 3 – Objetivos, assunto discutido e metodologia empregada em cada Acontecimento de Ensino nas aulas de Ciências.....	86
Quadro 4 – O gênero de filme que mais contribuiu para a compreensão dos conteúdos de Ecologia.....	148

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1 FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS	18
1. 1 O Ensino de Ciências na Educação Brasileira e sua Organização Curricular	18
1. 2 O Desenvolvimento da Ciência e suas Rupturas na Prática Pedagógica	23
1.3 Diretrizes Curriculares da Disciplina de Ciências no Estado do Paraná.....	26
1.5 O Pluralismo Metodológico das Ciências Naturais	33
1.6 O Ensino de Ciências e a Interdisciplinaridade	45
1.7 O Ensino de Ciências e a Alfabetização Científica	50
1.8 O Ensino de Ciências e a Abordagem Histórico-Cultural.....	53
2 O FILME COMO RECURSO PEDAGÓGICO NAS AULAS DE CIÊNCIAS	62
2.1 O Cinema no Brasil.....	62
2.2 O Cinema nas Escolas Brasileiras como Aspecto Pedagógico.....	64
2.3 O Cinema na Sala de Aula.....	65
2.3.1O Uso do Filme Como Recurso Didático Pedagógico Para o Ensino de Ciências	67
2.3.2 O Filme como Possibilidade de Aprendizagem.....	67
2.4 A Análise Fílmica para a Abordagem Educacional	67
3 METODOLOGIA	72
3.1 Classificação da Pesquisa	72
3.2 Procedimentos Metodológicos para a Coleta de Dados	74
3. 3 Passos da Pesquisa: Instituição de Ensino e Participantes	78
3.3. 1 A instituição Escolar	79
3.3. 2 Professor Pesquisador Participante da Pesquisa	80
3.3. 3 Estudantes	80
3.4 Coleta dos Dados	83
4 O FILME COMO RECURSO PEDAGÓGICO: ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	88
4.1 Primeiro Acontecimento de Ensino: Introdução de Conceitos de Ecologia.....	88
4. 2 Segundo Acontecimento de Ensino: Teias e Cadeias Alimentares; Fluxo de Energia e Níveis Tróficos	97
4.3 Terceiro Acontecimento de Ensino: Dinâmica das Populações e Relações Ecológicas ..	116
4.4 Quarto Acontecimento de Ensino: Biomas Brasileiros – Cerrado.....	125
4.5 Quinto Acontecimento de Ensino - Humanidade e Ambiente: Lixo Urbano e Poluição Ambiental	130
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	150
REFERÊNCIAS	158
APÊNDICE A.....	171
APÊNDICE B.....	174
APÊNDICE C.....	177
APÊNDICE D.....	178

APÊNDICE E.....	179
APÊNDICE F.....	183
APÊNDICE G.....	214
ANEXO A.....	220
ANEXO B.....	220
ANEXO C.....	221
ANEXO D.....	257

INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2003, muitos professores da disciplina de Ciências foram nomeados para o quadro próprio do magistério da Secretaria de Estado da Educação (SEED) do Estado do Paraná. Nesse período, a escola pública vinha sendo replanejada no Estado do Paraná, sustentada por uma intensa discussão sobre concepções teórico-metodológicas. Discussões essas que possibilitavam reflexões para a organização do trabalho educativo, apontando o professor como sujeito epistêmico e a escola como principal local do processo de debate e que conduziram aos apontamentos para a construção de Diretrizes Curriculares Estaduais (DCEs) para as diferentes disciplinas de ensino.

A SEED, durante os anos de 2004 a 2006, promoveu simpósios e seminários aos professores estabelecendo uma aproximação inicial para a construção das DCEs. Desta forma, os professores de Ciências procuraram subsídios em encontros e semanas de estudos pedagógicos para entender o processo de elaboração dos textos das Diretrizes Curriculares para o Ensino de Ciências.

Assim, no decorrer dos anos de 2007 e 2008, a equipe pedagógica do Departamento de Educação Básica (DEB) percorreu 32 Núcleos Regionais de Educação do Estado do Paraná realizando o evento intitulado DEB Itinerante que ofereceu para professores da rede estadual de ensino, cursos de formação continuada. Organizados por disciplinas, esses cursos tinham por objetivo apresentar os fundamentos teóricos das DCEs quanto aos aspectos metodológicos de sua implementação em sala de aula. Em meados de 2008, finalizaram-se as discussões para a sistematização e construção da Diretriz Curricular para o Ensino de Ciências.

Durante esse processo, ainda em 2007 e 2008, a Diretriz Curricular Estadual para o Ensino de Ciências, passou por leituras críticas de especialistas da própria área e especialistas em história e fundamentos da Educação. Os leitores, vinculados a diferentes universidades brasileiras, participaram de debates presenciais com equipes disciplinares do DEB, com o objetivo de realizar os ajustes finais dos textos. Assim, publicada em 2008, a concepção de currículo proposta na Diretriz Curricular para o Ensino de Ciências, para a Rede Pública Estadual, ficou justificada com base na História e Filosofia da Ciência (HFC), fundamentada pelos conceitos de conhecimento, conteúdos escolares (conteúdos estruturantes e básicos), e que tais conteúdos podem ser ensinados a partir da mediação

didática estabelecida por estratégias que procurem situar relações interdisciplinares e contextuais.

Nesta transição, os professores da disciplina de Ciências acompanharam a construção das Diretrizes Curriculares para o Ensino de Ciências, percebendo sua importância não somente para a aquisição do conhecimento propriamente dito, mas, principalmente, para o desenvolvimento de uma proposta norteadora para o ensino de Ciências Naturais (CN), que a Secretaria de Estado da Educação do Paraná ainda não possuía. A partir de então, especialmente para a organização do planejamento escolar bimestral, tornou-se compreensível que tendência pedagógica e que encaminhamentos pedagógicos poderiam ser utilizados para nortear o ensino de Ciências.

Contudo, mesmo com todas as orientações das Diretrizes Curriculares de Ciências para encaminhar o processo de ensino, percebemos que o professor, constantemente, confronta-se com dificuldades para estabelecer estratégias que possibilitem um ensino voltado para a construção/apropriação do conhecimento científico. Acreditamos que a função da escola é complexa, ampla e diversificada, perante os diferentes contextos sociais. Diante destas considerações, talvez uma das funções sociais da escola seja estabelecer mecanismos e estratégias didáticas que possam oportunizar o saber científico por meio da transposição didática do conhecimento científico em conhecimento escolar. Sendo assim, a função do professor não é transmitir conhecimentos, mas facilitar e mediar a construção do conhecimento científico de forma significativa, de forma que o aluno possa relacionar e correlacionar esses conhecimentos para sua aplicação no contexto social.

O papel que a escola ocupa hoje na sociedade brasileira é complexo e o fazer docente enfrenta obstáculos que o desafia a uma ação pedagógica diferenciada que possibilite a aprendizagem do alunado. A docência, atualmente, é marcada por inúmeros desafios e questionamentos, que observamos em conversas informais com colegas de trabalho e de cursos de formação continuada. Desafios como o ato de planejar as aulas contemplando os conteúdos previstos, para série e para o período, de modo contextualizado e significativo, de que forma organizar atividades utilizando recursos pedagógicos disponíveis na escola etc..

Nesta perspectiva, percebemos que há um grande incômodo por parte dos professores de Ciências da educação básica, na busca por recursos pedagógicos que possibilitem a aprendizagem dos conteúdos de Ciências. Essas mesmas angústias e inquietações verificamos, cotidianamente, em ambientes de trabalho, com a maior parte dos professores de Ciências com os quais convivemos. Esses e outros questionamentos ocupam o cenário educacional na atualidade, mas acreditamos que existem propostas pedagógicas que podem

oferecer caminhos para a organização de um trabalho pedagógico, facilitador da aprendizagem. As reflexões aqui apresentadas são marcadas pela preocupação social, ou seja, de se pensar em que sujeitos a escola está formando. A escola, sendo espaço social do alunado, desempenha papel importante para assegurar o direito e acesso à educação, à aquisição de conhecimentos científicos e acesso ao desconhecido. Desta forma, a escola, orientada por diferentes recursos pedagógicos, possibilita romper hábitos e acomodações e buscar algo novo e desconhecido. É, certamente, um grande desafio.

E, nesse sentido, salientamos a utilização de filmes como recurso didático pedagógico, por apresentar possibilidades na sistematização de procedimentos metodológicos no ensino de Ecologia.

Os filmes podem trabalhar emoções, valores e experiências através de distintas linguagens: visual, oral, musical e escrita, entre outras. Por meio da trama, da ficção, do enredo, dos personagens, do lúdico, podem, quando empregados de modo correto, possibilitar momentos de aprendizagem.

O filme não substitui a mediação do professor, mas propõe uma leitura reflexiva de um determinado tema, em um determinado contexto, através de sua linguagem característica, de sua manifestação cultural, bem como possibilita a construção do conhecimento escolar com essa linguagem. Porém, a prática da utilização de filmes em sala de aula deve estar alicerçada no planejamento de ensino.

Sendo assim, realizamos uma pesquisa com o propósito de responder à seguinte questão: há um gênero cinematográfico mais adequado como recurso pedagógico para auxiliar o aluno na construção e apropriação de conceitos científicos?

Na busca de respostas para esse questionamento foram elaboradas as seguintes hipóteses norteadoras: 1. utilizar filmes no ensino de Ecologia faz com que os alunos desenvolvam conceitos científicos; 2. a adoção de estratégias didáticas que incluam a utilização de fragmentos de filmes auxilia o aluno na apropriação dos conhecimentos científicos de Ecologia.

Nesta perspectiva, o objetivo geral deste trabalho é verificar as contribuições do uso de filmes como recurso didático pedagógico nas aulas de Ciências no processo de ensino-aprendizagem.

Como objetivos específicos propomos:

- elaborar atividades investigativas com a temática Ecologia, por meio da abordagem problematizadora, de interações verbais (diálogos), da contextualização, da alfabetização científica e da relação interdisciplinar de conhecimento físico, químico e biológico;

- identificar, em filmes, imagens e trechos do enredo que facilitem a apropriação de conceitos científicos de Ecologia;
- proporcionar aos alunos a construção/apropriação de conceitos sobre Ecologia e sua abrangência, por meio a produção de um *Portfólio*;
- desenvolver uma sequência didática para a utilização de filmes como recurso didático pedagógico;
- descrever mecanismos, que subsidiem os docentes para o uso de filmes como recurso didático pedagógico;
- apresentar e refletir sobre as principais orientações teóricas que direcionam as DCEs do Estado do Paraná de Ciências, tentando conectá-las com propostas de sala de aula.

O produto final desta pesquisa, um *Manual de Orientação* para a utilização de filmes como recurso didático pedagógico nas aulas de Ciências, baseia-se nas políticas educacionais, da Secretaria de Educação do Estado do Paraná, de inclusão tecnológica no contexto escolar.

O uso de recursos audiovisuais possibilita a problematização e a contextualização dos conteúdos e, conseqüentemente, a aprendizagem, assim como compor cenários desconhecidos nas aulas de Ciências Naturais, distantes da realidade dos alunos. Desta forma, é possível provocar desafios que permitem desenvolver nos alunos a criticidade necessária para interpretar e emitir opiniões mais elaboradas da vida, do mundo e da sociedade.

A presente dissertação é constituída por quatro capítulos. No primeiro capítulo são apresentadas questões referentes aos fundamentos teórico-metodológicos para o Ensino de Ciências. Reconhecendo a importância do uso de filmes como um recurso pedagógico, no segundo capítulo discutimos o cinema como recurso pedagógico nas aulas de Ciências.

No terceiro capítulo, apresentamos a Metodologia de Pesquisa desenvolvida neste trabalho e, finalizando, no quarto capítulo, procede-se a análise dos resultados obtidos.

Com base nesses dados, analisamos as possibilidades e os limites da organização do ensino por meio do uso de filmes como recurso pedagógico em nossas considerações finais.

A presente pesquisa apresenta como produto final um “*Manual de Orientações: o filme como recurso didático pedagógico nas aulas de Ecologia*”, instrumento que auxiliará o professor na utilização de filmes de animação, documentários e educativos como recurso pedagógico nas aulas de Ciências.

1 FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Para compreender o trabalho educativo do ensino de Ciências na escola pública, é importante enfatizar como ocorreu o processo de constituição dessa disciplina e a organização curricular para o conhecimento das Ciências Naturais.

1.1 O Ensino de Ciências na Educação Brasileira e sua Organização Curricular

As disciplinas escolares foram e são construídas socialmente e politicamente e têm concretização em objetivos sociais elaborados de sua própria história. A disciplina escolar pode ser entendida como as relações entre aluno e professor. Nesse sentido, Chervel entende a disciplina escolar como sendo o

[...] fruto de um diálogo secular entre os mestres e os alunos [...] é o código que duas gerações, lentamente, minuciosamente, elaboraram em conjunto para permitir a uma delas transmitir à outra uma cultura determinada (CHERVEL, 1990, p. 222).

Para Bittencout (2004), a disciplina escolar é conhecida como matéria escolar, que objetiva a formação para o cidadão comum, a fim de que este possa obter um conhecimento que possibilite a compreensão do meio em que vive.

Pautado nessa concepção, o processo de ensino de Ciências aprecia a dúvida, a contradição, a diversidade e a divergência, o questionamento das certezas e incertezas, ultrapassando o tratamento curricular dos conteúdos, priorizando a aprendizagem em função do social, ou seja, a relação dos conteúdos com o cotidiano. Ainda que entendam as disciplinas escolares como imprescindíveis no processo de socialização dos conhecimentos científicos, não se devem conceber esses conhecimentos privados aos limites disciplinares. O conhecimento pode ser organizado, valorizando as relações interdisciplinares para a abrangência do saber escolar numa perspectiva com possibilidades de totalidade.

As Ciências Naturais constituíram-se enquanto disciplina na década de 1930. O curso de História Natural formava licenciados para o ensino de Ciências Naturais; Ciências Físicas, Biológicas e outras. Com o surgimento das primeiras instituições nacionais de produção de materiais didáticos, criou-se o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC) em 1946 vinculado à UNESCO¹; cujo objetivo era promover a melhoria da formação científica dos alunos que ingressariam no ensino superior (BARRA; LORENZ, 1986).

A disciplina foi inserida no currículo, no Brasil, durante a Reforma Francisco Campos, pelo Decreto 19.890/31. Este decreto estabeleceu o ensino secundário em dois cursos seriados: fundamental e complementar, sendo que no curso fundamental as matérias eram distribuídas em cinco anos (BRASIL, 1931, Art. 2º e Art. 3º). De acordo com Ghiraldelli Junior (1991), os conhecimentos científicos foram integrados nas disciplinas de Ciências Físicas e Naturais ofertadas nos dois primeiros anos da etapa fundamental (atuais 6º e 7º anos) e nos três últimos anos da etapa fundamental (atuais 6º a 9º anos), os conhecimentos científicos eram abordados nas disciplinas de Física, Química e História Natural.

Na década de 1950, a valorização do ensino de Ciências se deu em todos os níveis e este ensino passou a ser objeto de movimentos em busca de reformas educacionais, à medida que a tecnologia e a Ciência foram reconhecidas essenciais para o desenvolvimento econômico, cultural e social (KRASILCHIK, 2000).

Nesse contexto, a Lei N. 4024/61 estabeleceu as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, sendo seu maior mérito consolidar o processo educativo em sua totalidade, abrangendo todos os níveis e ramos de ensino. Esta lei foi a primeira a englobar todos os graus e modalidades do ensino, objetivando os princípios de liberdade e solidariedade humana, com currículos diversificados e matérias obrigatórias. Nesta organização, ampliou-se o espaço da disciplina de Ciências Físicas e Naturais, que passou a ser denominada Iniciação a Ciências e teve obrigatoriedade pelo Conselho Federal de Educação a todas as séries do ginásio.

A disciplina de Iniciação a Ciências teve como função preparar o cidadão para pensar logicamente e criticamente, exercitar métodos científicos e “tomar decisões com base em informações e dados”, ou seja, investigadores para impulsionar o progresso da Ciência e tecnologia (KRASILCHIK, 2000, p. 86). Com essa proposta, esperava-se intensificar a

¹ Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

formação científico-tecnológica sob o direcionamento do ensino de Ciências, por confiar-se que não se limitava a preparar o futuro cientista. Nas palavras de Krasilchik,

Começava-se assim, a se pensar na democratização do ensino destinado ao homem comum, que tinha que conviver com o produto da Ciência e da Tecnologia e do qual se requeria conhecimento, não apenas como especialista, mas também como futuro político, profissional liberal, operário, cidadão enfim (KRASILCHIK, 1987, p. 9-10).

Na década de 1960, as transformações que aconteceram no Brasil, devido às políticas adotadas pelo regime militar após 1964, alteraram significativamente a educação. Neste período, o ensino de Ciências passa a ter compromisso com a formação de mão de obra técnico científico para atender às necessidades do mercado e do desenvolvimento do país.

A reforma do ensino começou pela Lei N. 5692/71, cuja função foi atualizar a antiga, a Lei N. 4024/61, alterando a estrutura quádrupla (primária, ginásial, colegial e superior) por uma divisão tríplice, com as seguintes denominações: “primeiro grau”, com oito anos, de caráter básico e obrigatório; “segundo grau” e “terceiro grau” (FELDMANN, 1990). De acordo com Brejon (1982, p. 253), o ensino do segundo grau, nesta reforma, teve por característica a “sondagem de aptidões e iniciação para o trabalho”, que poderiam induzir a uma capacitação profissional. Nesse período, os investimentos na educação pretendiam a formação do alunado para o mercado de trabalho, atendendo às reivindicações da sociedade industrial e tecnológica.

Na década de 70, o Brasil dava início ao processo de democratização de ensino, e maior abertura ao ensino para as classes de menor poder aquisitivo (KRASILCHIK, 1987) e, como apontado por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), as escolas brasileiras recebiam uma nova clientela: as classes menos favorecidas economicamente.

A partir dos anos 80, o ensino das Ciências Naturais se aproxima das Ciências Humanas e Sociais, apresentando a Ciência como construção humana e não como verdade natural. Com isso, grande importância é atribuída à História e à Filosofia da Ciência no processo educacional das escolas brasileiras (BRASIL, 1998). Neste período, o mundo se encontrava em franca competição na área de Ciência e Tecnologia e a educação não ficou imune a essa disputa, de forma que uma nova organização de currículo se apresenta.

No âmbito da pedagogia geral, as discussões sobre as relações entre educação e sociedade se associaram a tendências progressistas, que no Brasil se organizaram em correntes importantes que influenciaram o ensino de Ciências Naturais, em paralelo à CTS, enfatizando conteúdos socialmente relevantes e processos de discussão coletiva de temas e problemas de significado e importância reais (BRASIL, 1998, p. 20).

A organização do ensino de Ciências, nessa perspectiva, passou a ser um desafio aos interessados em repensar os currículos e os cursos de formação inicial de professores. De acordo com Krasilchik (2000, p. 85), “na medida em que a Ciência e a Tecnologia foram reconhecidas como essenciais no desenvolvimento econômico, cultural e social, o ensino de Ciências em todos os níveis foi crescendo de importância”. Com a reorganização curricular, as disciplinas científicas apresentaram uma nova configuração em relação ao currículo que marcava o ensino de Ciências neste momento da educação (KRASILCHIK, 2000).

A partir da década de 90, o currículo de Ciências, em alguns estados brasileiros, principalmente o Paraná, fundamentava-se no paradigma da pedagogia histórico-crítica, na qual a escola deveria ser valorizada como espaço responsável pela apropriação do saber sistematizado e onde os conteúdos passariam a ser indispensáveis à abrangência da prática social, por desvelarem a realidade de forma crítica e transformadora (PARANÁ, 2008b). Nesta mesma década, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB – Nº 9394/96) define e regulariza o sistema de educação brasileiro, com base nos princípios presentes na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Com a promulgação das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e Médio, para normalizar a LDB Nº 9394/96, o ensino passou a ser organizado por áreas de conhecimento.

E, finalmente, a LDB Nº 9394/96 que no seu Art. 26º determina que os currículos dos ensinos fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e instituição escolar, por uma parte diversificada, determinada pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura e da economia do alunado. Os currículos devem compreender, a partir de então, obrigatoriamente, o estudo da língua portuguesa e da matemática, o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente do Brasil.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), conforme o documento oficial estabelece que:

Art. 1º A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais. Art. 2º A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1996, p.1).

Em 1998, foram elaborados os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (PCN) procurando, de um lado, respeitar diversidades regionais, culturais e políticas existentes no país e, de outro, considerar a necessidade de construir referências nacionais comuns ao processo educativo em todas as regiões brasileiras (BRASIL, 1998). Os documentos apresentados neste período foram resultado de um longo trabalho que contou com a participação de muitos especialistas brasileiros e teve como fundamentação a marca de experiências desses educadores e de seus estudos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais são dirigidos aos educadores que têm como objetivo aprofundar a prática pedagógica de Ciências Naturais na escola fundamental, contribuindo para o planejamento de seu trabalho e para o projeto pedagógico da sua equipe escolar e do sistema de ensino do qual faz parte (BRASIL, 1998, p.15).

Nestes termos, os Parâmetros Curriculares Nacionais indicam como objetivo do ensino fundamental o desenvolvimento de competências e habilidades, focadas em alguns eixos temáticos como: Terra e Universo; Vida e Ambientes; Ser Humano e Saúde; Tecnologia e Sociedade, levando-se em conta conceitos, procedimentos e atitudes que compõem o ensino desses temas no ensino fundamental (BRASIL, 1998).

A concepção dos PCN de Ciências teve a intenção de nortear o ensino desta disciplina nos diferentes contextos da educação brasileira, ou seja, nos diferentes Estados do Brasil. Por outro lado, a construção de um currículo de Ciências para um Estado se fundamenta em uma procura por melhoria do ensino, na tentativa de garantir elementos/metodologias para que se trabalhem os conteúdos com maior segurança e eficiência, com a devida autonomia docente.

Para Amaral, em um currículo de Ciências são necessários:

flexibilidade curricular; interdisciplinaridade; desenvolvimento de uma visão sistêmica de ambiente; conscientização da necessidade de preservação da natureza e do uso racional dos recursos naturais; formação de uma imagem de ciência como atividade humana historicamente determinada; articulação entre o senso comum e o conhecimento científico; respeito ao conhecimento prévio e às estruturas cognitivas do estudante; correlação entre psicogênese e história da ciência; incorporação do cotidiano ao processo de ensino-aprendizagem; construção do conhecimento pelo aluno (AMARAL, 1998, p. 220).

Amaral aponta um currículo cuja concepção teórica é fundamentada pela pedagogia histórico-crítica, principalmente em relação ao princípio metodológico, e Gasparin (2005) defende que os conteúdos específicos poderão ser abordados em suas inter-relações com outros conteúdos e disciplinas, considerando seus aspectos conceituais, científicos, históricos, econômicos, políticos e sociais, os quais devem ficar evidentes no processo de ensino e de aprendizagem da disciplina. Por meio desta abordagem pedagógica, o currículo de Ciências, poderá propiciar condições para que os sujeitos do processo educativo discutam, analisem, argumentem e avancem na compreensão do seu papel frente às demandas sociais.

As reformas educacionais implantadas no ensino de Ciências, nos diferentes contextos da educação brasileira, representam um período de grandes mudanças no currículo e, conseqüentemente, para os professores. Novos conteúdos, novas metodologias de ensino, conceito de avaliação, entre outros, exigindo do professor o desenvolvimento de suas competências profissionais.

1. 2 O Desenvolvimento da Ciência e suas Rupturas na Prática Pedagógica

A Ciência reflete o desenvolvimento e as rupturas ocorridas nos contextos sociais, políticos, econômicos, artísticos, religiosos e culturais dos diferentes momentos históricos. A incorporação da Ciência aos meios de produção intensificou avanços da sociedade, não acumulando somente teorias científicas, mas criando modelos paradigmáticos que nascem da utilidade da Ciência em resposta às necessidades humanas em um contexto da sociedade.

Entre diferentes correntes epistemológicas, Tomas Kuhn destaca a concepção de paradigmas como um conjunto de crenças, valores e técnicas compartilhadas pela comunidade científica. Para Kuhn, a acumulação progressiva de anomalias, problemas não resolvidos, pode desenvolver uma crise, favorecendo um ambiente propício ao surgimento

de paradigmas rivais, culminando na mudança de paradigma e provocando revoluções científicas (KUHN, 2009).

Nesta perspectiva, o conhecimento científico avança com mudanças de paradigmas e revoluções, segundo Kuhn, permitindo, de acordo com Chalmers (1993, p. 134), “a formação de novos conceitos, o refinamento de velhos conceitos e a descoberta de novas relações lícitas entre eles”. Acreditamos que a Ciência surge da necessidade de compreender os fenômenos da natureza e de fenômenos sociais. Cervo e Bervian afirmam que:

A ciência é um modo de compreender e analisar o mundo empírico, envolvendo o conjunto de procedimentos e a busca do conhecimento científico através do uso da consciência crítica que levará o pesquisador a distinguir o essencial do superficial e o principal do secundário (CERVO; BERVIAN, 2002, p. 16).

Entretanto, de acordo com Moraes et al. (2008, p. 48), pode haver oposição à possibilidade de evolução do conhecimento científico, de forma que “a cada contexto social e psicológico criará seus próprios conceitos e teorias”, pois, “a validade destes conceitos e teorias será restrita a este contexto”. De acordo com Feyerabend (2007, p. 37) “não há uma única regra, ainda que plausível e solidamente fundada na epistemologia, que não seja violada em algum momento”.

Para Feyerabend, não há um único método para fazer Ciências, isto é, para a produção do conhecimento científico. O método científico pode mudar de pesquisador para pesquisador e de comunidade científica. Assim, “o objetivo da busca do conhecimento dependerá do que é importante ou daquilo que é valorizado pelo indivíduo ou comunidade em questão” (CHALMERS, 1993, p.137-138). Ainda, o autor defende que:

[...] nenhum conceito de verdade à altura da tarefa de caracterizar a ciência como uma busca da verdade. Cada área do conhecimento deve ser julgada pelos próprios méritos, pela investigação dos seus objetivos, e, em que extensão é capaz de alcançá-los. Mais ainda, os próprios julgamentos relativos aos objetivos serão relativos à situação social (CHALMERS, 1993, p.211).

Com o tempo, qualquer método utilizado não garante a certeza científica, ou seja, o conhecimento é sempre passível de ser substituído por outro conhecimento que esclareça bem mais o fato/realidade, compondo um ciclo onde a certeza e a verdade, em termos de

conhecimentos da Ciência, se tornam referentes ao seu estágio de desenvolvimento (CHALMERS, 1993; FEYERABEND, 2007; KUHN, 2009).

Feyerabend estabeleceu, no campo da epistemologia, uma produção filosófica muito sólida e indagadora de incentivo ao conhecimento científico. Suas indagações provocaram reflexões sobre os limites da Ciência e das metodologias que ela comporta. A multiplicidade de métodos não se revela um problema para o ensino de Ciências e, se pensarmos na educação, até se faz necessária.

O pluralismo de teorias e concepções metafísicas não é apenas importante para a metodologia; é, também, parte essencial de uma perspectiva humanista. Educadores progressistas têm sempre tentado desenvolver a individualidade de seus discípulos e fazer florescer os talentos e as crenças específicos, e por vezes únicos, de uma criança (FEYERABEND, 2007, p. 69).

A partir das considerações que se fazem até aqui e dentro dos limites do pensamento de Chalmers, Feyerabend e Kuhn, a educação não está desvinculada dos fatos históricos e sociais que promovem rupturas e reelaborações de metodologias para o ensino de Ciências. As ideias destes epistemólogos podem possibilitar discussões com bases filosóficas e concepções de Ciência que estabelecem consonância com teorias pedagógicas para a construção de currículos para o ensino de Ciências.

Os currículos de Ciências modificam-se em função de diferentes contextos sociais e em relação à abordagem dos conteúdos, metodologias e estratégias utilizadas na preocupação de desenvolver um ensino que aborde adequadamente a natureza da Ciência. O processo pedagógico pode visar à construção e apropriação do conhecimento científico escolar. Desta forma, o professor deve tentar sair do campo da elementaridade, abrandar o empirismo das experiências comuns e abordar um conhecimento científico (BACHELARD, 1977). É importante que o professor organize uma “exploração didática de temas significativos que envolvam contradições sociais e proporcionem a renovação dos conteúdos programáticos escolares” nos quais sua prática de ensino viabilize conhecimentos escolares contextualizados e determinados por interações significativas à necessidade humana (SNYDERS², 1988, apud DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 270).

Nesta perspectiva, os obstáculos pedagógicos não podem ser negados e nem negligenciados na tarefa educacional, mas é preciso reflexão para a prática pedagógica na

²SNYDERS, G. A *Alegria na Escola*. São Paulo: Manole, 1988.

escolha de conteúdos, nos encaminhamentos e procedimentos metodológicos, bem como no sistema de avaliação que norteia o ensino e a aprendizagem de Ciências Naturais de forma mais aprimorada para a apropriação do conhecimento. Assim,

[...] a ciência é intrinsecamente histórica. Não somente o conhecimento científico, mas também as técnicas pelas quais ele é produzido, as tradições de pesquisa que o produzem e as instituições que as apóiam, tudo isso muda em resposta a desenvolvimentos nelas e no mundo social e cultural a que permanecem. Se quisermos entender o que a ciência realmente é, devemos considerá-la em primeiro lugar e acima de tudo uma sucessão de movimento mais amplo da própria civilização (KNELLER, 1980, p. 13).

Na concepção de Kuhn (2009), um homem pode sentir-se atraído pela Ciência por várias razões. Entre essas estão o desejo de ser útil, a excitação advinda da exploração de um território, a esperança de encontrar ordem e o impulso para testar o conhecimento estabelecido.

O conhecimento científico é confrontado, constantemente, pelo desafio da explicação de fenômenos naturais, assim como a compreensão de novos conhecimentos químicos, físicos, geológicos e biológicos que superam ideias antigas e a incorporação de modelos nas Ciências. É a educação escolar que pode proporcionar ao aluno a forma de apropriar-se desses conhecimentos científicos.

1.3 Diretrizes Curriculares da Disciplina de Ciências no Estado do Paraná

As escolas públicas no Estado do Paraná, nos últimos anos, passaram por reorganizações em sua prática pedagógica. As políticas educacionais de 2003 a 2008 permitiram reflexões sustentadas por discussões sobre as concepções teórico-metodológicas que organizaram as Diretrizes Curriculares da Educação Básica das distintas disciplinas que compõem os ensinos fundamental e médio, diferenciando-se dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

A Secretaria de Educação do Estado do Paraná, através das Diretrizes Curriculares para o Ensino de Ciências (DCEs), critica os PCN de Ciências Naturais, por não considerá-

los suficientes quanto aos conteúdos, aspectos políticos e socioeconômicos (PARANÁ, 2008a).

As DCEs do Estado do Paraná, de Ciências, interpretam os PCN como um instrumento de esvaziamento de conteúdos escolares, valorizando os temas transversais ao invés de concentrar o trabalho do professor nos conhecimentos escolares das disciplinas curriculares tradicionais, conteúdos compreendidos como elementos para que os alunos desenvolvam competências e habilidades (PARANÁ, 2008a).

Nesta perspectiva, analisando a situação do ensino público do Estado do Paraná, a Secretaria de Educação, percebeu a descaracterização do objeto de estudo da disciplina de Ciências e a necessidade da retomada de discussões e reflexões para a sistematização de encaminhamentos e procedimentos metodológicos em diferentes contextos no campo educacional. Assim, as DCEs retomam uma discussão em relação ao ensino de Ciências, considerando o entendimento histórico da Ciência articulada aos princípios da Filosofia da Ciência, partindo de dimensão histórica da disciplina e identificando marcos conceituais da construção do pensamento científico (PARANÁ, 2008a).

Entendemos que a escola e o professor devem prezar o saber sistematizado e elaborado do alunado, e que um dos objetivos é a transformação da sociedade e não apenas proporcionar uma abordagem de conteúdos programados desvinculados de questionamentos sociais, econômicos, políticos e éticos.

Com relação aos conteúdos estabelecidos no currículo de Ciências do Ensino Fundamental, há o entendimento que o conjunto das Ciências que se somam historicamente numa mesma disciplina escolar para compreender os fenômenos naturais, nessa fase de escolarização, abrange conhecimentos físicos, químicos e biológicos, dentre outros, com vistas à compreensão das diferenças e inter-relações entre essas Ciências e são relevantes no processo ensino-aprendizagem dos Conteúdos Estruturantes (Astronomia; Matéria; Sistemas Biológicos; Energia; Biodiversidade).

As Diretrizes Curriculares Estaduais paranaenses (DCEs) foram constituídas a partir de uma construção coletivo-colaborativa, iniciada em 2003, com a participação dos professores da rede estadual da educação básica e de diferentes Núcleos Regionais de Educação (NREs) do Estado do Paraná.

1.4 As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental e o Currículo

Na organização do Projeto Político Pedagógico (PPP), é importante salientar que a escola pode possibilitar a elaboração de um currículo que atenda a seus alunos na visando à Educação Ambiental (EA).

Na educação escolar, em todos os níveis e modalidades de ensino, o Órgão Gestor – especificamente o MEC – tem o dever de apoiar a comunidade escolar – professores, estudantes, direção, funcionários, pais e amigos – a se tornarem educadores e educadoras ambientais com uma leitura crítica da realidade [...] (BRASIL, 2007, p. 18).

Mas o que é Educação Ambiental? O que se entende por Educação Ambiental na educação escolar?

De acordo com a Lei Federal Nº 9.795 /99, entende-se

[...] por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999, Art. 1º).

Nestes termos, como parte do processo educativo, todos têm direito à educação ambiental, e cabe ao Poder Público, nos termos dos artigos. 205 e 225 da Constituição Federal, definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental e promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente (BRASIL, 1988).

Na Lei de Diretrizes e Bases, nº 9.394/96, a questão ambiental se faz presente no artigo 32, inciso II, estabelecendo a exigência para o ensino fundamental da “compreensão ambiental natural e social do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade”; e o artigo 36, § 1º, estabelece que os currículos do ensino fundamental e médio “devem abranger, obrigatoriamente, [...] o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente do Brasil”. Esta legislação educacional faz poucas menções à questão ambiental sobre a organização da EA em sala de aula.

A Política Nacional de Educação Ambiental é uma sugestão programática de ascensão da educação ambiental em todas as dimensões e setores da sociedade. Na educação, a Lei Nº 9.795/99, em termos pedagógicos, estabelece e legaliza a obrigatoriedade de trabalhar o tema ambiental de forma transversal subsidiado num plano de pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da interdisciplinaridade, multidisciplinaridade e transdisciplinaridade. Diante desta face, a lei não estabelece regras ou sanções, mas estabelece responsabilidades e obrigações para as instituições educacionais.

Conforme a Lei Federal Nº 9.795 /99, entende-se

[...] por educação ambiental na educação escolar a desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas, englobando: I - educação básica: a. educação infantil; b. ensino fundamental e c) ensino médio; II - educação superior; III - educação especial; IV - educação profissional; V - educação de jovens e adultos (BRASIL, 1999, Art. 9º).

Em aspectos pedagógicos,

[...] no início do ensino fundamental é importante enfatizar a sensibilização com a percepção, interação, cuidado e respeito das crianças para com a natureza e cultura destacando a diversidade dessa relação. Nos anos finais do ensino fundamental convém desenvolver o raciocínio crítico, prospectivo e interpretativo das questões socioambientais bem como a cidadania ambiental (BRASIL, 2007, p. 30).

Assim, a escola como participante do processo de construção de um campo teórico que busca auxiliar uma prática diferenciada de educação ambiental deve ser representada por um movimento coletivo, entre professores, pedagogos e gestores, caracterizando uma proposta curricular disciplinar e interdisciplinar para um processo de ensino fundamentado numa formação teórica de uma escola brasileira de EA.

A resolução do Conselho Nacional de Educação de Nº 2, de 15 de junho de 2012, estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Nestes termos, a organização curricular é

[...] compromisso da instituição educacional, o papel socioeducativo, ambiental, artístico, cultural e as questões de gênero, etnia, raça e diversidade que compõem

as ações educativas, a organização e a gestão curricular são componentes integrantes dos projetos institucionais e pedagógicos da Educação Básica e da Educação Superior (BRASIL, 2012, Resolução Nº 2, Art. 15).

Na perspectiva das Diretrizes Curriculares Nacionais para a EA, a proposta curricular é constitutiva do Projeto Político Pedagógico (PPP) e dos Projetos e Planos de Cursos (PC) das instituições de Educação Básica, e dos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) e do Projeto Pedagógico (PP) constante do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) das instituições de Educação Superior (BRASIL, 2012, Resolução Nº 2, Art. 15, § 1º).

Para a organização do planejamento dos currículos devem-se considerar os níveis dos cursos, as idades e especificidades das fases, etapas, modalidades e da diversidade sociocultural dos estudantes, bem como de suas comunidades de vida, dos biomas e dos territórios em que se situam as instituições educacionais. Assim, o tratamento pedagógico do currículo deve ser diversificado, permitindo reconhecer e valorizar a pluralidade e as diferenças individuais, sociais, étnicas e culturais dos estudantes, promovendo valores de cooperação, de relações solidárias e de respeito ao meio ambiente (BRASIL, 2012, Resolução Nº 2, Art. 15, § 2º e § 3º).

1.4.1 A Educação Ambiental na Escola

A educação ambiental é tema obrigatório nas instituições escolares do Brasil. Mas, ela deve ser manifestada na proposta pedagógica curricular como disciplina ou em temas de várias disciplinas? Os valores culturais devem ser eixos norteadores na educação para uma prática ecológica sustentável?

Em instituições escolares brasileiras a “educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino” (BRASIL, 1999, Art. 10º inciso I). Desta forma, é compromisso da instituição educacional a organização curricular dos componentes integrantes dos conhecimentos concernentes à Educação Ambiental, conforme a Resolução do Conselho Nacional Educacional - CNE (BRASIL, 2012, Resolução Nº 2, Art. 15 e 16).

A Educação Ambiental no Ensino Formal nas escolas brasileiras deve ser ministrada por diferentes disciplinas que compõem o currículo escolar com o objetivo da preservação do meio ambiente. Para os ambientalistas, “o meio ambiente são todos os componentes vivos

ou não, assim como todos os fatores, tais como clima, que existem no local em que um organismo vive” (DASHEFSKY, 2003, p.183).

A sociedade é organizada em um complexo sistema de valores, ideologias, significados, práticas produtivas e estilos de vida que se desenvolveram ao longo do processo histórico em diferentes contextos geográficos e ecológicos do mundo. Estes contextos provêm de uma cultura ecológica que mobiliza e possibilita os processos sociais para o desenvolvimento sustentável e que estão arraigados em racionalidades culturais constituídas pelas diferentes formas de organizações de uma sociedade. Diante da complexidade cultural, as alternativas para um desenvolvimento sustentável estão “baseadas na diversidade cultural, estão legitimados os direitos das comunidades sobre seus territórios e espaços étnicos, sobre seus costumes e instituições sociais e pela autogestão de seus recursos produtivos” (LEFF, 2001, p. 327).

A educação escolar, por sua vez, pode valorizar a bagagem cultural que cada um traz consigo para proporcionar reflexões relacionadas a questões de educação ambiental, porém, dependendo de suas atitudes com o ambiente, ela deve ser mudada. Como mudar uma prática cultural para a melhoria do ambiente?

A escola, nessa perspectiva, muitas vezes age como mantenedora e reprodutora de uma cultura que é predatória ao ambiente, ou se restringe a ser apenas uma transmissora de informações. As cogitações que dão abertura à prática da Educação Ambiental devem considerar aspectos que não somente possam atentar alternativas para a superação desse quadro, mas que provoquem, de modo a produzir consequências benéficas (ANDRADE, 2000). Assim, é essencial o entendimento global da fundamental importância de todas as formas de vida coexistentes em nosso planeta, do meio em que estão inseridas, e o desenvolvimento do respeito mútuo entre todos os diferentes membros de nossa espécie (CURRIE, 1998).

No âmbito das relações contextuais e culturais, as DCEs do Estado do Paraná para o ensino de Ciências estabelecem que, “ao elaborar o plano de trabalho docente, o professor de Ciências deve prever a abordagem da cultura e história afro-brasileira (Lei 10.639/03), história e cultura dos povos indígenas (Lei 11.645/08) e educação ambiental (Lei 9.795/99)” (PARANÁ, 2008a, p. 68). A educação ambiental não é tema para ser tratado somente entre as disciplinas de Ciências e Biologia. Para Carvalho,

não se trata aqui de negar a importância do conhecimento e das explicações biológicas na EA, mas de alertar para o risco de reduzir o ato educativo a um repasse de informações provenientes das Ciências naturais, sem correlacionar esse conhecimento com a complexidade das questões sociais e ambientais que o circundam e o constituem (CARVALHO, 2008, p. 81).

Os alunos devem ter uma visão diversificada sobre EA que envolva outras áreas de conhecimentos. Mesmo que uma instituição disponha de um currículo com uma disciplina específica, os princípios de educação ambiental devem

[...] estar presentes em outras disciplinas, como História, Ciências Sociais, Geografia e Ciências da Saúde. É impossível ensinar a organização espacial das atividades e da rede de cidades sem mostrar seus impactos ambientais. Estudar o corpo humano e saúde sem explicações das causas ambientais das doenças é ignorar as interações determinadas com o meio que nos envolve (MINC, 2005, p. 72).

O ensino interdisciplinar no campo ambiental implica numa proposta de construção de novos saberes, técnicas e conhecimentos e sua incorporação como conteúdos integrados no processo de formação. Isto “requer um processo de autoformação e a formação coletiva da equipe de professores, de delimitação de diversas temáticas ambientais, de elaboração de estratégias de ensino e definição de novas estruturas curriculares” (LEFF, 2001, p. 240). Isto implica em formulação de novas estratégias conceituais para a construção de uma nova ordem teórica, ou seja, um novo paradigma curricular para a educação ambiental crítica.

Nas palavras de Guimarães,

[...] a Educação Ambiental Crítica objetiva promover ambientes educativos de mobilização desses processos de intervenção sobre a realidade e seus problemas socioambientais, para que possamos nestes ambientes superar as armadilhas paradigmáticas e propiciar um processo educativo, em que nesse exercício, estejamos, educandos e educadores, nos formando e contribuindo, pelo exercício de uma cidadania ativa, na transformação da grave crise socioambiental que vivenciamos todos (GUIMARÃES, 2004, p. 30).

Nesta perspectiva, a elaboração de um projeto político pedagógico de educação ambiental pode colaborar para uma transformação de valores e de atitudes, cooperando para a formação de um sujeito ecológico, isto é, um tipo de subjetividade norteada por

sensibilidades solidárias com o meio social e ambiental, exemplo para a formação de indivíduos e grupos hábeis para identificar, problematizar e atuar em relação às questões socioambientais (CARVALHO, 2008).

Assim, na compreensão de uma educação ambiental crítica, a prática pedagógica contribui para a formação do indivíduo humano enquanto ser individual, social e historicamente situado, incluindo a tomada de posição de responsabilidade pelo mundo, consigo, com os outros e com o ambiente (CARVALHO, 2008). De acordo com Guimarães (2004) a concepção de educação ambiental crítica permite desvelar um olhar sobre a sociedade e seus problemas numa compreensão da realidade, no sentido de instrumentalizar os atores sociais para intervir nessa realidade, mas não só num processo individual, mas no coletivo em um exercício de cidadania.

Uma proposta de educação ambiental tem de ter relação com a vida dos alunos, seu cotidiano, o que eles veem e sentem, o seu bairro, a sua saúde, as alternativas ecológicas. Caso contrário, é artificial, distante da realidade e pouco criativo (MINC, 2005). O ensino situado no diagnóstico de problemas de realidades do meio socioeconômico e cultural, da comunidade local, permite ao aluno a organização de ações coletivas frente a esses problemas e realidades (LIBÂNEO, 1991).

Neste sentido, os temas relacionados à educação ambiental não podem ser desvinculados da realidade dos alunos; tem que haver uma relação do seu dia a dia com os problemas confrontados. O ensino praticado na perspectiva da concepção de Lima et al. (2011, p. 94) é um ensino em “que os conteúdos universais e culturais devem ser trabalhados com base na relação direta com experiências trazidas da realidade social e confrontados com o conhecimento sistematizado”.

O professor não deve ser um mero transmissor do conhecimento e de valores culturais, postura esta que não é compatível com o mundo atual, cheio de aceleradas transformações, mas sim, um orientador ou um facilitador da aprendizagem. Assumindo esta postura, o professor deixa de ser um entregador de informações passando a ser um facilitador, supervisor, consultor do alunado no processo de ensino aprendizagem para a educação ambiental.

1.5 O Pluralismo Metodológico das Ciências Naturais

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) Nº 9394/96, define e regulariza o sistema de educação brasileira com base nos princípios presentes na Constituição Federal de 1988. Com sua promulgação em 20 de dezembro de 1996, foram sistematizados e organizados os Parâmetros Curriculares Nacionais em âmbito federal (BRASIL, 1998).

Diante deste contexto, é fundamental compreender como o ensino de Ciências está estruturado como currículo nas diretrizes para as escolas públicas do Estado do Paraná. A Diretriz Curricular para o ensino de Ciências do Estado do Paraná firma a construção do conhecimento a partir da práxis do professor, objetivando os conteúdos estruturantes da disciplina (Astronomia, matéria, sistemas biológicos, energia e biodiversidade). Esses conteúdos auxiliam o professor a selecionar os conteúdos específicos entre si e com outras áreas de conhecimento, propiciando reflexões constantes sobre as mudanças conceituais em determinados contextos (PARANÁ, 2008a).

Nesse sentido, o professor tem que refletir e estabelecer critérios a partir do seu contexto escolar de maneira clara, para definir o conteúdo básico a ser trabalhado e poder atender às necessidades dos educandos. Nas Diretrizes Curriculares do Ensino da Educação Básica (PARANÁ, 2008b), salienta-se

Entende-se por conteúdos básicos os conhecimentos fundamentais para cada série da etapa final do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio, considerados imprescindíveis para a formação conceitual dos estudantes nas diversas disciplinas da Educação Básica. O acesso a esses conhecimentos é direito do aluno na fase de escolarização em que se encontra e o trabalho pedagógico com tais conteúdos é de responsabilidade do professor (PARANÁ, 2008b, p. 131).

Desse modo, a seleção do conteúdo específico, de Ciências Naturais, pelo professor, para cada série, deve ocorrer de forma integrada, ou seja, levar em consideração a influência do contexto social, histórico e econômico em que o aluno está inserido.

Para a constituição da identidade da disciplina Ciências, a compreensão de seu objeto de estudo “Ciências da Natureza” e facilitação da integração conceitual dos saberes científicos na escola, compete ao professor organizar suas ações por meio de encaminhamentos e procedimentos metodológicos, visando à qualidade do processo de ensino-aprendizagem, considerando as articulações que valorizam o conhecimento científico das diferentes Ciências de referência – Biologia, Física, Química, Geologia e Astronomia.

É imprescindível a busca por fundamentação teórica que subsidie a prática docente nas escolas públicas e, desta forma, as Diretrizes Curriculares para o Ensino de Ciências foram norteadas pelas concepções teóricas de Vygotsky sobre o aprender (teoria histórico-cultural), pelas teorias de Ausubel (aprendizagem significativa) e pelas técnicas de ensino-aprendizagem de Novak (mapas de conceitos). Estas concepções visam um modelo de currículo norteadado por perspectiva crítica e histórica, fundamentado em um conjunto de pressupostos teórico-metodológicos que caracterizam o ensino de Ciências adotado pelas DCEs para a formação de cidadãos críticos.

Krasilchik e Marandino (2004, p. 8) apontam que uma das competências necessárias para a formação de cidadãos críticos é "ter consciência da importância da sua função no já citado aperfeiçoamento individual e das relações sociais" e para a construção social do ensino de Ciências é necessária a análise de suas implicações sociais e dos significados dos conceitos apresentados.

O ensino de Ciências precisa contribuir para desenvolver o pensamento coerente, a capacidade de observação, comunicação e reflexão, entre outras questões (AMARAL, 2003). Tais capacidades necessitam ser desenvolvidas, permitindo aos alunos discutirem e analisarem as questões postas pela sociedade. Ao referir-se à formação crítica do estudante, Delizoicov e Angotti (2000) afirmam que, para alcançá-la, em qualquer nível de escolaridade, é preciso existir uma formação básica de Ciências e Tecnologia que possibilite ao estudante uma compreensão dessa sociedade e uma atuação consciente sobre a mesma.

A preocupação de incorporar, no currículo da disciplina de Ciências, temáticas relativas às suas implicações na sociedade pode promover um ensino com relação aos processos de produção do conhecimento científico-tecnológico. Para isso,

[...] uma nova identidade para a disciplina de Ciências requer pensar: os fundamentos teórico-metodológico que sustentam o processo ensino-aprendizagem; a reorganização dos conteúdos escolares a partir da história da Ciência e da tradição escolar; os encaminhamentos metodológicos e a utilização de abordagens, estratégias e recursos pedagógicos/tecnológicos; os pressupostos e indicativos a avaliação formativa (PARANÁ, 2008a, p. 40).

Nestes termos, as reflexões pautadas nas DCEs para o ensino de Ciências têm como ponto de início

[...] o fato da Ciência não utilizar um único método para todas as suas especialidades, o que gera, para o ensino de Ciências, a necessidade de um pluralismo metodológico que considera a diversidade de abordagens, estratégias e recursos pedagógicos/tecnológicos e amplitude de conhecimentos científicos a serem abordados na escola (PARANÁ, 2008a, p. 40).

As DCEs defendem “uma prática pedagógica que leve à integração dos conceitos científicos e valorize o pluralismo metodológico”, uma proposta para o ensino de Ciências auxiliada por diferentes métodos científicos e encaminhamentos metodológicos, para abordar os conteúdos escolares de modo que os alunos possam se apropriar de conhecimentos científicos (PARANÁ, 2008b, p. 116). Para Krasilchik (1987), é preciso superar práticas pedagógicas centradas num único método de ensino de Ciências. Diante desse contexto, Feyerabend (2007), aponta a essencialidade de um pluralismo metodológico na Ciência por buscar propostas para o conhecimento científico. A Ciência não pode ser sintetizada por um conjunto de normas fixas e inalteráveis. Para ele, devem-se recusar modelos severos de racionalidade e métodos científicos, argumentando que:

A idéia de um método que contenha princípios firmes, imutáveis e absolutamente obrigatórios para conduzir os negócios da Ciência depara com considerável dificuldade quando confrontada com os resultados da pesquisa histórica. Descobrimos, então, que não há uma única regra, ainda que plausível e solidamente fundada na epistemologia, que não seja violada em algum momento. (FEYERABEND, 2007, p. 37).

Nesta concepção, “a Ciência é um empreendimento essencialmente anárquico: o anarquismo teórico é mais humanitário e mais apto a estimular o progresso do que suas alternativas que apregoam a lei e a ordem” (FEYERABEND, 2007, p. 37). Por esta razão, Feyerabend se identifica como adverso a toda epistemologia que propõe e indica uma exclusiva metodologia para a Ciência. A História da Ciência está cheia de períodos em que metodologias, que eram bem aceitas, foram abandonadas em favor desta Ciência (FEYERABEND, 2007).

Em seu livro “Contra o Método”, Feyerabend apresenta seu ataque aos esquemas metodológicos e se opõe à racionalidade científica como guia para pesquisa, mostrando que não existe nenhuma metodologia científica que não tenha sido atacada em algum momento da

história. Nas palavras de Feyerabend: a ideia de um método que contenha princípios firmes, imutáveis e absolutamente obrigatórios para conduzir os negócios da Ciência depara com considerável dificuldade quando confrontada com os resultados da pesquisa histórica. Desta forma, não há uma única regra, ainda que plausível e solidamente fundada na epistemologia, que não seja violada em algum momento. Deste ponto de vista, não há uma única metodologia que possa ser dogmaticamente prescrita para a Ciência e também não há uma única metodologia que tenha sido obedecida em todos os momentos da História da Ciência (FEYERABEND, 2007).

Feyerabend salienta que o mundo tem partes de sua organização que são desconhecidas, e assim não se tem conhecimento preciso que justifique qual metodologia é mais adequada para orientar situações com as quais a Ciência ainda não se deparou, ou melhor, não conhece.

É claro que nem toda teoria se torna tão bem aceita a ponto de permanecer sem quaisquer concorrentes. No entanto, o fato de que determinada teoria em certa época seja a única explicação para um processo ou um fenômeno qualquer não significa necessariamente que ela seja o método eficaz, a ordem, a palavra final.

Acreditamos que, para Feyerabend, um procedimento anárquico pode ser benéfico à Ciência para a apropriação do conhecimento e estudar fenômenos. Pensamos que ele não esteja defendendo o fim da Ciência e métodos científicos ou colocando a Ciência numa situação caótica. Ele diz que esta Ciência que as pessoas estão acostumadas a admirar, pode ser beneficiada se usar, ocasionalmente, um procedimento anárquico. Isto não só é demonstrado pelo fato de que a Ciência hoje é o que é porque, em seu passado, existiram pesquisadores/cientistas que decidiram violar regras que eram universalmente aceitas na comunidade científica, como também pelo fato de que a Ciência não pode definir qual é o melhor procedimento metodológico para se conhecer algo que ainda não é conhecido.

O mesmo autor propôs um procedimento fundamentado na contradição sistemática de teorias e resultados experimentais bem estabelecidos e no aumento do conteúdo empírico com a ajuda do início da propagação. Em sua concepção, o cientista deveria ser heterodoxo e sugerir ideias contrapostas, procurar sistemas conceituais que chocassem com os dados experimentais aceitos. O cientista usaria qualquer coisa para isso: heurísticas exóticas, concepções de mundo, disparates metafísicos, restos e fragmentos de teorias abandonadas.

Nesta concepção, Feyerabend (2007, p. 43) diz “que há apenas um princípio que pode ser defendido em todas as circunstâncias e em todos os estágios do desenvolvimento humano. É o princípio de que tudo vale”. Mas, neste ponto, há muita discordância. O princípio “tudo

vale” é considerado por muitos cientistas contrário a Ciência e que preferem o dogmatismo teórico. O dogmatismo da Ciência é considerado, por uma gama de cientistas, uma função importante.

Para Mayr (2008, p.118-119), “o grande número de teorias que foram um dia universalmente aceitas, mas foram em seguida tão duramente refutadas que hoje são consideradas inválidas é mais uma evidência do progresso científico”. A Ciência não é uma ideia isolada nem a melhor espécie que existe, menos para aqueles que se acostumaram à sua efetiva prática, seus benefícios e suas desvantagens.

Deste modo, nas palavras de Mayr (2008, p. 119), “nem toda mudança de teoria em Ciência é uma evidência de progresso”, a melhor via para o desenvolvimento e progresso da Ciência é, e sempre foi, sustentada por discussões e reflexões com a possibilidade de mudar regras e teorias errôneas frequentemente aceitas.

Mas o que é Ciência? Afinal, a Ciência avança? Mayr traz de forma enfática uma retrospectiva histórica para tentar definir Ciência, demonstrando que Ciência não é uma definição estática. A Biologia compreende todas as disciplinas dedicadas ao estudo dos organismos vivos e estas, às vezes, são chamadas de Ciências da vida para distingui-la da Ciência Física. Mayr mostra as características que tem a Ciência do ponto de vista filosófico e científico. Ele apresenta as várias definições que existem para Ciência. A primeira definição apontada é por T. H. Huxley, amigo de Charles Darwin, que definiu a Ciência como “nada senão o senso comum treinado e organizado”, mas este organizado senso comum é uma concepção errada, corrigida pela Ciência (MAYR, 2008, p. 47-48).

Os filósofos encontram dificuldades para chegar a um consenso sobre a definição de Ciência, para uns a Ciência é vista como atividade contínua dos cientistas (exploração, explicação e experiência, aquilo que os cientistas fazem), outros definem Ciência como desenvolvimento de conhecimento, aquilo que os cientistas sabem (MAYR, 2008). Diante dessa consideração,

[...] os filósofos não têm recursos que os habilitem a legislar a respeito dos critérios que precisam ser satisfeitos para que uma área do conhecimento seja considerada aceitável ou científica. Cada área do conhecimento pode ser analisada por aquilo que é [...] (CHALMERS, 1993, p. 10).

Tal pensamento fundamenta a ideia de Chalmers (1993, p. 10) que “não precisamos de uma categoria geral ‘Ciência’, em relação à qual alguma área do conhecimento pode ser chamada como Ciência ou difamada como não Ciência”.

Neste sentido, Mayr (2008, p. 64) defende a ideia de que “a cisão aguda entre as ‘Ciências’ e as ‘não-Ciências’ não existe, uma vez que a Biologia é admitida no reino da Ciência”. Na concepção de Kuhn (2009), a experiência de um paradigma capaz de sustentar uma tradição de Ciência normal é a característica que distingue a Ciência da não-Ciência. Assim, na concepção das correntes epistemológicas da Ciência, fundamentações apontadas por epistemólogos contemporâneos, não há um consenso do que é Ciência ou não-Ciência.

Mayr (2008, p. 49) também descreve as causas que levam a Ciência a mudar gradualmente, como por exemplo, “o forte empirismo da Revolução Científica que levou a uma ênfase na descoberta de fatos novos”, porém, se dava pouca atenção à importância que o desenvolvimento de novos conceitos tinha no avanço da Ciência.

A Ciência moderna continua com a revolução científica, Descartes salienta que a Ciência é racional, empírica, indutivista e objetiva; tentando eliminar a metafísica, a qual explica fenômenos apoiados na superstição, ou seja, “explicações mágicas” que não se apoiam no mundo físico (MAYR, 2008, p.51). Os arquitetos da Revolução Científica permaneceram cristãos devotos, acreditando que o mundo fora criado por Deus, pois os teologistas também tentam dar a sua definição de Ciência que tudo que hoje existe foi feito pela mão de Deus (MAYR, 2005).

No que dizia respeito à mecânica, havia uma crença, a qual era governada pelas leis universais (leis divinas), mas, à medida que outros ramos das Ciências Físicas se desenvolviam, exceções à universalidade e às determinações da mecânica eram encontradas. A aceitação da mecânica como modelo ideal de Ciência levou à crença de que os organismos não são diferentes da matéria inerte, com o objetivo de reduzir a Biologia às leis da Física e da Química (MAYR, 2008).

Mayr (2008) tenta mostrar que a Biologia tem certas características que são semelhantes às daquelas das consideradas Ciências verdadeiras, como a Química e a Física, bem como características próprias, o que faz da Biologia uma Ciência autônoma verdadeira. Para Mayr (2008, p. 57), a Física é uma Ciência tão provinciana (subgrupo) quanto a Biologia e que “não existe razão para considerar a Física como modelo só porque ela foi a primeira Ciência bem organizada”. Seria inútil tentar reduzir a Biologia, uma Ciência provinciana, à Física e à Química, outra Ciência provinciana, ou vice versa. Nesse sentido, argumenta que muitos promotores, se não todos, do movimento da unidade das Ciências, no século XIX e no início do século XX, eram filósofos e não cientistas, e eles tinham pouca consciência da heterogeneidade das Ciências.

Então, retomando o questionamento se a Ciência avança, o estudo histórico desvenda que a evolução e o avanço das principais Ciências apontam uma estrutura que não é apreendida pelos relatos indutivistas e para o fato de que é exclusivamente por meio de uma teoria coerentemente estruturada que os conceitos adquirem um sentido preciso (CHALMERS, 1993).

As análises das ideias de Kuhn, sobre paradigmas, revoluções científicas *versus* a Ciência normal, realizadas por muitos pesquisadores da Ciência, consideram que desencadearam um transtorno na filosofia da Ciência, favorecendo os aspectos históricos e sociológicos acerca das atividades científicas (MAGEE, 1974).

O conceito de paradigmas e as funções da Ciência normal e revolução delineadas por Kuhn indicam que há uma estrutura dinâmica de desenvolvimento científico, a qual é diretamente influenciada pelas condições sociológicas, culturais e políticas vigentes na época (OLIVEIRA, 2009). Desta forma, na apreciação da prática científica, o discurso privilegia os aspectos lógico-metodológicos das características sociológicas das comunidades formadas pelos cientistas, estabelecendo os problemas que eles consideravam legítimos para serem estudados e resolvidos a partir das revoluções científicas.

Kuhn descreve a Ciência normal como uma atividade de resolver problemas governados pelas regras de um paradigma. Nestes termos, a pesquisa pode ser entendida, em termos de regras, “a busca de um corpo de regras capaz de constituir uma tradição determinada da Ciência normal torna-se uma fonte de frustração profunda e contínua” (KUHN, 2009, p. 68). Um paradigma pode dirigir uma pesquisa mesmo na ausência de regras, pois, “é frequentemente auxiliado pela formulação de regras e suposições, mas não depende dela” (KUHN, 2009, p. 69).

Nesse sentido, os problemas serão tanto de natureza teórica como experimental. A Ciência normal implica em tentativas detalhadas de articular um paradigma com objetivo de melhorar a correspondência entre ele e a explicação dos fenômenos da natureza (OLIVEIRA, 2009). Desta forma, os cientistas normais, de posse de resultados significativos pela pesquisa, contribuem com precisão com paradigmas que conseguem resolver problemas.

Kuhn reconhece que os paradigmas sempre encontrarão dificuldades e sempre haverá anomalias. Nesse sentido, quando as anomalias passam a apresentar problemas sérios para um paradigma, inicia-se um período de acentuada insegurança profissional que exige a modificação do paradigma e alterações nos problemas e técnicas da Ciência normal. A crise só poderá ser solucionada quando surgir um paradigma completamente novo que vai conquistando cada vez mais partidários da comunidade científica, até que finalmente se

abandona o paradigma original, cheio de problemas. A mudança de um paradigma para outro constitui o que se denomina revoluções científicas (OLIVEIRA, 2009).

Na Física, existem vários exemplos clássicos de paradigmas, como a análise do movimento de Aristóteles, os cálculos das posições planetárias de Ptolomeu, o eletromagnetismo de Maxwell, a mecânica de Newton, entre outros (MASSONI, 2005). Baseando-se em um exemplo específico da Óptica Física, Kuhn evidencia que a compreensão de “luz antes entendida como movimento ondulatório passa, a partir do início do século XX, a ser entendida como sendo composta de fótons, em função do desenvolvimento da Mecânica Quântica” (MASSONI, 2005, p. 15). Neste contexto, para Kuhn (2009, p. 32), esta alteração é explicada como uma revolução científica, para ele, “essas transformações de paradigmas da Óptica Física são revoluções científicas e a transição sucessiva de um paradigma a outro, por meio de uma revolução, é o padrão usual do desenvolvimento da Ciência amadurecida”.

Na Biologia, um exemplo é a questão da origem das espécies, o fixismo (imutabilidade das espécies dos gregos até século XIX), transformismo (Lamarck) e seleção natural (Wallace e Darwin). Para Kuhn estas revoluções alteram a perspectiva histórica da comunidade que as experimenta. Então, para ele, pode ser avaliado como estruturas das publicações revolucionárias. Mas, para observadores externos, como uma comunidade de bioquímicos, por exemplo, podem aparecer etapas normais de um processo de desenvolvimento, entendendo como uma simples adição de conhecimentos. Para os botânicos, zoólogos e biogeógrafos, que tratam da especiação e adaptação, o lançamento da teoria da evolução violou um paradigma anterior sustentado na concepção de imutabilidade das espécies (OLIVEIRA, 2009).

De acordo com a tese de Kuhn, “a Ciência avança por meio de revoluções ocasionais, separadas por longos períodos de Ciência normal” (MAYR, 2008, p. 132). Desta forma, as mudanças de um paradigma, para uma comunidade que comunga uma ideia, geram as revoluções científicas e, para outras, não, pois seus paradigmas não foram afetados pela existência de uma teoria científica. Na concepção de Kuhn, a Ciência avança a partir das revoluções científicas. Porém, os avanços da Ciência precisam parecer revolucionários somente para aqueles cujos paradigmas foram afetados por elas. No entanto, no ensino de Ciências, não é diferente.

Kuhn não organizou nenhum programa para reformar o ensino de Ciências fundamentado em princípios pedagógicos, mas enfatizou uma análise da educação nas Ciências naturais. Mas, a partir de suas reflexões, podemos entender que a educação passou por várias reformulações metodológicas de ensino consideradas “paradigmas”. Entretanto,

uma revolução científica na educação pode trocar velhos paradigmas que não são mais capazes de solucionar os problemas atuais, o que possibilitou oferecer aos estudantes uma educação de qualidade, que reflita o momento histórico da sociedade, preparando-os para lidar com problemas presentes e futuros. Em virtude disso, novas metodologias de ensino, novas tendências sempre estão surgindo, estão sendo organizados, portanto, novos paradigmas. Diante deste contexto, na contemporaneidade, o ensino de Ciências “[...] poderá dispor de mais de um recurso metodológico: o pluralismo metodológico é uma atitude amplamente adotada nos dias de hoje [...]” (VIDEIRA, 2006, p. 40).

Consideradas as colocações de âmbito teórico discutidas por Mayr (2008), Kuhn (2006), Chalmers (1993), Feyerabend (2007), que influenciam nas decisões do ensino de Ciências, muitas vezes de ordem prática em de sala de aula como, também, do emprego da estratégia metodológica, a incursão pela História da Ciência permite identificar que não existe um único método científico, como também não há uma estratégia metodológica única para a aprendizagem. Assim, a orientação por uma metodologia pluralista não deve deixar a impressão de uma não organização didática norteada pela teoria pedagógica do construtivismo³ e socioconstrutivismo⁴ à educação.

Portanto, é questionável uma organização educacional fundamentada numa única estratégia didática, que somente daria conta das necessidades de um tipo particular de aluno/alunos e não de outros. Nesta perspectiva:

é de conhecimento dos profissionais da educação (pedagogos e professores) que nem todos os alunos aprendem da mesma forma, ou seja, cada indivíduo aprende no seu tempo e na sua condição. Deve-se então criar contextos que incluam uma rede de apoio na comunidade, para atender às dificuldades individuais de cada educando, a partir de suas potencialidades e dos seus saberes (SANTOS, 2011, p.32).

O entusiasmo por certas estratégias pedagógicas que conectam ações didáticas, muitas vezes possibilita ou não a adaptação pedagogicamente a uma determinada atitude de ensino. A essência fundamental que está por detrás da metodologia pluralista é argumentar no sentido de que as estratégias metodológicas didáticas podem ser eficazes. Tal inspiração da abordagem pode ser atribuída diretamente às ideias de Feyerabend (2007).

³O termo construtivismo se refere a um desmembramento que os teóricos da educação fizeram da Epistemologia e Psicologia Genética de Jean Piaget.

⁴O termo socioconstrutivismo se refere a um desmembramento que os teóricos da educação fizeram da Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky.

O anarquismo epistemológico carece ser comentado como um amparo de um pluralismo metodológico em que,

Feyerabend negou a existência do método, e defendeu um pluralismo metodológico [...] argumentou que a única metodologia capaz de não inibir o progresso científico é o tudo vale [...] desmistificou a ciência e o conhecimento científico [...] sobretudo, um pluralismo libertário (metodológico, teórico, filosófico), um inconformismo com o suposto método científico, com a suposta nobreza do conhecimento científico, como o *establishment* acadêmico. A história da ciência lhe deu respaldo para desenvolver essa visão crítica, subversiva, da ciência (MOREIRA; MASSONI, 2011, p. 108-109).

Da mesma forma que Feyerabend defende uma metodologia pluralista para o desenvolvimento científico, podemos salientar que, diante da complexidade das variáveis presentes no ambiente escolar, o processo de ensino-aprendizagem pode ser favoravelmente defendido também numa perspectiva de prática instrucional pluralista.

Assim, refletir sobre uma prática pedagógica para o ensino de Ciências é propor uma árdua discussão sobre as concepções teórico-metodológicas e os recursos didáticos que organizam o trabalho educativo em diferentes contextos educacionais, ou seja, instituições desiguais. Nestes termos, a incorporação de um enfoque pedagógico implica em romper hábitos e acomodações e buscar recursos didáticos, ou melhor, algo novo e desconhecido para a organização do ensino-aprendizagem.

Recursos pedagógicos são elementos que visam à promoção de mudanças e melhorias nas organizações, viabilizando resultados que ultrapassam as responsabilidades das atividades de rotina no plano de trabalho docente e são ferramentas indispensáveis que contribuem significativamente para a aprendizagem dos alunos (SANTOS, 2011, p. 9-10).

Neste sentido, a possibilidade da inserção de diferentes recursos didáticos e teorias da aprendizagem apoiadas nas DCEs do Estado do Paraná podem ser apoiadas nas ideias de Feyerabend. Em sua corrente, o anarquismo epistemológico deve ser compreendido como aversão a um conjunto exclusivo, fixo de regras, ou melhor, em interpretação à “oposição ao que se pretenda caracterizar como ‘método’ - não como ser contra todo e qualquer procedimento metodológico” (MOREIRA; MASSONI, 2011, p. 105).

Para Bachelard, diferente do anarquismo metodológico, “o conhecimento científico é fruto de metodologias e de investigações plurais” (PAIVA, 2005, p.66). Neste aspecto, Bachelard vê no pluralismo metodológico, condições que viabilizam o processo de objetivação do real na intenção de aproximar-se da verdade, contribuindo para uma modificação constante das organizações teóricas (PAIVA, 2005).

O currículo para o ensino de Ciências pode ser construído pelos conteúdos, seus encaminhamentos e procedimentos pedagógicos, baseados no conhecimento promovido pela práxis do professor e da sociedade. No entanto, o currículo na sua essência traz questões econômicas, políticas, culturais e históricas que ultrapassam a ideia de uma simples seleção de conteúdos disciplinares (SAVIANI, 2000). É preciso compreender que para o estudante adquirir o conhecimento elaborado pelo ser humano historicamente situado, é necessária a compreensão crítica da realidade e não somente a repetição de conteúdo sem uma verdadeira reflexão.

As teorias críticas, fundamentadas na pedagogia histórico-crítica, defendem uma organização curricular com base em áreas de conhecimentos nas quais as múltiplas dimensões de conteúdos sejam integradas e inter-relacionadas entre si, estimulando uma análise crítica e reflexiva nos estudantes. Destacam que os conteúdos universais e culturais devem ser planejados e trabalhados com base na relação direta de experiências apresentadas da realidade social e confrontadas com o conhecimento sistematizado. Conforme indica Arroyo, é preciso considerar que

[...] o ordenamento curricular não é neutro, é condicionado por essa pluralidade de imagens sociais que nos chegam de fora. Imagens sociais de crianças, adolescentes, jovens ou adultos nas hierarquias sociais, raciais ou de gênero, no campo e na cidade ou nas ruas e morros. Essas imagens sociais são a matéria prima com que configuramos as imagens e protótipos de alunos. Imagens sociais, docentes escolares, com que arquitetamos os currículos. Toda tentativa de reorganização curricular exige rever essas imagens sociais [...] (ARROYO, 2008, p. 23).

A estrutura curricular configurada da prática vinculada às teorias críticas pode ser organizada a partir da preocupação com a formação dos indivíduos e de acordo com os significados sobre a realidade expressa nos discursos desses indivíduos. Assumir um currículo nessa perspectiva significa dar ênfase à escola como lugar de socialização do conhecimento, de modo contextualizado, estabelecendo relações interdisciplinares que

propiciem compreender a produção científica e contribuam para a resolução de problemas sociais, políticos, econômicos presentes na sociedade.

Faz-se, assim, preciso um posicionamento sobre o ensino de Ciências diante do contexto da realidade educacional, considerando os aspectos político, pedagógico, econômico e social. Nestes termos, as propostas oficiais de reformas curriculares estabelecem pressupostos políticos, econômicos e sociais relacionados ao período histórico-social em que foram instituídas ou reformuladas. Desta forma,

Ao se pensar na função social da escola, apresenta-se como condição sine qua non remeter-se a uma concepção de sociedade e de homem. Isso porque a escola é uma instituição dessa sociedade e, para ser compreendida precisa ser olhada no conjunto das relações sociais mais complexas, ou melhor, para início de conversa, não se pode pensar a escola por ela mesma. Para evidenciar suas especificidades e sua complexidade, é necessário entender a intrincada realidade social, um mundo vivido (WIHBY; FAVARO; LIMA, 2007, p. 2).

A escola neste contexto vai além de proporcionar o conhecimento científico, pode possibilitar reflexões de cidadania, de capacidade de luta social, de mundo em que vivemos entre outros. Assim, a escola precisa de um professor parceiro, um aprendiz, que, junto com seus pares, pesquise, reflita, debata e lute pelo novo. Portanto, ser um professor coerente não se resume ao estabelecimento de melhorias didático pedagógicas, pois esta tarefa não é exclusiva do educador. A educação

[...] pressupõe uma política e exige um apoio administrativo [...] com as dimensões curriculares e pedagógicas de tal maneira que não se trabalhe em compartimentos estanques e obstaculizantes, mas em uma ambiência colaborativa e facilitadora. [...] que obrigam a que certas decisões políticas e administrativas tenham de ser tomadas (ALARCÃO, 2001, p. 22).

A melhoria da qualidade da educação é também obrigação das Políticas Públicas Federais e do Estado, entre outros aspectos.

1.6 O Ensino de Ciências e a Interdisciplinaridade

O ensino de Ciências deve ser constantemente repensado. A configuração do currículo escolar da educação básica precisa ser objeto de discussão, para que a escola possa desenvolver adequadamente sua função na formação de alunos críticos, para interpretar e emitir opiniões refletidas da vida, do mundo e da sociedade.

Desse modo, considerar um ensino de Ciências constituído por referências da Biologia, da Física, da Química, da Geologia, da Astronomia, entre outras, traz à tona a necessidade de uma prática pedagógica sustentada por intensa discussão sobre as concepções teórico-metodológicas que organizam o trabalho educativo de forma interdisciplinar. A temática em questão tem sido questionada por dois amplos aspectos: o pedagógico e o epistemológico, ambos compreendidos por conceitos diversos e, às vezes, complementares.

Em relação ao aspecto pedagógico, discutem-se fundamentalmente questões de natureza curricular, de ensino e de aprendizagem escolar. No enfoque epistemológico, emergem categorias como o conhecimento em seus aspectos de produção, reconstrução e socialização; a Ciência e seus paradigmas; o método como mediação entre o indivíduo e a realidade (THIESEN, 2008).

A história da sociedade evidencia que as exigências educacionais apresentam relação com as tendências pedagógicas vigentes que, por sua vez, orientam uma proposta que auxilie o trabalho docente, o qual envolve procedimentos e encaminhamentos metodológicos pedagógicos de ensino, norteados pelo Projeto Político Pedagógico (PPP) da instituição e pelas diretrizes ou currículos educacionais de cada área do conhecimento.

Por outro lado, assumir um currículo interdisciplinar significa dar ênfase à escola como lugar de socialização do conhecimento, de modo contextualizado, estabelecendo relações que propiciem compreender a produção científica e contribuir para a resolução de problemas sociais, políticos e econômicos presentes nas estruturas da sociedade contemporânea.

As DCEs para as Ciências Naturais ressaltam que o fato de se identificarem condicionamentos históricos e culturais, no formato disciplinar de nosso sistema educativo, não impede a perspectiva interdisciplinar, ou seja, a forma como o conhecimento é produzido, selecionado, difundido e organizado possibilita dialogar com outras áreas das especializações (outras áreas de conhecimento) (PARANÁ, 2008a). Desta maneira, o Projeto Político Pedagógico (PPP) escolar, cujo núcleo é a proposta curricular, constitui-se num elemento necessário à escola, por ser o meio pelo qual o aluno tem a

possibilidade de apropriar-se dos conhecimentos necessários para sua humanização. O PPP define diretrizes e bases para garantir o cumprimento da missão escolar. Desta maneira, um PPP pautado em princípios pedagógicos que articulam as estruturas curriculares de forma interdisciplinar aparece como meio de promover um trabalho de interação das disciplinas sem fragmentação entre si.

O ensino norteado pela interdisciplinaridade, no campo das Ciências Naturais, corresponde à necessidade de superar a visão fragmentadora de produção do conhecimento, como também de articular e produzir coerência entre os múltiplos fragmentos que estão postos no acervo de conhecimentos da humanidade. O objetivo da interdisciplinaridade é, portanto, o de promover a superação da visão restrita de mundo e a compreensão da complexidade da realidade, resgatando a centralidade do homem na realidade e na produção do conhecimento (LÜCK, 2003).

O trabalho interdisciplinar se relaciona ao conceito de contextualização sócio-histórico, possibilitando aproximações conceituais que reforçam o entendimento e a apropriação do conhecimento científico. O enraizamento seria possível por meio do aproveitamento e da incorporação de relações vivenciadas e valorizadas, nas quais os significados se originam, ou seja, na trama de relações em que a realidade é tecida (RAMOS, 2004).

A interdisciplinaridade é o processo metodológico de construção do conhecimento pelo sujeito com base em sua relação com o contexto, com a realidade, com sua cultura. Busca-se a interdisciplinaridade pelo diálogo, pela problematização de situações - pelas quais se desvela a realidade - e a sistematização do conhecimento de forma integrada (FREIRE, 1987). A problematização como abordagem interdisciplinar metodológica no desenvolvimento dos conteúdos básicos do ensino de Ciências, parte do princípio da provocação e mobilização do aluno na busca por conhecimentos necessários para resolver problemas. Estes problemas relacionam os conteúdos de Ciências ao cotidiano do aluno, para que ele compreenda e atue na sociedade de forma crítica.

Na concepção de Saviani (1989, p.80), “a problematização tem como objetivo detectar que questões precisam ser resolvidas no âmbito da prática social e conseqüentemente, que conhecimento é necessário dominar”. Desse modo, a problematização alerta que atitudes contribuem para a solução da questão levantada. Assim, salienta Gasparin (2005, p. 49) que “a problematização representa um desafio para professores e alunos”. Muitas vezes, o aluno, ao resolver problemas, opta por usar modelos previamente conhecidos, sem levar em conta a adequação da ação, do

experimento para as perguntas que precisam ser respondidas. Decoram fatos, informações, de forma desconexa, unicamente para atender a um pedido escolar ou também para um sentido prático, numa visão atomística do problema.

A união de várias disciplinas com vistas à resolução de um problema, cujo enfoque teórico está, de algum modo, ligado ao engajamento de educadores num trabalho conjunto, de interação das disciplinas entre si e com a finalidade de superar a fragmentação do ensino, objetiva a formação integral dos alunos, a fim de que possam enfrentar os problemas complexos da realidade (LÜCK, 2003).

Nesta perspectiva, o enfoque interdisciplinar aproxima o aluno de sua realidade mais ampla, auxilia os aprendizes na compreensão das complexas redes conceituais, possibilita maior significado e sentido aos conteúdos da aprendizagem, permitindo uma formação mais consistente e responsável (THIESEN, 2008).

A interdisciplinaridade também se estabelece a partir da importância e da necessidade de uma contínua interinfluência, teoria *versus* prática, que se enriquecem reciprocamente no estabelecimento de ligação entre as disciplinas, na linguagem e orientação comum entre os professores, promovendo maior integração do ensino à realidade e à superação da fragmentação, favorecendo a formação global e crítica do aluno.

Para Fazenda (2002, p. 15), “o pensar interdisciplinar parte da premissa de que nenhuma forma de conhecimento é em si mesma exaustiva. Tenta, pois, o diálogo com outras fontes do saber, deixando-se irrigar por elas”. Portanto, desenvolver a interdisciplinaridade implica em admitir a ótica pluralista das concepções de ensino e estabelecer o diálogo entre as mesmas e a realidade escolar, para superar suas limitações. Corresponde, pois, a reconhecer que a ordem da ação não está presidida por um só critério, não é perfeita, mas é produzida pela confrontação de diferentes pontos de vista, num diálogo permanente, que pressupõe a presença de valores, por vezes, incompatíveis.

Nesta perspectiva, para o desenvolvimento da interdisciplinaridade, é fundamental que haja diálogo, engajamento, participação dos professores, na construção de um projeto comum voltado para a superação da fragmentação do ensino e de seu processo pedagógico. Desse modo, privilegia-se a prática de uma educação em que professores e alunos se visualizem por inteiro no processo, estabelecendo uma mudança de atitude a respeito da formação e ação do homem, das quais fazem parte: os aspectos afetivos, relacionais e éticos, concomitantemente com os racionais, lógicos e objetivos.

De acordo com Fazenda (2002, p. 97), “a interdisciplinaridade depende de uma mudança de atitude frente ao problema do conhecimento, da substituição de uma concepção fragmentária pela concepção unitária do ser humano”. Portanto, a interdisciplinaridade no campo da Ciência corresponde à necessidade de superar a visão fragmentadora de produção do conhecimento, como também de articular e produzir coerência entre os múltiplos fragmentos que estão no acervo de conhecimentos da humanidade, ou melhor, trata-se de síntese que desenvolva a contínua recomposição da unidade entre as múltiplas representações da realidade. Assim, permite uma melhor compreensão da realidade e do homem como ser determinante e determinado.

Um trabalho interdisciplinar exige do professor encaminhamentos mais minuciosos, detalhados e, para que isso aconteça, o profissional tem que pesquisar novos caminhos e ter um compromisso que vise à busca de recursos pedagógicos, estabelecendo uma mediação didática pela união de docentes das diferentes áreas do conhecimento, que podem fazer uso de estratégias metodológicas na procura das relações interdisciplinares e contextuais, envolvendo conceitos e concepções científicas nas diferentes disciplinas com suas questões tecnológicas, sociais, culturais, éticas e políticas.

Entretanto, um trabalho interdisciplinar não depende somente da responsabilidade do docente, existem outras variáveis que precisam ser consideradas. Os problemas com se deparam os professores na elaboração de um plano de trabalho de forma interdisciplinar são assinalados por (JAPIASSU, 1976; FAZENDA, 1991; AUGUSTO, CALDEIRA, 2007); entre eles, enfatizamos formação muito específica e fragmentada do educador; falta de investimento na formação de professores; a dificuldade do aluno em aceitar que a formação acadêmica é generalista e não somente técnica no eixo de formação obrigatório; organização do currículo; ausência de espaço e de tempo nas instituições para refletir, avaliar e implantar inovações. Nestes termos,

[...] é fundamental que as escolas, ao manterem a organização disciplinar, pensem em organizações curriculares que possibilitem o diálogo entre os professores das disciplinas da área de Ciências da Natureza, na construção de propostas pedagógicas que busquem a contextualização interdisciplinar dos conhecimentos dessa área. O que se precisa é instituir os necessários espaços interativos de planejamento e acompanhamento coletivo da ação pedagógica, de acordo com um ensino com característica contextual e interdisciplinar (BRASIL, 2006, p. 105).

A orientação norteada pelo enfoque interdisciplinar para auxiliar a prática pedagógica é, certamente, um grande desafio, que para Freire (1987), necessita de uma ação e reflexão por todos os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

A educação, enquanto se propõe a formar o cidadão para viver uma vida em sentido mais pleno possível, de modo que possa conhecer e transformar sua situação social e existencial marcada pela complexidade e globalidade, mostra a necessidade de adotar o fenômeno da interdisciplinaridade (FAZENDA, 2008, p. 3)

Em síntese, organizar uma educação que compartilha da interdisciplinaridade, para Fazenda (2008), é proporcionar à escola um trabalho que possibilite ao alunado estabelecer um conhecimento aplicável ao contexto social, apresentando subsídios para ler o mundo e nele interferir com segurança e responsabilidade.

1.7 O Ensino de Ciências e a Alfabetização Científica

O ensino de Ciências na educação básica, principalmente no ensino fundamental, vem sendo reorganizado e desenvolvido na escola brasileira com a intenção de promover a educação científica, no sentido de apropriar-se do conhecimento da Ciência para a apreensão do mundo e suas transformações. Esta concepção possibilita o aluno ser participativo e integrante do contexto e, a partir de análises críticas das ações desenvolvidas pela sociedade, atuar perante problemas concretos do cotidiano.

Na atualidade, as Ciências Naturais tornam-se parte integrante dos currículos escolares em todos os níveis da educação básica. Ao mesmo tempo, inúmeros meios de comunicação (revistas especializadas, mídia, jornais, filmes e outros) se ocupam da divulgação dos avanços científicos e tecnológicos. Observa-se, assim, que tanto na escola como fora dela o conhecimento científico se faz presente.

Ao se considerar que “a Ciência é uma linguagem construída pelos homens e mulheres para explicar o nosso mundo natural” (CHASSOT, 2003a, p. 91), torna-se função da escola promover a alfabetização científica para que os estudantes possam compreender essa linguagem, atribuindo-lhe significados, utilizando os conhecimentos

como instrumentos do pensamento. É preciso que a escola coloque o aluno no mundo do conhecimento científico por meio de diferentes linguagens. Assim, Demo (2010) salienta que educação científica é lidar com a impregnação científica da sociedade para aprimorar as oportunidades.

A alfabetização científica é, aqui, compreendida tal como descrita por Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 8), ou seja, “como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimentos, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade”. Isso implica dizer que “a aprendizagem vai além da apropriação de um conteúdo específico e significa, também, o desenvolvimento de capacidades cognitivas que possibilitem a ação sobre o conhecimento reelaborado” (PALANGANA et al. 2002, p. 121).

A alfabetização científica é um conjunto de conhecimentos que facilita aos homens e mulheres uma leitura do mundo onde vivem (CHASSOT, 2003b). A educação por meio da alfabetização científica possibilita um conhecimento escolar básico, adequado para a tomada de decisões fundamentadas e avalia uma avaliação mais vasta à precisão de enfoques que considerem os problemas em todos os campos das Ciências Naturais relacionado com diferentes contextos. Assim, o ensino por meio a educação científica permite ao aluno uma visão holística do mundo e dos problemas nele presentes.

Chassot (2003b, p. 38) salienta

[...] a importância ou as exigências de uma alfabetização científica. Assim, como exige-se que os alfabetizados em língua materna sejam cidadãos críticos, em oposição, por exemplo, àqueles que Bertolt Brecht classifica como analfabetos políticos, seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura de mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo, e transformá-lo para melhor.

Desta forma, para que o aluno se aproprie de conhecimentos que realmente possam facilitar a análise do mundo, não é possível admitir uma prática pedagógica baseada na transmissão de conhecimentos, sem a relação com o cotidiano. Tais condutas acarretariam em uma visão de Ciência abstrata e complexa, dogmática, carente de significância, o que resulta na falta de participação e interesse dos alunos para os estudos científicos (CACHAPUZ et al. 2005).

A educação científica deve principiar pela familiarização do aluno com o mundo científico e fazer do aluno um pesquisador, que seja introduzido na linguagem científica assumindo a posição de autor (DEMO, 2010).

Nesse sentido, é função das escolas, como instituições voltadas para o processo de ensino, promover uma educação científica que considere a realidade e uma visão contextualizada, histórica, crítica, não unidimensional e que atenda às necessidades educacionais. Para Alarcão (2001), a escola deve configurar-se como um espaço, um tempo e um contexto de aprendizagem e desenvolvimento, tornando-se uma instituição reflexiva que, continuamente, revê sua missão social, sua organização e suas práticas, por meio de um processo avaliativo e formativo. A autora acrescenta que, para não se estagnar, a escola tem que interagir com as transformações ocorridas no mundo, organizando contextos de aprendizagem exigentes e estimulantes que favoreçam o desenvolvimento de atitudes e capacidades necessárias à interação dos sujeitos à vida social.

A escola é o espaço em que os conhecimentos são transformados naqueles mais direcionados às intenções de ensino e que são desenvolvidos em meio aos processos sociais, culturais e científicos. Desta forma, o docente, como personalidade responsável pelo ensino, adquire um papel de mediador da pesquisa para o conhecimento.

Neste sentido, a epistemologia do professor quanto ao conceito de ensino elaborado, sua reflexão sobre as atividades de sala de aula, além de uma postura investigativa de suas práticas pedagógicas cotidianas, são fatores que determinam a articulação da teoria e prática, bem como a inovação de estratégias metodológicas para a mudança necessária do ensino de Ciências.

A prática pedagógica

[...] não passa de uma estratégia que torna possível a apreensão da teoria; esta não passa de um conteúdo conceitual, ideal, desvinculado de qualquer prática anterior e transmitida pelo ensino. Teoria e prática não são complementares entre si. Uma depende da outra apenas parcialmente (BECKER, 2009, p. 36).

A teoria vem de fora, apresentada pelo professor sem questionar sua origem. Em relação à prática, é um recurso sensorial que possibilita a retenção da teoria pelo sujeito da

aprendizagem sem interrogar a respeito de suas condições prévias, conforme Becker (2009, p. 36).

Ao profissional da educação básica cabe entender que a reflexão sobre o ensino de Ciências Naturais compreende a tarefa de elaborar a descrição dos objetivos, conteúdos básicos/específicos, recursos pedagógicos e encaminhamentos e procedimentos metodológicos para a educação científica, além de aplicá-los em sala de aula. Portanto, cabe ao professor observar com minúcias as implicações sociais no desenvolvimento do conhecimento científico de Ciências, porém, como cita Becker (2009, p. 37), na “ausência de reflexão epistemológica o professor acaba assumindo as noções do senso comum”.

Frente à fragilidade do sistema educacional, configurada pelo analfabetismo científico, evasão escolar e, conseqüentemente, pela exclusão social, tornaram-se intensos, no final da década de 1990, os debates sobre a necessidade de mudanças na escola, principalmente no que diz respeito ao seu papel na constituição dos sujeitos sociais. Essas mudanças devem refletir, entre outros aspectos, na formação profissional dos professores, não somente inicial, mas num processo de ação reflexiva contínua e coletiva sobre a realidade educacional e não pelo acúmulo de informações de cursos preparatórios.

1.8 O Ensino de Ciências e a Abordagem Histórico-Cultural

A reflexão crítica é uma das condições necessárias para entender a realidade na qual o indivíduo está inserido. Por meio dela, pode-se questionar de que forma a Ciência poderá contribuir para o desenvolvimento do aluno no processo de reelaboração do conteúdo científico em uma perspectiva crítica.

Nesse sentido, o ensino de Ciências contribui significativamente para o desenvolvimento intelectual e ético do indivíduo. Para tanto, é necessário direcionar o aluno a observar, comparar e classificar fatos e fenômenos, chegando às generalizações e à compreensão, em novo nível de complexidade, de forma mais elaborada e, conseqüentemente, a um aproveitamento mais racional do conhecimento científico e sua função na sociedade.

Sendo assim, a escola não pode se eximir de apreciar, adequadamente, o desenvolvimento integral do educando, ou seja, seu crescimento afetivo, social e ético. Levando-se em conta essa realidade, pode-se afirmar que todos os alunos são diferentes

em suas capacidades, potencialidades, motivações, ritmos, maneiras de aprender, desenvolvimento, dificuldades, comprometimentos e contexto social. Negar esta diversidade significa negar a própria realidade da escola que é, em seu todo, farta em características e especificidades que se traduzem em desafios constantes aos educadores e a toda comunidade escolar.

Nesta perspectiva, cremos que as dificuldades de aprendizagem advêm de múltiplos motivos como dificuldade cognitiva, problemas educacionais ou ambientais, entre outros. Assim, é necessário compreendermos, primeiramente, o próprio processo de ensino-aprendizagem. Portanto, o subsídio de estudos das diferentes teorias de aprendizagem tem contribuído para o processo de ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, é importante ressaltar que uma teoria de aprendizagem é “uma construção humana para interpretar sistematicamente a área de conhecimento que chamamos aprendizagem” (MOREIRA, 2011, p. 12). No processo educativo, a expressão “teoria da aprendizagem” é empregada sem austeridade, busca verificar como se dá o processo do conhecimento e como pode auxiliar nos encaminhamentos metodológicos para o processo de aprendizagem. Vale, aqui, considerar as concepções de Vygotsky, que, desde a década de 1980, vêm sendo debatidas no processo de ensino-aprendizagem na educação brasileira.

No Brasil, as contribuições de Vygotsky vêm subsidiando o professor sobre como se dá o processo de aprendizagem na concepção da psicologia Histórico-Cultural, a qual norteou o socioconstrutivismo e a pedagogia histórico-crítica, fundamentada por Saviani. O enfoque socioconstrutivista é uma perspectiva teórica frente “à expectativa e ao esforço dos educadores e de pesquisadores em busca de um suporte teórico que auxiliasse a solucionar o grande problema da educação” (DIAS; MONDIN; MACÊDO, 2012, p. 92).

Na concepção de Vygotsky (2007), entende-se que o desenvolvimento humano é um processo sócio-histórico, construído nas interrelações estabelecidas entre o sujeito e seu contexto, e que o conhecimento se dá pela mediação de outros sujeitos. O “outro social” pode apresentar-se por meio de objetos, da organização do ambiente, do professor e do mundo cultural que rodeia o aluno.

Nesse sentido, o professor faz parte do processo de ensinar e aprender e é sua função promover o desenvolvimento e mediar (por meio da linguagem, material cultural, entre outros) o conhecimento dos alunos por meio sua interferência na zona de desenvolvimento proximal (ZDP). Esta aprendizagem vai propiciar ao aluno as discussões a respeito da formação de conceitos científicos, diferentes das situações informais, nas

quais o aluno se apropria por compartilhar de bens culturais. Portanto, o papel do professor é promover o desenvolvimento nos educandos e isto se torna possível com sua interferência na zona de desenvolvimento proximal. Vygotsky define a ZDP como

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKY, 2007, p. 97).

Nestes termos, a zona de desenvolvimento proximal pode ser compreendida como a distância entre o que o aluno é capaz de realizar sozinho, já consolidado e dominado em seu desenvolvimento de nível real, e aquilo que ele não pode fazer sozinho, mas consegue realizar na interação com o outro mais experiente. A aprendizagem na concepção de Vygotsky somente acontecerá quando o ensino ocorrer na zona de desenvolvimento proximal. Assim, quando o professor ensina aquilo que aluno já sabe, não ocorreu aprendizagem e nem desenvolvimento (MELLO, 2004).

Em relação aos processos de desenvolvimento e de aprendizado, Vygotsky estabelece uma análise de interação social. Para a interação social, na proposição de Vygotsky, é preciso

considerar a noção de intersubjetividade, em que o outro existe como princípio para a constituição do sujeito, dado que todas as funções superiores (psíquicas) se originam das interações sociais entre indivíduos humanos. [...] a interação professor-aluno e alunos entre si tem um caráter marcadamente dialógico [...] (DIAS, MONDIN, MACÉDO, 2012, p. 93).

Vygotsky propôs que o processo de aprendizagem é uma prática social em que a obtenção de conhecimento surge da ação mediatizada pelos outros, por meio dos instrumentos e dos signos, dos quais a linguagem verbal, a linguagem escrita e símbolos fazem parte. Nestes termos:

[...] o uso de signos como meios auxiliares para solucionar um dado problema psicológico (lembrar, comparar coisas, relatar, escolher, etc.) é análoga à invenção

e uso de instrumentos, só que agora no campo psicológico. O signo age como um instrumento da atividade psicológica de maneira análoga ao papel de um instrumento no trabalho (VYGOTSKY, 2007, p. 52).

A teoria de Vygotsky aparece como uma teoria histórico-social do desenvolvimento [...] propõe uma visão da formação das funções psíquicas superiores como “internalização” mediada da cultura e, portanto, postula um sujeito social que não é apenas ativo mas sobretudo interativo (CASTORINA, 2001, p. 12).

Os signos são ferramentas psicológicas auxiliares, possuindo a função de ampliar as capacidades superiores humanas (OLIVEIRA, 1997). De acordo com Rivière⁵ (1987 apud Moreira, 2011, p. 111) “os signos mediam as relações das pessoas com outras e consigo mesmas”. Nas palavras de Vygotsky (2007, p. 55), o signo “constitui um meio da atividade interna dirigida para o controle do próprio indivíduo; o signo é orientado internamente”.

Vygotsky (2007) e outros teóricos da abordagem histórico-cultural afirmam que a aprendizagem se dá, num primeiro momento, nas interações interpessoais sociais estabelecidas entre os sujeitos, para depois ocorrer em nível intrapessoal. De acordo com Vygotsky (2007, p. 57-58), a constituição e a demonstração do conhecimento pelo sujeito passam por uma trajetória que vai do social para o individual e o processo de internalização consiste em uma série de transformações, como podemos ver a seguir:

- “Uma operação que inicialmente representa uma atividade externa é reconstruída e começa a ocorrer internamente”, isto significa que a origem da formação de todo o conhecimento está na interação. É através das relações interpessoais, estabelecidas no meio sócio-histórico, que o sujeito internaliza e reconstrói operações inicialmente apreendidas do meio externo.
- “Um processo interpessoal é transformado num processo intrapessoal”, o que permite que do nível social o conhecimento passe para o nível individual, sendo influenciado e influenciando. É a capacidade do indivíduo, desenvolvendo-se no seu interior de forma peculiar, ganhando reflexão, maturidade, compreensão e sentido.
- “A transformação de um processo interpessoal num processo intrapessoal é o resultado de uma longa série de eventos ocorridos ao longo do desenvolvimento”, enfatizando, por conseguinte, que todo conhecimento ou intervenções internalizados voltam para o

⁵REVIÈRE, A. *El sujeto de La psicología cognitiva*. Madrid: Alianza, 1987.

nível interpessoal, formando-se, assim, um período contínuo e recursivo da construção do conhecimento “nos” e “entre os” sujeitos.

A internalização de formas culturais de comportamento envolve a reconstrução da atividade psicológica, tendo como base as operações com signos. As posições teóricas da concepção de Vygotsky, dentro da tradição da filosofia Marxista, centram-se na afirmação do conhecimento histórico-social do desenvolvimento do psiquismo humano, que se realiza no processo de apropriação da cultura por meio da comunicação entre pessoas. Tais processos de comunicação, e as funções psíquicas superiores neles envolvidos, efetivam-se, primeiramente, na atividade externa (interpessoal) e, em seguida, na atividade interna (intrapessoal) regulada pela consciência, mediada pela linguagem, em que os signos adquirem significado e sentido (VYGOTSKY, 2007).

Essa determinação destaca a atividade sócio-histórica e coletiva dos indivíduos na formação das funções mentais superiores, entretanto, a propriedade de mediação cultural do processo do conhecimento é, ao mesmo tempo, a atividade individual das aprendizagens por meio das quais o indivíduo se apropria da experiência sócio cultural como ser ativo. Desta forma, a educação e o ensino constituem formas universais e necessárias do desenvolvimento mental.

Assim, nas interações sociais, os conceitos científicos não são transferidos, ou melhor, repassados, mas produzidos, constituindo-se em forma de pensamento e consciência. Com relação a este aspecto, concordamos com Maldaner e Zanon (2004), ao conceberem que a ação pedagógica não é realizada pela transmissão dos significados dos conceitos, logicamente ordenados e assimilados passivamente pelos alunos e, tampouco, pela redescoberta das explicações da Ciência pela iniciativa dos estudantes, deixando a ação do professor em segundo plano.

Cachapuz et al. (2005) salientam que o ensino centrado na simples transmissão de conhecimentos já elaborados conduz, muito frequentemente, a ignorar quais os problemas que se pretendia resolver. É preciso ressaltar os papéis da escola, do professor e do educando, de suma importância, por se tratar de ações que ocorrem ao mesmo tempo, pelos papéis ativos da escola, do professor e dos estudantes na relação pedagógica.

Nesse contexto, enfatizamos o papel de uma escola reflexiva que na concepção de Alarcão (2001, p. 22), não pode meramente preparar o aluno para a cidadania, ou seja, a escola pode promover a cidadania “na compreensão da realidade, no exercício da liberdade e da responsabilidade, na atenção e no interesse pelo outro, no respeito pela diversidade, na correta tomada de decisões, no compromisso com as condições de

desenvolvimento humano, social e ambiental”. A prática pedagógica é um processo complexo no qual estão incluídas inúmeras variáveis: gestão escolar, alunado, professor, contexto escolar, família, concepção teórica, plano de trabalho docente, organização curricular, Projeto Político Pedagógico, entre outros.

Nessa perspectiva, é importante salientar que a elaboração do Projeto Político Pedagógico (PPP) expressa um trabalho coletivo na escola, “é um elemento mediador entre a cultura interna à escola e a cultura externa do sistema de ensino e da sociedade” (ALARCÃO, 2001, p. 76). A organização do PPP consiste na conquista da autonomia do trabalho pedagógico, viabilizador para o processo de construção/apropriação do conhecimento escolar.

É de conhecimento dos profissionais da educação (pedagogos e professores) que nem todos os alunos aprendem da mesma forma, ou seja, cada indivíduo aprende no seu tempo e em suas condições. Isso implica na necessidade de criar contextos que incluam uma rede de apoio na comunidade, para atender às dificuldades do educando, a partir de suas potencialidades e dos seus saberes. Dessa forma, o processo de ensino-aprendizagem pode ser constantemente reorganizado sempre pensando na aprendizagem do aluno.

O professor pode partir do saber, do conhecimento que os educandos já possuem sobre o conteúdo, ou seja, a aprendizagem inicia-se bem antes da escola. Concordamos com Vygotsky (2006, p.109) que “a aprendizagem da criança começa muito antes da aprendizagem escolar” e que “a aprendizagem escolar nunca parte do zero”. É fundamental considerar o pré-conhecimento baseado no contexto histórico.

O interesse do professor por aquilo que os alunos já conhecem sobre o tema de estudo possibilita a realização de um trabalho pedagógico mais adequado, para que os educandos, no decorrer do processo, apropriem-se de um conhecimento significativo para suas vidas (GASPARIN, 2005). Desta forma, para Vasconcellos,

conhecer a realidade dos educandos implica em fazer um mapeamento, um levantamento das representações do conhecimento dos alunos sobre o tema de estudo. A mobilização é o momento de solicitar a visão, concepção que os alunos têm a respeito do objeto (senso comum, “síncrese”) (VASCONCELLOS, 1993, p. 48).

Na prática pedagógica, realizar a mobilização para o conhecimento implica que o professor não apresente somente os elementos a serem conhecidos, mas saber do

conhecimento anterior, do que o aluno já sabe sobre o assunto no sentido de despertar o interesse para o conhecimento científico. Desta forma, verificar o domínio que o aluno já possui sobre o tema e sua relação na prática social cotidiana permite um diálogo mais claro entre aluno e professor para a apropriação do conhecimento escolar. Assim, o novo conhecimento se constrói a partir do anterior possibilitado pela dialética entre o conhecimento e ruptura em relação às representações do sujeito (GASPARIN, 2005).

O papel do professor é o de possibilitar que o conhecimento seja adquirido, por meio de métodos que estimularão a atividade e a iniciativa dos alunos, favorecendo o diálogo dos alunos entre si e com o professor, mas sem deixar de valorizar o diálogo com a cultura acumulada historicamente e às instituições escolares cabe o incentivo ao processo de socialização, o desenvolvimento de capacidades cognitivas, afetivas e de relacionamento em sociedade, bem como desenvolver competências comunicativas e a participação na formação da identidade individual de cada indivíduo (SAVIANI, 1989).

É preciso insistir na importância das teorias no desenvolvimento do trabalho educacional para garantir uma verdadeira proposta de luta por uma escola pública de qualidade possível nas condições históricas atuais. O objetivo deve ser o de assegurar ao indivíduo a apropriação dos conhecimentos sistematizados, ou melhor, da Ciência, propiciando o desenvolvimento de uma concepção mais elaborada de mundo nos diferentes contextos, que possibilite sua compreensão, a apreensão de suas múltiplas e complexas dimensões, para uma atuação humana mais racional e consciente dentro da sociedade.

Nesse sentido, “a escola com qualidade social significa a inter-relação entre qualidade formal e política, é aquela baseada no conhecimento e na ampliação de capacidades cognitivas, operativas e sociais, com alto grau de exclusividade” (LIBÂNEO, 2003, p. 54). Portanto, a democratização da gestão e a educação com qualidade social implicam na garantia do direito à educação para todos, por meio de políticas, programas e ações articuladas, para a melhoria dos processos de organização e gestão do sistema escolar, privilegiando a construção da qualidade social inerente ao processo educativo.

Para um ensino que possibilite um processo de aprendizagem com significado é necessário levar em conta o Projeto Político Pedagógico e a Proposta Pedagógica Curricular (PPC) da disciplina que norteará o trabalho docente; estabelecendo, assim, clareza sobre quais são os objetivos dos conteúdos, da avaliação (instrumentos) e dos recursos pedagógicos a serem utilizados e que tendência pedagógica fundamenta e norteia este ensino. Cada concepção pedagógica tem um objetivo, uma intenção e, para que

possamos compreendê-las, torna-se necessário conhecê-las em sua essência e explicitar as ideias principais de cada uma delas, assim pode-se ter uma noção de suas influências no processo de ensino-aprendizagem.

As tendências pedagógicas “tradicional, escola nova e tecnicista” encaixam-se na classificação de teorias não críticas devido à atitude de neutralidade diante das questões sociais e políticas envolvidas, também são chamadas de tendências liberais. A tendência tradicional enfoca uma estrutura curricular com conteúdos isolados, educando o aluno para a sociedade, com base em um ensino enciclopédico desconexo da realidade (LIMA; ZANLORENZI; PINHEIRO, 2011).

As críticas à pedagogia tradicional formuladas a partir do final do século XIX, foram, aos poucos, dando origem à outra teoria da educação, a Pedagogia Nova conhecida sob o nome de “escolanovismo”, que propõe manter a crença no poder da escola e sua função de equalização social (SAVIANI, 1989). De acordo com essa pedagogia, o professor agiria como um estimulador e orientador da aprendizagem, cuja iniciativa principal caberia aos próprios alunos, apresentando-a em sala de aula.

Na primeira metade do século XX, a Pedagogia Nova deu sinais de desgaste e frustração, devido às esperanças depositadas na reforma da escola, dando lugar à Pedagogia Tecnicista. Esta, inspirada nos princípios de racionalidade, eficiência e produtividade, advogou a reordenação do processo educativo de maneira a torná-lo objetivo e operacional. Assim, a Pedagogia Tecnicista contribuiu para aumentar o caos no campo educativo, proporcionando altos índices de evasão e repetência (SAVIANI, 1989). Nesta tendência, o professor é o técnico do ensino e o aluno é apenas receptor da informação, sem considerar o criar, recriar, pensar e refletir. Os conteúdos são trabalhos em princípios científicos e enfatizados nos módulos e livros didáticos.

Saviani (1989) aponta que as tendências pedagógicas “contra hegemônicas”, como: socialista, libertária, comunista, libertadora, histórico-crítica, não conseguiram se tornar dominantes, mas buscaram, intencional e sistematicamente, colocar a educação a serviço das forças que lutam para transformar a ordem vigente, visando a uma nova forma de sociedade. Por conta destes movimentos educacionais e das discussões acerca das concepções pedagógicas, e ainda do desejo por mudanças nas práticas educacionais, passa a existir no Brasil a preocupação em adotar medidas que contribuam com a educação, possibilitando aos alunos, tornarem-se pessoas interessadas e participativas no reajustamento da vida social, que valorizem o conhecimento dos educandos e a

participação dos mesmos, o que possibilitou um sentido novo para o ensino e a aprendizagem nas instituições escolares.

Neste contexto, após a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9.394/96), a tendência Crítico-social dos conteúdos ou Histórico-Crítica, fundamentada na Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky, foi disseminada, tendo uma perspectiva sócio-histórica, interacionista, ou seja, acredita que o conhecimento se dá pela interação entre sujeitos. Para Gasparin, esta tendência pedagógica implica em

[...] trabalhar conteúdos de forma contextualizada em todas as áreas do conhecimento humano. Isso possibilita evidenciar aos alunos que os conteúdos são sempre uma produção histórica de como os homens conduzem sua vida nas relações sociais de trabalho em cada modo de produção. Consequentemente os conteúdos reúnem dimensões conceituais, científicas, históricas, econômicas, ideológicas, políticas, culturais, educacionais que devem ser explicitadas e apreendidas no processo ensino-aprendizagem (GASPARIN, 2005, p. 2).

O ensino na expectativa da tendência Histórico-Crítica permite abranger o conhecimento escolar em suas várias faces no contexto social, considerando as necessidades dos estudantes. Isto é, dentro de um contexto histórico-crítico que permita a apreensão dos acontecimentos reais historicamente construídos pela humanidade, não permanecendo exclusivamente em memorização de nomenclaturas científicas.

Os conceitos científicos que Vygotsky expõe em seus escritos referem-se ao conhecimento sistematizado e ensinado na escola, como forma de representação, por meio de modelos, do conhecimento produzido pela Ciência. Desta forma, o processo de construção desses conhecimentos escolares se constitui na dialética entre os diferentes saberes sociais e seus respectivos significados (PARANÁ, 2008a).

Nestas sucintas considerações, destacou-se o trabalho de Vygotsky e outros autores que compartilham da concepção socioconstrutivista. No entanto, a concepção socioconstrutivista não deve ser percebida como uma teoria do desenvolvimento e da aprendizagem superior às outras teorias existentes; nem como a teoria que tenta abater as restantes teorias do desenvolvimento e da aprendizagem. Pode, porém, nortear o trabalho pedagógico no encaminhamento de procedimentos metodológicos de ensino subsidiado por diferentes recursos pedagógicos.

2 O FILME COMO RECURSO PEDAGÓGICO NAS AULAS DE CIÊNCIAS

Ensinar é uma ação mediadora do professor entre o objeto e o sujeito para a aprendizagem, ou seja, a construção/apropriação do conhecimento escolar de forma significativa, de forma que o aluno possa relacionar e co-relacionar esses conhecimentos para sua aplicação no contexto social.

De acordo com Bachelard (1996, p. 303), “para ensinar o aluno a inventar, é bom mostrar-lhe que ele pode descobrir”. Nos processos de ensino-aprendizagem, pode-se privilegiar o trabalho em grupo aluno/aluno, aluno/professor e aluno/professor/aluno, pois: “Quem é ensinado deve ensinar. Quem recebe instruções e não transmite terá um espírito formado sem dinamismo nem autocrítica” (BACHELARD, 1996, p. 300).

O filme como recurso pedagógico, permite ao aluno a apropriação de conhecimentos científicos, capazes de propiciar situações de troca para que possa estabelecer relações entre o estudo do científico e a realidade.

2.1 O Cinema no Brasil

A primeira experiência com sucesso de fotografias em movimento ocorreu em 1877, quando Eadweard Muybridge conseguiu fotografias instantâneas de um cavalo em movimento. Posicionando 24 câmeras fotográficas, em linha, ao longo de uma pista de corrida, com os obturadores de cada câmera conectados por um fio, à medida que o cavalo corria os fios eram partidos, acionando o obturador da câmera e expondo o filme de cada uma delas (RODRIGUES, 2010).

No final do século XIX, os inventores Thomas Armat, Thomas A. Edison, Charles F. Jenkins e Woodville Tatham, dos Estados Unidos, também Willian Friese-Greene e Robert W. Paul, da Inglaterra e os irmãos Louis e Auguste Lumière e Étienne Jules Marey, da França, todos mais ou menos ao mesmo tempo, fizeram descobertas e avanços na produção de imagens em movimento (RODRIGUES, 2010).

A primeira exibição pública de cinema ocorreu no dia 28 de dezembro de 1895, na França, e aos irmãos Lumière é creditada a invenção do cinema (BERNARDET, 2006).

Contudo, “é praticamente impossível dizer quem foi o primeiro a produzir e projetar imagens em movimento” (RODRIGUES, 2010, p. 16).

Assim, o cinema surgiu no final do século XIX, devido ao avanço científico e ao aperfeiçoamento das técnicas de projeção de imagens empreendidas por diversos cientistas. Os irmãos Lumière são considerados os inventores do cinema, porém, não foram os pioneiros para o desenvolvimento das técnicas para a criação do movimento de imagens (*motionpictures*), “as primeiras cenas filmadas e exibidas publicamente por estes franceses em 1885, no Grand Café, em Paris, constituem-se no marco inicial da história do cinema” (MOCELLIN, 2009, p. 9).

Para se chegar ao nível cinematográfico atual, muitas pesquisas foram necessárias, principalmente na área de Óptica. Dentre as etapas percorridas para o desenvolvimento do cinema, além das técnicas, tem-se “[...] o inventor (como os pensadores que formulam as primeiras teorias sobre ótica), o artista (roteiristas, diretores, equipe de atores) e o homem de negócios (planejadores, inventores, distribuidores)” (RODRIGUES, 2010, p. 13). Estes são sujeitos envolvidos no processo da elaboração de um filme, os quais ultrapassam limites físicos e tecnológicos, pois criam e recriam histórias baseados em diversos contextos ou em uma construção intertextual.

Os progressos tecnológicos no século XIX geraram transformações na vida da sociedade. Tecnologias como o telefone, o rádio, o telégrafo, o cinematógrafo, a eletricidade, o carro, entre outros, aproximaram pessoas e encurtaram distâncias entre países, promovendo o intercâmbio de informações.

Entre os inventores dessa época, Thomas Edison (1887) obteve sucesso com o cinetoscópio ou kinestoscópio, espécie de caixa em que apenas uma pessoa podia ver a imagem aumentada de fotos em movimento (BRASIL, 2002).

O cinema chegou ao Brasil em 1896 e a primeira sessão aconteceu no Rio de Janeiro em 8 de julho. Os filmes, mudos, eram realizados em um tamanho padrão podendo ser apresentados em qualquer país, bastando traduzir as legendas para o idioma do país onde estavam sendo apresentados.

O cinematógrafo se popularizou e deixou de ser um entretenimento das ruas, passando para as salas de teatro. A primeira sala para exibição regular do cinematógrafo no Rio de Janeiro foi inaugurada em 31 de julho de 1897, pelos empresários Paschoal Segreto e Cunha Sales. O aspecto fundamental para o ritmo extremamente vagaroso com que se desenvolveu o comércio cinematográfico de 1896 a 1906 foi devido ao atraso brasileiro em relação à produção de eletricidade (PEREZ, 2002).

Portanto, com a construção da Usina Hidrelétrica de Ribeirão das Lajes, em 1907, a distribuição de energia elétrica melhorou consideravelmente e foi um dos fatores que estimulou a construção de novas salas de projeção e a produção de filmes (PEREZ, 2002). De acordo com Souza (1998), a produção de energia elétrica possibilitou o estabelecimento das salas fixas por todo o Brasil e, conseqüentemente, entusiasmou novas perspectivas para o mercado cinematográfico brasileiro.

2.2 O Cinema nas Escolas Brasileiras como Aspecto Pedagógico

O cinema teve grande aceitação no Brasil e tornou-se alternativa de lazer para um grande número de pessoas da região urbana e rural, encantando desde crianças até a população da melhor idade. Na educação, com a introdução de recursos tecnológicos, como TV, videocassete -VHS, aparelhos de DVDs, entre outros, o filme, além de proporcionar o prazer, torna-se um instrumento ou recurso didático pedagógico escolar.

Na educação brasileira, a relação entre cinema e escola ganhou intensidade no início do século XX, quando vários setores sociais passaram a amparar este veículo, como a Igreja Católica e os educadores ligados aos projetos da Escola Nova que representava uma tentativa de ruptura com as práticas pedagógicas tradicionais. Assim, “não há como negar que boa parte do que foi definido como um bom filme, como filme educativo, nas primeiras décadas do século XX no Brasil, teve a ver com o conjunto de preceitos morais difundidos pela Igreja Católica” (REIS JUNIOR, 2008, p.158). Desta forma, no início da década de 1920 foi instituído “um discurso social sobre cinema e o filme educativo” e, durante esta década, foi organizado um grande esforço para sistematizar seu uso regular para a instrução e para a educação no Brasil (REIS JUNIOR, 2008, p. 158).

Araújo⁶ (1939, apud Reis Junior, 2008, p. 185) salienta que, com o advento do filme sonoro, falou-se na substituição do professor, uma vez que seria possível gravar e reproduzir explicações junto com as imagens, porém, “sendo do cinema mudo ou sonoro, os filmes e outros auxiliares visuais da educação não substituem o lugar exclusivo de atuação do profissional docente na aprendizagem”. Portanto, o professor, além de desenvolver no

⁶Araújo, R. A. **O cinema sonoro e a educação**. (tese para seleção em concurso de técnico em educação). São Paulo, 1939.

alunado o conhecimento científico, colabora constantemente com a formação de valores culturais, políticos, sociais, entre outros.

Almeida⁷ (2001, apud Napolitano, 2010, p.12) enfatiza que a utilização do cinema na educação “[...] é importante porque traz para a escola aquilo que ela se nega a ser e que poderia transformá-la em algo vívido e fundamental”. Assim, a incorporação de filmes na programação das atividades escolares propicia situações que servem de estímulo para o professor.

Nestes termos, permite ao professor ser mais atento, modificar sua prática pedagógica, rever sua relação com o filme e compreender o sentido da expressão fílmica para os alunos (BRUZZO, 1995). A utilização do cinema na escola pode ser inserida em um grande campo pedagógico, subsidiado por disciplinas ou em um trabalho interdisciplinar.

De acordo com Napolitano (2010), o professor é o mediador entre o filme e seus alunos, promovendo leituras para além do lazer. Esta mediação pode ser organizada por diferentes técnicas convencionais de ensino para o desenvolvimento da aprendizagem (GASPARIN, 2005).

Nessa perspectiva, o papel do professor é tornar o aluno crítico, propondo relações de conteúdo/linguagem do filme com o conteúdo escolar, assim como sugerir atividades complementares diferenciadas. O educador pode estabelecer significados pautados em contextos que os alunos estão vivenciando, de acordo com as conjunturas em que são conectados os diferentes tempos históricos, espaços geográficos, culturais, ou seja, o universo cultural do qual faz parte o alunado.

2.3 O Cinema na Sala de Aula

De acordo com Cunha e Giordan (2009), levar um filme para a sala de aula é muito mais que uma opção didática do professor, trata-se, sobretudo, de um compromisso em discutir as ideologias inseridas nos meios de comunicação, no nosso caso, a mídia cinematográfica. É importante frisar que o professor, ao usar o filme com o objetivo de ensinar, pode organizar esse recurso didático pedagógico de forma a colaborar para que os alunos apropriem-se do conhecimento científico com o qual pretende trabalhar. Um bom

⁷ALMEIDA, M. J. **Imagens e sons**: a nova cultura oral. São Paulo: Cortez, 2001.

vídeo pode ser usado para introduzir um novo assunto, aumentar a curiosidade e aguçar a motivação para novos temas e, conforme a mediação docente, estimular o desejo de pesquisa nos alunos.

O cinema é uma ferramenta que estabelece pontos de partida para estimular o interesse dos alunos. A palavra “cinema origina-se do grego *Kinesis*, que significa movimento, o que nos remete à ação, energia e dinamismo, ideias comumente associadas à arte cinematográfica” (THIEL, THIEL, 2009, p. 26). Portanto, cinema é o registro, é a reprodução do movimento por meio de técnicas coligadas à arte cinematográfica, que envolve ação e criatividade.

A forma como o espectador vê e lê as representações do mundo produzidas pelo cinema, as quais se articulam em imagens, sons, palavras e movimento (ilusão), o leva a construir interpretações por meio de contextos socioculturais. Nestes termos, Rodrigues aponta que:

Cinema são imagens fotográficas, projetadas em uma tela a uma determinada velocidade, criando a impressão de movimento. Por se tratar de uma arte baseada em imagens, e as imagens por si só podem não ser suficientes para contar-nos uma história em termos dramáticos, apoia-se tecnicamente em outros elementos, principalmente no som, para atingir sua principal característica, que é a necessidade de mostrar visualmente todo o contexto dramático da história para o espectador (RODRIGUES, 2010, p. 13).

Os elementos, imagens e sons, que compõem um filme auxiliam o espectador na construção e no julgamento do que é visto no enredo fílmico. Assim, o espectador compreende e interpreta o mundo científico subsidiado pelo conjunto de imagens e o que ouve. A audição e a visão são órgãos de interação para a compreensão do conteúdo dos filmes.

Na história do cinema, os filmes, em geral, podem ser classificados em gêneros ou categorias, como, por exemplo, o cinema de animação, ficção científica, documentários, entre outros. É dentro desses gêneros ou categorias, que o educador pode assumir, em sua prática, o enfoque de mediador do conhecimento científico, voltando-se para contextualização necessária para explicar e conferir fenômenos dispersos nas Ciências Naturais.

Os meios de comunicação têm influência no desenvolvimento cultural e social do alunado. Assim, a escola como principal agente de disseminação do conhecimento, tem se preocupado em desenvolver procedimentos metodológicos para atender a educação para as mídias, ou seja, é por intermédio da educação sistemática para as mídias que os cidadãos

tornam-se capazes de analisar criticamente os fenômenos da comunicação social, bem como, o reconhecimento de seu impacto social e cultural (MOCELLIN, 2009).

O professor como mediador do conhecimento escolar, ao fazer uso dos meios de comunicação com a finalidade da alfabetização científica permite ao educando ir além dos contextos históricos presentes nos enredos de filmes de diferentes gêneros, ou melhor, possibilita uma visão holística da dimensão social, cultural, religiosa, política, econômica e científica.

2.3.10 Uso do Filme Como Recurso Didático Pedagógico Para o Ensino de Ciências

A escola, frente às transformações tecnológicas, tem que buscar reestruturação em sua prática pedagógica e nos recursos que contribuem significativamente na formação do alunado. Na concepção de Santos (2011, p. 44), “recursos pedagógicos são todos os elementos que contribuem para a aprendizagem do aluno”. O ensino de Ciências pode ser repensado em uma prática que envolve vários fatores metodológicos que possibilitam a construção do conhecimento escolar. Propostas para uma prática pedagógica que abarque a necessária mudança no processo de ensino-aprendizagem, exigem um professor motivado e comprometido com seu trabalho (SANTOS, 2011).

Pensando nesta perspectiva, o filme é um recurso pedagógico mediador que possibilita subsidiar o ensino por meio da problematização em diferentes conteúdos relacionados às Ciências Naturais, por meio o diálogo, das diferentes disciplinas e do conhecimento escolar.

Para Duarte (2009, p. 16), “ver filmes é uma prática social tão importante, do ponto de vista da formação cultural e educacional das pessoas, quanto a leitura de obras literárias, filosóficas, sociológicas e tantas mais”. Neste contexto, a utilização de filmes como recurso pedagógico para o ensino fundamental permite focar aspectos históricos, literários e cinematográficos, seja de forma disciplinar na área de Ciências ou interdisciplinar, em conjunto com outras áreas de conhecimento.

Diante destas possibilidades, podemos trabalhar com os conteúdos estruturantes, estabelecidos pela Diretriz Curricular Para o Ensino de Ciências, que sugere um encaminhamento metodológico interdisciplinar, por meio da problematização e da

contextualização, com a possibilidade da integração dos saberes científicos para a apropriação dos saberes escolares (PARANÁ, 2008a).

Na concepção de Napolitano (2010), o cinema pode ser utilizado na sala de aula pelo conteúdo, pela linhagem ou pela técnica, que são elementos presentes nos filmes. Sua utilização para a abordagem de um conteúdo abrange a fonte e o texto gerador. O filme, como fonte permite a análise de um problema e o esclarecimento das dúvidas dos alunos surgidas a partir da narrativa da obra, enquanto que o filme, como texto gerador, aponta para uma mediação limitada, em que o professor tem menos compromisso com o filme em si, sua linguagem, sua estrutura e os temas que suscitam.

O filme não é utilizado no contexto escolar como simples ilustração, mas sim, como forma de promover uma análise crítica da narrativa e das representações fílmicas, consideradas como elementos propulsores de pesquisas e debates temáticos. Assim, o filme estabelece uma articulação com o currículo/conteúdo, habilidades e conceitos que são categorias básicas da relação de ensino-aprendizagem escolar.

Para Napolitano (2010), estas categorias podem ser atreladas com o uso de filmes da seguinte forma: o conteúdo curricular pode ser abordado por temas das diversas disciplinas que formam a matriz curricular; habilidades e competências possibilitam um trabalho articulado com a leitura e elaboração de texto; os conceitos presentes nos argumentos dos filmes podem proporcionar debates pelos problemas sugeridos. Estas possibilidades norteiam uma reflexão prévia sobre os objetivos que o professor pretende com as atividades em relação ao uso do filme.

Um filme em sala de aula deve servir como objeto de estudo, pois a escola precisa mediar criticamente os aspectos da cultura cotidiana no contexto escolar, no sentido de intervir positivamente na interpretação dos meios de comunicação (CUNHA, GIORDAN, 2009).

Ao escolher um vídeo, convém ao professor não esquecer que ele pode apresentar determinado conteúdo científico, de forma direta ou indireta. Portanto, o filme deve ser valorizado pelo que ele pode caracterizar com seu enredo, contribuindo com um processo de ensino- aprendizagem significativo.

2.3.2 O Filme como Possibilidade de Aprendizagem

A imagem visual é uma representação analógica. A imagem pode ter função simbólica (manifestações, progresso, liberdade, política), epistêmica (a imagem traz informações visuais sobre o mundo), estética (a imagem é destinada a agradar seu espectador, oferecer-lhe sensações) ou signos representativos (AUMONT, 1993), ou seja, imagens fílmicas correspondem a signos.

O homem desenvolveu um sistema de linguagens, signos e significados para os fatos da realidade. Vygotsky (2007, p. 51) aponta os seguintes elementos: instrumentos e signos, sendo que o primeiro tem função de regular as ações sobre os objetos, enquanto que o segundo regula as ações sobre o psiquismo do sujeito, salientando que “o signo age como um instrumento da atividade psicológica de maneira análoga ao papel de um instrumento no trabalho”, o signo repousa na função mediadora para a apropriação do conhecimento. Portanto, o signo, enquanto instrumento, tem uma função mediadora, ou seja, ambos exercem sua influência de forma direta, seja sobre os objetos ou sobre o comportamento com a função de promover a interação/conhecimento entre o sujeito e objeto.

No ato de assistir a um filme - como signo que é - é possível a apropriação/construção de significados representados, compartilhados socialmente em diferentes contextos. Assim, a apropriação de conceitos científicos, provocada pelo filme, modifica a estrutura cognitiva, o que contribui com informações novas para a compreensão da atividade espectadora - inferências, solução de problemas, etc., (AUMONT, 1993).

As imagens exercem uma influência de ordem cognitiva no indivíduo, mediante a interface construída da programação dos meios de comunicação social. As imagens figurativas remetem tanto para um mundo material, enquanto ocorrência tangível, quanto para um mundo conceitual, enquanto formulações semióticas (SAOUTER, 2006).

O filme, através das imagens, fornece pistas, informações que despertam no alunado situações que incentivam a curiosidade. O professor como mediador do processo de ensino-aprendizagem, pode favorecer interações entre alunos e objetos que contribuam para a formação de novos conceitos, ainda não consolidados, e para o desenvolvimento de outros mais complexos.

2.4. A Análise Fílmica para a Abordagem Educacional

A análise de um filme para a abordagem educacional vai além da ilustração como elemento principal para que o aluno se aproprie do conhecimento escolar. Na concepção de Napolitano (2010), é preciso que o professor, ao incluir o filme nas suas atividades escolares, considere o problema, a adequação do conteúdo e da abordagem por meio de reflexão prévia sobre os seus objetivos gerais e específicos. O autor divide a análise fílmica em três aspectos: a) pesquisa (informação sobre o tratamento temático do filme); b) primeira assistência (elaboração da sinopse, reconstituição oral, reconstituição imagética/iconográfica/plástica, reconstituição gestual), principais personagens e suas características dramáticas (função na história); c) segunda assistência (decupagem – sequências numeradas, trilha sonora, fotografia, figurino, câmera).

Ao escolher um filme para determinado conteúdo escolar, a análise fílmica refere-se a uma desconstrução, à identificação e à discriminação dos elementos que compõem o seu conjunto e a articulação com o tema trabalhado em sala de aula.

Nestes termos,

Analisar um filme ou um fragmento é, antes de mais nada, no sentido científico do termo, [...] decompô-lo em seus elementos constitutivos. É despedaçar, descosturar, desunir, extrair, separar, destacar e denominar materiais que não se percebem isoladamente “a olho nu”, pois se é tomado pela totalidade. Parte-se, portanto, do texto fílmico para “desconstruí-lo” e obter um conjunto de elementos distintos do próprio filme. [...] em seguida, em estabelecer elos entre esses elementos isolados, em compreender como eles se associam e se tornam cúmplices para fazer surgir um todo significante: reconstruir o filme ou o fragmento (VANOYE; GOLIOT-LÉTÉ, 1994, p. 15).

O importante nesta proposta metodológica, a partir da análise de filmes, é o professor observar os elementos essenciais, que podem ser destacados e descritos para melhor estimular o interesse do alunado em relação à aprendizagem. Para Napolitano, a escola,

[...] tendo o professor como mediador, deve propor leituras mais ambiciosas além do puro lazer, fazendo a ponte entre emoção e razão de forma mais direcionada, incentivando o aluno a se tornar um espectador mais exigente e crítico, propondo relações de conteúdo/linguagem do filme com o conteúdo escolar (NAPOLITANO, 2010, p. 15).

Portanto, para que uma análise fílmica seja significativa no campo pedagógico, deve levar em consideração a programação existente no texto fílmico na perspectiva de interação entre texto-contexto-leitor. Além disso, o professor pode ponderar o contexto histórico de produção do filme, dentre outros aspectos. Como espectador analista, o aluno pode extrair impressões sobre o texto fílmico, a partir da análise, do que vê, do que ouve e lê nas relações entre os elementos do filme que conduzem à possibilidade de construção do conhecimento significativo (THIEL; THIEL, 2009). Para Vanoye e Goliot-Lété (1994, p. 18), um espectador analista “olha, ouve, observa, examina tecnicamente o filme”, submete o filme em instrumentos de hipóteses para a produção intelectual de forma a contextualizar as informações extraídas do gênero fílmico.

O aluno, ao interpretar textos fílmicos, passa a refletir sobre valores, ideologias, aprimora conhecimentos escolares, responde a desafios que conduzem à reflexão de seu mundo, torna-se um leitor crítico.

3 METODOLOGIA

3.1 Classificação da Pesquisa

Com o objetivo de elaborar uma Sequência Didática utilizando fragmentos de filmes, de gêneros diferentes, como recurso didático pedagógico nas aulas de Ciências, com o tema Ecologia, optamos por uma organização de ensino que engloba a sistematização de atividades estruturadas.

Nesta concepção de ensino como prática pedagógica, a organização de estratégias de ensino se dá através de Sequências de Atividades ou Sequências Didáticas, que sistematizam um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 2010, p. 18).

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, esta pesquisa pode ser classificada como qualitativa. A amostragem de alunos pesquisados não teve caráter de representatividade estatística, isto é, não requereu o uso de métodos e técnicas estatísticas devido à natureza do objeto de estudo.

De acordo com Gil (1999, p. 42), a pesquisa se fundamenta em fatos, portanto trata-se de um “processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico”. Desta forma, “numa pesquisa sempre é preciso pensar, isto é, buscar ou comparar informações, articular conceitos, avaliar ou discutir resultados, elaborar generalizações etc.” (THIOLLENT, 2007, p. 30). Nestes termos, segundo Gil (1999), o objetivo principal da pesquisa é buscar respostas para problemas a partir de procedimentos científicos. Toda a ação levantada durante a pesquisa e os resultados obtidos, têm por finalidade resolver um problema investigado.

Nesse sentido, o desenvolvimento desta modalidade de pesquisa em uma escola possibilitou a participação de quem exerce a prática educativa. O pesquisador utilizou-se da sala de aula como ambiente natural para coleta de dados e o aluno foi o sujeito chave do processo de investigação.

Como instrumento de coleta de dados foi utilizado o *Portfólio* (anexo C), para registro contínuo dos alunos das atividades desenvolvidas para cada Acontecimento de Ensino (AE) durante as aulas. Também o professor pesquisador, durante as aulas por meio do *portfólio*

(anexo D), registrou parte dos diálogos da interação discursiva para cada Acontecimento de Ensino.

Para Shores e Grace (2001, p.145), o “portfólio é uma coleção de trabalhos, realizada em certo período de tempo, com um propósito determinado”. Desta forma, o *portfólio* utilizado para coleta de dados no ensino apresenta uma série de benefícios, como possibilitar uma relação dialógica entre professor e aluno, permitindo maior interação e possibilidade de harmonizar períodos de *feedback* e registro de conceito científico.

Nesta perspectiva, a investigação qualitativa em educação agrupa diversas estratégias de desenvolvimento e possui determinadas características peculiares de auto-ajuste no momento da investigação. Sua fonte de dados é o ambiente natural, sendo o investigador seu principal elemento. Por meio desse tipo de investigação, é possível analisar uma situação natural, coletar dados descritivos e analisar a realidade de forma contextualizada (LÜDKE e ANDRÉ, 1986).

Em meio às técnicas de análises de dados qualitativas, destaca-se a análise de conteúdo, utilizada no tratamento de dados que, de acordo com Bardin, compreende:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2010, p. 44).

A análise de conteúdo é um conjunto de instrumentos metodológicos que se aplica a discursos extremamente diversificados. Seu objetivo consiste na manipulação de mensagens (conteúdo e expressão desse conteúdo), para evidenciar os indicadores que permitam inferir sobre outra realidade que não a da mensagem (BARDIN, 2010). Assim, os objetivos desta técnica de análise de dados são ultrapassar a incerteza sobre o real conteúdo da mensagem e enriquecer a leitura por meio uma releitura da mensagem, ou seja, “a análise do conteúdo procura conhecer aquilo que está por trás das palavras sobre as quais se debruça é, uma busca de outras realidades através das mensagens” (BARDIN, 2010, p. 45).

Para Bardin, o tratamento da informação por análise de conteúdo implica na necessidade, de modo a chegar a representações condensadas (análise descritivas do conteúdo) e explicativas (análise do conteúdo, veiculando informações suplementares adequadas ao objetivo a que se propõem). Desta forma, a organização da análise de conteúdo

possibilita analisar o contexto ou o significado de conceitos sociológicos e outros nas mensagens - caracterizar a influência social das mesmas, bem como analisar as condições que induziram ou produziram a mensagem.

A técnica de análise de conteúdo consiste em classificar os diferentes elementos do texto em diversas categorias, segundo determinados critérios selecionados pelo pesquisador. Antes de qualquer agrupamento por classificação (divisão das unidades significativas em categorias, rubricas ou classes), o pesquisador deve reunir e descontar as palavras idênticas, sinônimas ou próximas a nível semântico (BARDIN, 2010).

3.2 Procedimentos Metodológicos para a Coleta de Dados

A pesquisa foi desenvolvida com alunos de um Colégio Estadual da região noroeste do Estado do Paraná a partir do segundo semestre de 2012. No início do segundo semestre do ano letivo de 2012, foi organizada uma reunião com a equipe diretiva e pedagógica da instituição, com a finalidade de expor o trabalho a ser desenvolvido.

A seleção da instituição de ensino baseou-se em critérios de receptividade e tendência de interesses do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnologia (FCET) pelo fato do professor-pesquisador ser regente da disciplina de Ciências. Para a escolha da série, levou-se em consideração a organização da Proposta Pedagógica Curricular da Disciplina de Ciências baseada no Projeto Político Pedagógico, que estabelece o conteúdo de Ecologia para o 9º ano do Ensino Fundamental.

Desta forma, para a coleta de dados, o professor pesquisador, regente da turma no quarto bimestre de 2012, elaborou para o plano de trabalho docente uma Sequência Didática com o tema Ecologia (apêndice F), organizada a partir de Acontecimentos de Ensino, divididos em cinco partes. O planejamento da Sequência Didática levou em consideração a proposta de dar subsídios ao professor para a utilização de filmes como recurso pedagógico, para desenvolver nos alunos o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e de resolução de problemas.

Para Antoni Zabala (2010), a organização para o processo de ensino não pode ter um único modelo pedagógico. Para ele, nas discussões no âmbito pedagógico, há diferentes modelos, pois é necessário atenção à diversidade de alunos presentes nos contextos escolares,

especificamente em sala de aula. O professor procura entender os processos de ensino/aprendizagem na intenção de diagnosticar as dificuldades de cada aluno, na perspectiva de buscar formas para estabelecer ajuda, bem como estratégias de ensino para superar suas dificuldades, propondo encaminhamentos pedagógicos para que ocorra o aprendizado (ZABALA, 2010).

Portanto, a organização da Sequência Didática limitou-se à temática Ecologia, em que se articulam os conteúdos estruturantes propostos pelas Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná na disciplina de Ciências do Ensino Fundamental. As DCEs para o ensino de Ciências do Estado do Paraná firmam na construção do conhecimento a partir da práxis do professor, objetivando os conteúdos estruturantes da disciplina (Astronomia, Matéria, Sistemas Biológicos, Energia e Biodiversidade) (PARANA, 2008a).

Para a estruturação das aulas foram selecionados os seguintes filmes, de diferentes gêneros cinematográficos: “Bee Movie: A História de uma Abelha”, “Wall-E”, “Vida de Inseto”, “Calango”, “A Ilha”, “Lixo Extraordinário”, “Ilha das Flores”, “História das Coisas”, “Fotossíntese Beakmania e Reciclagem”, “Rap da Reciclagem”, “O quê que o Cerrado Tem?” e “Chátocles Explica o que é Ecossistema”. Os dados dos filmes como fichas técnicas e sinopses podem ser verificados no apêndice G.

Para a organização da Sequência Didática, foram utilizadas as etapas dos momentos pedagógicos indicadas por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), “Problematização inicial; Organização do conhecimento; Aplicação do conhecimento”, assim como alguns passos do método didático proposto por Saviani (1989) e Gasparin (2005), “prática social inicial, problematização e prática social final”.

Na prática social inicial, destaca-se uma realização, uma ação do educando para a construção do conhecimento científico. Assim, as aulas podem ser direcionadas com discussões (aulas expositivas e dialógicas) relevantes em relação aos objetivos dos conteúdos propostos, explorando o conhecimento do aluno com intuito de observações prévias da prática social inicial (observações de conhecimentos do senso comum do aluno).

Nestes termos, a prática social inicial

[...] caracteriza-se por uma preparação, uma mobilização do aluno para a construção do conhecimento escolar. É uma primeira leitura da realidade, um contato inicial com o tema a ser estudado. [...] Uma das formas para motivar os alunos é conhecer sua prática social imediata a respeito do conteúdo curricular proposto. Como também ouvi-los sobre a prática social mediata, isto é, aquela

prática que não depende diretamente do indivíduo, e sim das relações sociais como um todo (GASPARIN, 2005, p. 15).

Os conhecimentos prévios dos educandos, tanto suas concepções baseadas no senso comum, como conceitos aprendidos em séries escolares anteriores, são de suma importância à construção de novos conhecimentos científicos.

Na concepção de Saviani (1989, p. 79), “o ponto de partida seria a prática social que é comum a professor e aluno”, em que o professor tem uma compreensão sintética precária sobre essa prática, enquanto o aluno tem uma compreensão sincrética da mesma, ou seja, a bagagem cultural que ambos trazem de sua realidade para dentro do ambiente escolar (SAVIANI, 1989).

Quanto à problematização, “trata-se de detectar que questões precisam ser resolvidas no âmbito da prática social e, em consequência, que conhecimento é necessário dominar” (SAVIANI, 1989, p. 80). Nesta perspectiva, os conhecimentos espontâneos verbalizados pelos alunos podem ser confrontados com os conhecimentos científicos proporcionando questionamentos que possibilitam a retomada e a sistematização de conteúdos.

Nos termos de Gasparin:

O processo de busca, de investigação para solucionar as questões em estudo, é o caminho que predispõe o espírito do educando para a aprendizagem significativa, uma vez que são levantadas situações problemas que estimulam o raciocínio (GASPARIN, 2005, p. 35).

Sendo assim, para cada tópico dos conteúdos, é essencial elaborar uma pergunta envolvendo as dimensões científicas e sociais pertinentes ao tema. O procedimento de problematização é o elo fundamental de transição entre prática social inicial e teoria. É o momento de ligar aquela vivência do conteúdo percebida no momento da prática social inicial ao conteúdo em sua teoria, é quando se aproximam conhecimentos espontâneos dos conhecimentos científicos.

Na concepção de Delizoicov (2001, p. 133), uma situação-problema deveria ter “o potencial de gerar no aluno a necessidade de apropriação de um conhecimento que ele ainda não tem e que ainda não foi apresentado pelo professor”. Assim, uma situação-problema

possibilita gerar diálogos entre professor e alunos, auxiliando a apropriação do conhecimento científico.

Nesta perspectiva, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) afirmam que a finalidade da problematização inicial é promover um distanciamento crítico do aluno ao se deparar com as explicações das situações estabelecidas na discussão e permitir o processo de apropriação de novos conhecimentos científicos, com os quais possa interpretar a situação de forma mais elaborada. Nesta primeira etapa, o professor deve lançar dúvidas sobre o assunto, isto é,

Deseja-se aguçar explicações contraditórias e localizar as possíveis limitações do conhecimento que vem sendo expressado, quando este é cotejado com o conhecimento científico que já foi selecionado para ser abordado (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 201).

O momento pedagógico denominado Organização do Conhecimento, abrange, no entender de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), o estudo sistemático dos conhecimentos selecionados no tema e na problematização inicial, ou seja, são os conhecimentos científicos necessários para o entendimento dos temas e das situações significativas. Assim, neste momento da atividade pedagógica, o professor envolvido no processo de ensino organiza ações didáticas que podem ser auxiliadas por diferentes recursos pedagógicos que possibilitam a apropriação de conhecimentos específicos.

É importante enfatizar que neste momento pedagógico os conhecimentos científicos são pontos de chegada:

[...] a abordagem dos conceitos científicos é ponto de chegada, quer da estruturação do conteúdo programático quer da aprendizagem dos alunos, ficando o ponto de partida com os temas e as situações significativas que originam, de um lado, a seleção e organização do rol de conteúdos, ao serem articulados com a estrutura do conhecimento científico, e, de outro, o início do processo dialógico e problematizador (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 194).

O momento pedagógico é denominado de Aplicação do Conhecimento, que, de acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), destina-se a empregar o conhecimento, do qual o estudante vem se apropriando, para avaliar e explicar as situações propostas na

problematização inicial e outras dúvidas que possam ser compreendidas pela mesma corporação de conhecimentos. Nessa etapa, no entendimento dos autores, o papel do docente incide em desenvolver diferentes atividades, no sentido de habilitar os educandos a utilizarem os conhecimentos científicos, articulando-os com situações que fazem parte de sua prática social, ou seja, novas propostas para a aplicação do conhecimento frente às realidades sociais.

Nas palavras de Gasparin, neste momento, o aluno

[...] traduz oralmente ou por escrito a compreensão que teve de todo o processo de trabalho. Expressa a sua nova maneira de ver o conteúdo e prática social. É capaz de entendê-los em um novo patamar, mais elevado, mais consistente e mais bem estruturado. Compreende, da mesma forma, com mais clareza, tanto a Problematização quanto a Instrumentalização (GASPARIN, 2005, p. 128).

Ao profissional da educação cabe, nesse momento, criar mecanismos avaliativos para perceber se, de fato, essa síntese mental ocorreu e como ocorreu, para, com isso, propiciar a realização do último passo - prática social final.

A Prática Social Final é o retorno à prática social inicial, porém compreendida, agora, pelos alunos, não mais de forma sincrética, sendo a nova postura que o educando deve assumir perante a sociedade (SAVIANI, 1989).

Gasparin explica que

Desenvolver ações reais e efetivas não significa somente realizar atividades que envolvam um fazer predominantemente material, como plantar uma árvore, fechar uma torneira, assistir a um filme etc. Uma ação concreta, a partir do momento em que o educando atingiu o nível do concreto pensado, é também todo o processo mental que possibilita análise e compreensão mais amplas e críticas da realidade, determinando uma nova maneira de pensar, de entender e julgar os fatos, as ideias. É uma nova ação mental (GASPARIN, 2005, p. 144).

Portanto, a Prática Social Final é o momento em que o aluno demonstra por meio de ações ou intenções, que aquele conteúdo vivido, problematizado, teorizado e sintetizado mentalmente possibilitou transformar a realidade social.

3. 3 Passos da Pesquisa: Instituição de Ensino e Participantes

3.3. 1 A instituição Escolar

A instituição escolhida para a pesquisa é um colégio estadual, criado em de 06 de junho de 1.964, por meio do Decreto 15.269, tendo seguido os trâmites traçados pela Lei 4.024/61, voltado à formação de educandos do ensino fundamental e médio.

O colégio, campo da pesquisa, está situado na área central da cidade e caracteriza-se como uma instituição de grande porte, a maior do município, atendendo, aproximadamente 2.200 alunos, distribuídos nos três turnos: matutino, vespertino e noturno. Fazem parte desta demanda, também, Estudantes Portadores de Necessidades Especiais, os quais se encontram incluídos em turmas regulares ou em turmas especiais.

Apesar da localização central do colégio, seu alunado é bastante diversificado quanto aos níveis social, econômico e cultural, e provém de diferentes bairros, chácaras, sítios e, até mesmo, de cidades vizinhas.

Para manter a organização interna, o colégio conta com um diretor geral, um vice-diretor e um diretor auxiliar, atuando um cada período, 86 professores, em média, 10 funcionários administrativos e 20 de serviços gerais. Além disto, a instituição possui 11 pedagogas que atuam na coordenação pedagógica ou na orientação educacional, distribuídas nos três períodos de aula.

Em relação à sua infra-estrutura, o colégio possui amplo espaço físico, constituído por várias salas administrativas e de apoio pedagógico; 24 salas de aula, incluindo salas para educação especial (sala de apoio e sala de recurso pedagógico); quadras esportivas e ginásio de esportes; biblioteca; laboratórios de informática, Física, Química e Biologia, além de outras salas-ambiente para atividades didático-pedagógicas.

O projeto político-pedagógico do colégio, fundamentado na Teoria Histórico-Cultural, valoriza a aprendizagem de conhecimentos científicos que possam auxiliar o alunado a entender o contexto social em que vive e nele poder intervir de maneira crítica. Para isso, o professor pode se colocar como mediador entre o aluno e o conhecimento científico.

Nesta perspectiva, o PPP valoriza o papel do professor como mediador do processo de apropriação destes conhecimentos, enfatizando como finalidade educacional o pleno desenvolvimento dos educandos e a formação voltada ao exercício da cidadania, do trabalho e transformação social.

A análise do documento (PPP) revela sua fundamentação teórica, amparada nos pilares da Teoria Histórico-Cultural e Diretrizes Curriculares da Educação Básica - Secretaria de Estado da Educação do Paraná.

3.3. 2 Professor Pesquisador Participante da Pesquisa

O professor participante, que foi regente da turma da pesquisa, possui licenciatura em Ciências com habilitação em Biologia (licenciatura plena) e especializações em Morfofisiologia, em Psicopedagogia e em Administração, Supervisão, e Orientação Educacional. Além dos cursos de pós-graduação *lato sensu*, já realizou alguns cursos para capacitação profissional oferecidos pelo Núcleo de Educação de Maringá, por Universidades Federais e Estaduais e participa de grupos de estudos nos quais são discutidas obras referentes à Teoria Histórico-Cultural . Atua como professor de Ciências Naturais, nas séries finais do Ensino Fundamental, e de Biologia, no ensino médio, da Rede Estadual de Ensino/Secretaria de Estado do Paraná há 10 anos, totalizando uma carga horária semanal de 40 horas.

Para aproximar o aluno do conhecimento científico, o professor demonstrou estar preocupado, principalmente, com as dificuldades de aprendizagem e o desinteresse dos estudantes em relação aos estudos, no caso específico, o tema de Ecologia, parte da disciplina de Ciências. Com o intuito de promover uma maior motivação dos estudantes para o estudo desta disciplina, revelou ter-se apoiado na utilização de filmes para a motivação na construção/apropriação do conhecimento, visando a uma melhoria nos processos de ensino-aprendizagem de Ciências.

3.3. 3 Estudantes

A pesquisa teve início no quarto bimestre do ano letivo de 2012, com uma turma de 34 alunos do 9º ano do ensino fundamental, do período matutino. Ao final da pesquisa, participavam, com frequência, às aulas, apenas 27 alunos, embora permanecessem 34 registros no livro de chamada entre desistentes e transferidos.

A intensa variação no número de estudantes matriculados e na assiduidade de cada um deles pode ser verificada no Quadro1 abaixo, o qual mostra a quantidade de faltas, o número de transferências e matrículas no decorrer do 2º semestre do ano letivo de 2012.

(continua)

*Sigla de representação para cada aluno da turma	Número de Faltas	**Datas das transferências
A1	-----	-----
A2	-----	11/10/2012
A3	-----	-----
A4	-----	29/11/2012
A5	-----	-----
A6	-----	-----
A7	-----	-----
A8	-----	-----
A9	-----	-----
A10	-----	-----
B1	-----	-----
B2	-----	29/11/2012
B3	-----	-----
B4	-----	-----
B5	-----	-----
B6	6	-----
B7	1	-----
B8	-----	-----
B9	3	-----
B10	-----	14/11/2012
C1	-----	-----
C2	-----	-----
C3	7	-----
C4	-----	-----
C5	-----	29/11/2012
C6	-----	-----
C7	1	-----
C8	-----	-----
C9	-----	11/10/2012
C10	1	-----
D1	-----	24/11/2012
D2	-----	-----

D3	3	-----
D4	-----	-----
Total: 34	-----	7

Quadro 1 – Número de faltas, datas das transferências e matrículas mantidas no período do 2º semestre do ano letivo de 2012 dos alunos que iniciaram as atividades (baseados nos registros diários de classe)

*Letra seguida pelo número de identificação de cada estudante da turma; **O fluxo de alunos foi grande, sendo que alguns pediram transferência para o período vespertino, noturno ou para outras instituições.

Fonte: Autoria própria.

Para conhecermos melhor as particularidades dos 27 estudantes que participaram de todas as etapas da pesquisa, foi aplicado um questionário no dia 03/10/2012 (apêndice D), antes de iniciarmos as atividades da Sequência Didática. As informações obtidas foram analisadas (apêndice E) e apresentamos alguns aspectos a seguir:

Resumidamente, temos seis alunos (22,22%) e 21 alunas (77,77%), sendo que 59,25% afirmaram gostar mais ou menos da disciplina (disciplina de Ciências), 37,03 % afirmaram que gostam e 3,70%, que não gostam. Grande parte dos estudantes encontrava-se na série adequada para sua idade, 13 e 14 anos, os alunos A8, B4 e B9 tinham, na realização da pesquisa, 15 anos. Em relação às faltas: B6 (seis faltas) e C3 (sete faltas) tiveram um grande número; D3 (três faltas), B7 (uma falta), C7 (uma falta), C10 (uma falta) e os demais, nenhuma falta.

Verificou-se que uma minoria (quatro alunos) era procedente de escolas de outros municípios, porém todas públicas e a maioria (23 alunos) sempre estudou nessa instituição, provavelmente, por ser a mais próxima de suas casas. Quanto às reprovações, grande parte dos alunos (24) nunca reprovou, enquanto que três alunos afirmaram ter reprovado. Dos três alunos que reprovaram durante o percurso de estudos, um reprovou no 8º ano, um, no 4º ano das séries iniciais e o outro, no 6º ano.

Apesar de apenas um estudante ter revelado não apresentar afinidade com os estudos de Ciências, muitos alunos demonstraram ter dificuldades em entender determinados conteúdos, principalmente de Física e Química como: átomos, distribuição eletrônica e tabela periódica. Alguns alunos destacaram não entender também “termos” e “nomes difíceis” em Ciências, provavelmente nomenclaturas relacionadas ao conhecimento biológico, geológico, físico, químico entre outros.

Em relação ao acompanhamento familiar, percebeu-se que a maioria dos pais verifica (olha) a realização das atividades no caderno do estudante, participa de reuniões, ajudando em

tarefas e trabalhos e conversando periodicamente com pedagogos. Os alunos C4, B5, C10 e D3 relataram que os pais não acompanham sua vida escolar.

A pesquisa revelou que nove mães e nove pais possuem ensino fundamental incompleto e uma mãe e dois pais o completaram. Quanto ao ensino médio, quatro mães e cinco pais o completaram, enquanto que 10 mães e seis pais não completaram. Apenas dois pais e uma mãe possuem ensino superior completo e uma mãe, incompleto. Os alunos B1 e D4 não manifestaram a escolaridade dos pais.

3.4 Coleta dos Dados

Toda a coleta de dados foi realizada durante o quarto bimestre do ano letivo de 2012, exclusivamente nas aulas de Ciências. Foram considerados os dados obtidos dos 27 alunos que concluíram o *Portfólio*.

Inicialmente, o professor supervisor/pesquisador explicou aos alunos o objetivo da aplicação da sequência didática com o tema Ecologia subsidiada com o uso de fragmentos de filmes de diferentes gêneros cinematográficos. Foram ministradas três horas-aulas semanais da disciplina de Ciências, que é a carga horária semanal das escolas da rede pública de ensino do Estado do Paraná, e que está determinada pela matriz curricular estabelecida pela Secretaria de Educação Estadual. Porém, algumas aulas não tiveram sequência na respectiva organização do horário da turma (horário: duas aulas na terça-feira e uma na quarta-feira), devido a reuniões pedagógicas, formação continuada, entre outras atividades organizadas pela escola. Assim, as aulas foram repostas em dias diferentes do horário, de acordo com horários disponibilizados pela escola e com as possibilidades do professor.

A pesquisa abrangeu um total de 23 horas/aula, organizadas por tema/assunto e conteúdos específicos, como pode ser observado no Quadro2 a seguir.

(continua)

Tema/assunto	Data	Total de Horas/aulas ministradas	Conteúdos específicos
Conceitos de Ecologia	10/10/2012 (1 aula) 16/10/2012 (2 aulas)	3 aulas	Etimologia da palavra Ecologia, Biosfera (atmosfera, hidrosfera, litosfera), biota, abiótico, espécie, populações, comunidades, ecossistemas, biomas e ambientes.

(conclusão)

Teias e cadeias alimentares; Fluxo de energia e níveis tróficos	19/10/2012 (1 aula) 22/10/2012 (1 aula) 26/10/2012 (2 aulas) 31/10/2012 (2 aulas)	6 aulas	Produtores, consumidores, decompositores e nível trófico; Fotosíntese.
Dinâmica das populações e relações ecológicas	05/11/2012 (1 aula) 06/11/2012 (2 aulas)	3 aulas	Relações ecológicas intraespecíficas (competição intraespecífica e cooperação intraespecífica) e interespecíficas (competição e interação tróficas ou alimentares).
Biomias Brasileiros	07/11/2012 (2 aulas)	2 aulas	Cerrado brasileiro.
Humanidade e ambiente	13/11/2012 (2 aulas) 14/11/2012 (1 aula) 21/11/2012 (2 aulas) 23/11/2012 (2 aulas) 27/11/2012 (2 aulas)	9 aulas	Poluição ambiental: lixo urbano, lixo doméstico, lixo orgânico, poluição atmosférica, poluição sonora, poluição visual e interferência humana em ecossistemas naturais.
Total de aulas:	23		

Quadro 2 – Relação dos temas e respectivos conteúdos específicos organizados na sequência didática para as aulas de Ciências

Fonte: Autoria própria.

Com o objetivo de verificar se a utilização de filmes como recurso didático pedagógico nas aulas de Ciências auxilia os alunos na construção/apropriação de conteúdos científicos, atuando como facilitador da aprendizagem e do desenvolvimento conceitual dos alunos, e com a perspectiva de identificar qual gênero cinematográfico é mais adequado para essa função, iniciamos a sequência didática.

O processo escolhido foi o de organizar e desenvolver as ações docentes e discentes em conjunto com a equipe diretiva, principalmente com a pedagoga da turma, e acompanhar os movimentos da elaboração dos conhecimentos científicos de Ecologia pelos estudantes à medida que estes foram sendo trabalhados em sala de aula.

No primeiro encontro com a turma participante, o professor regente apresentou a proposta e explicou os objetivos da pesquisa que iria ser desenvolvida no decorrer do segundo

semestre, compreendendo o quarto bimestre do ano letivo de 2012, esclarecendo as dúvidas apresentadas pelos estudantes, uma vez que todos deveriam estar de acordo em participar.

Esclarecidas as dúvidas, para cada Acontecimento de Ensino foi realizada uma prática social inicial com o objetivo de obter as primeiras impressões sobre os estudantes participantes, isto é, suas necessidades, interesses, o que já sabiam sobre o tema que iria ser trabalhado e afinidades com a disciplina de Ciências. Para Giordan e Vecchi (1996), este momento pedagógico é muito importante, pois permite ao professor conhecer o alunado ao qual se conduz o ensino e sua composição de recepção, ou seja, suas concepções e interesses pelo assunto. Este momento é fundamental para os processos de ensino-aprendizagem.

Portanto, o pesquisador não só se preocupou em observar a conduta dos alunos participantes, mas desempenhou um papel ativo na organização de todos os momentos de ensino, durante os encaminhamentos pedagógicos considerados importantes para a coleta e análise dos dados, tais como: investigação e análise das elaborações iniciais dos conhecimentos prévios apresentados pelos alunos; problematização dos conteúdos; reflexões; intervenções durante a ação docente em sala de aula; investigação e análise contínua das reelaborações dos conceitos pelos alunos e avaliação final.

Para cada assunto, o professor, após o diagnóstico dos conhecimentos prévios, provocou os alunos com problematizações que nortearam o diálogo e a interação discursiva. No momento da aula, a interação discursiva, envolvendo os conceitos sistematizados, gradualmente, constitui “[...] um contexto argumentativo, que dialeticamente propicia a elaboração de novas aproximações ao significado” (CANDELA, 1998, p. 162). Conseqüentemente, o aluno, ao compartilhar de um ambiente em que há variedade de ideias e argumentos, é capaz de tornar mais complexos seus pensamentos e discursos individuais, desde que o professor proporcione situações-problema que os estimulem pensar, raciocinar e atuar.

Para a organização do conhecimento, durante as aulas, o professor utilizou-se de trechos selecionados dos filmes, que ilustrassem e que pudessem esclarecer e auxiliar a construção/apropriação do conhecimento.

Cada filme seguiu uma conduta de marcação de partes, elementos e cenas que exemplificassem e representassem o conteúdo científico de modo a possibilitar o conhecimento escolar. Ao longo destes momentos pedagógicos, com base no desenvolvimento de cada assunto para a aplicação do conhecimento e a prática social final, o professor aplicou um roteiro de atividades estruturadas que possibilitou discussões, reflexões, motivação da nova postura prática, da nova atitude, da nova visão dos conteúdos, ou seja,

novas posturas para a aplicação do conhecimento escolar frente às realidades sociais (GASPARIN, 2005).

Desta forma, esses momentos de ensino foram conduzidos de maneira articulada e se constituíram em procedimentos de observação, intervenção (perguntas, situações-problema, interação discursiva/diálogos) e investigação durante o desenvolvimento da sequência didática, característico de uma metodologia qualitativa que tem como intenção a efetivação de uma investigação didática.

Assim, para facilitar a análise dos dados, agrupamos as aulas por tema/assunto trabalhado, constituindo o que se designou de “Acontecimentos de Ensino (AE)”. O assunto, os objetivos, a metodologia e as ações docentes e discentes empregados, discutidos em cada etapa, considerados nesta pesquisa podem ser observados no Quadro3.

(continua)

Acontecimentos de Ensino	Assunto/tema	Objetivos	Metodologia: Prática social inicial, Problematização inicial, Organização do conhecimento, Aplicação do conhecimento e prática social final.	
			Ações docentes	Ações discentes
1º. Acontecimento de Ensino	- Explicação da aplicação da sequência didática aos alunos; - Introdução de Conceitos de Ecologia.	- Identificar as regiões da biosfera; - Perceber o conjunto de seres vivos e dos meios em que vivem no planeta.	- Apresentar questionamentos e situações problema; - Promover interações verbais; - Organizar as atividades: leitura, interpretações e questões; - Estabelecer situações-problema e questionamentos, utilizando como apoio didático os filmes: “Vida de Inseto”, “Bee Movie”, “Wall-E”, “O quê que o Cerrado Tem?”, “Chátocles Explica o que é Ecossistema” e “Ilha das flores”.	- Participar das interações verbais promovidas em sala de aula; - Responder às questões propostas sobre o tema estudado.
2º. Acontecimento de Ensino	- Teias e cadeias alimentares; Fluxo de energia e níveis tróficos	- Entender os níveis tróficos de um ecossistema: produtores, consumidores, e decompositores; - Identificar as relações existentes entre os seres vivos nas cadeias e teias alimentares; - Perceber a importância das relações ecológicas em um ecossistema; - Entender o processo de fotossíntese e suas relações com o ecossistema; - Entender a passagem de energia de um organismo para outro em uma cadeia alimentar.	- Apresentar questionamentos e situações- problema; - Promover interações verbais; - Organizar as atividades: leitura, interpretações e questões; - Estabelecer situações-problema e questionamentos, utilizando como apoio didático os filmes: “Bee Movie”, “Lixo Extraordinário”, “O Mundo de Beakman/Episódio 05” e “Calango”.	- Participar das interações verbais promovidas em sala de aula; - Responder às questões propostas sobre o tema estudado.

(conclusão)

3º. Acontecimento de Ensino	- Dinâmica das populações e relações ecológicas	- Perceber os fatores que mantêm os tamanhos de populações biológicas; - Compreender alguns tipos de relações ecológicas intraespecíficas; - Conhecer alguns tipos de relações ecológicas interespecíficas.	-Apresentar questionamentos e situações-problema; - Promover interações verbais; - Organizar as atividades: leitura, interpretações e questões; - Estabelecer situações-problema e questionamentos, utilizando como apoio didático os filmes: “Vida de Inseto”, “Calango”, “Bee Movie” e “Ilha das Flores”.	- Participar das interações verbais promovidas em sala de aula; - Responder às questões propostas sobre o tema estudado.
4º. Acontecimento de ensino	- Biomas brasileiros: Cerrado	- Identificar os biomas presentes em territórios brasileiros; - Compreender alguns tipos de relações ecológicas no bioma cerrado.	- Apresentar questionamentos e situações- problema; - Promover interações verbais; - Organizar as atividades: leitura, interpretações e questões; - Estabelecer situações-problema e questionamentos, utilizando como apoio didático o filme “O quê que o cerrado tem?”.	- Participar das interações verbais promovidas em sala de aula; - Responder as questões propostas sobre o tema estudado.
5º Acontecimento de Ensino	- Humanidade e ambiente	- Perceber as principais formas de poluição ambiental no planeta Terra; - Discutir maneiras de minimizar os efeitos da poluição sobre o ambiente natural.	- Apresentar questionamentos e situações- problema; - Estabelecer situações-problema e questionamentos, utilizando como apoio didático os filmes: “Lixo Extraordinário”, “História das Coisas”, “O Mundo de Beakman/Episódio 05”, “Wall-E”, “Calango”, “Rap da Reciclagem” e “A Ilha”; - Organizar as atividades: leitura, reprodução e produção de textos; - Promover interações verbais.	- Participar das interações verbais promovidas em sala de aula; - Responder as questões propostas sobre o tema estudado.

Quadro 3 – Objetivos, assunto discutido e metodologia empregada em cada Acontecimento de Ensino nas aulas de Ciências

Fonte: Autoria própria

Os acontecimentos de ensino foram registrados por meio de elaboração de um portfólio (instrumento de pesquisa), por parte dos alunos e pelo professor por fotos e observações contínuas das atividades desenvolvidas (para cada aula o docente registrou alguns diálogos em seu *Portfólio*) e, posteriormente, se procedeu à análise qualitativa dos dados. Todavia, nem todos os diálogos e atividades estruturadas com suas respectivas respostas realizadas e transcritas foram ponderados para a análise e discussão dos dados, tendo sido utilizados aqueles que demonstraram o enriquecimento do conceito científico dos estudantes.

Para representar as falas do pesquisador nas atividades e diálogos, utilizou-se a sigla P. Os alunos são representados pelas letras A, B, C e D, seguidas de um número para cada aluno.

As atividades e os diálogos considerados importantes, travados durante as aulas, bem como as respectivas análises e discussões acerca do desenvolvimento conceitual dos estudantes em relação ao tema Ecologia são apresentados no capítulo a seguir.

4 O FILME COMO RECURSO PEDAGÓGICO: ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Neste capítulo, são analisados os dados coletados por meio dos *portfólios* elaborados pelos 27 alunos e pelo professor pesquisador durante a aplicação da sequência didática. Dos 27 estudantes, que participaram dos Acontecimentos de Ensino, 6 alunos eram do sexo masculino e 21, do feminino, com idades compreendidas entre 13 e 15 anos.

As reflexões sobre esses resultados procuraram se pautar no referencial teórico desta pesquisa. A análise consistiu no estabelecimento de categorias que emergiram dos conteúdos do portfólio, os quais se constituíram em eixos norteadores para a análise temática.

A escolha dessas categorias se deu a partir da síntese dos questionamentos dos sujeitos pesquisados, por meio da evolução de suas apropriações/construção do conhecimento escolar sobre o tema Ecologia.

4.1 Primeiro Acontecimento de Ensino: Introdução de Conceitos de Ecologia

Na categoria geral “Percepção de como a vida está organizada no planeta”, escolhemos quatro subcategorias a serem analisadas: Formas de vida no planeta; Aspectos bióticos e abióticos; Ecossistema; População e comunidade biológica.

Dentro da proposta de utilização de filmes como recurso pedagógico para o tema “Introdução à Ecologia”, o professor pesquisador, estabeleceu situações-problema e questionamentos, utilizando como apoio didático os filmes: “Vida de Inseto”, “Bee Movie”, “Wall-E”, “O quê que o Cerrado Tem?”, “Chátocles Explica o que é Ecossistema” e “Ilha das Flores”. Desta forma, na perspectiva de uma interação discursiva, os alunos, realizaram atividades relacionadas ao tema abordado.

Para este Acontecimento de Ensino, as aulas foram ministradas nos dias 10/10 e 16/10, totalizando um bloco de três aulas. Estas aulas foram iniciadas com discussões (aulas expositivas e dialogadas) que conduziam aos objetivos dos conteúdos propostos. Neste momento, para diagnosticar o nível de desenvolvimento real (NDR) do aluno - que se refere aos conhecimentos que ele já possui sobre o assunto - investigamos o conhecimento prévio através de questões mobilizadoras. Para o levantamento dos conhecimentos prévios foram propostas as seguintes questões:

P: *Como é formado um ambiente?*

Aluno B1: *É formado por recursos naturais e industriais.*

Aluno A6: *O ambiente é formado por lugar, objeto, e, seres vivos.*

Aluno C4: *Ambiente é formado pelo espaço.*

Aluno B6: *É formado por árvores rios lagos mares por tudo que nos vemos.*

P: *O que você vê no ambiente?*

Aluno B6: *Professor! Vejo árvores, pedras, água e outras coisas.*

Aluno B9: *Um ambiente é formado por seres vivos.*

Fonte: Portfólio dos alunos.

O professor efetuou outro questionamento para o aluno B9, direcionando a discussão para a formação do ambiente. As interações verbais continuaram, intercaladas por leituras realizadas pelos alunos de trechos do livro Didático⁸ possibilitando o desencadeamento dos significados dos conceitos de ambiente e sua relação com a Ecologia.

P: *O ambiente é formado somente por seres vivos?*

Aluno B9: *Também é formado, por coisa que não tem vida, como a pedra.*

Fonte: Portfólio do professor - Interações verbais em sala de aula.

Os filmes foram escolhidos pelo educador para subsidiar a capacidade de percepção dos alunos em reconhecer no enredo e na imagem os conhecimentos científicos relacionados ao tema de estudo. Os alunos registraram os conceitos referentes ao conteúdo abordado.

A riqueza desta atividade interativa pode ser observada no episódio de ensino descrito a seguir, mediado por algumas questões e situações-problema norteadoras, seguidas de respostas constituídas a partir das percepções sensoriais dos estudantes.

P: *O filme "Wall-E" retrata a destruição do planeta Terra pela ação das atividades humanas. Dentre todas as formas de vida do planeta Terra, o filme destaca algumas espécies que restaram. Sabe-se que esses seres são importantes para um determinado ecossistema.*

a) *Que seres bióticos são estes?*

b) *Como está definido o ambiente que rodeia estes seres vivos?*

c) *Que funções eles exercem num ecossistema?*

Aluno B9: *a) Barata e a Planta; b) Com a poluição e muito lixo; c) A planta serve para gerar oxigênio e a barata serve de alimento para outros animais.*

Aluno C2: *a) São a Barata e uma planta; b) Um lixão ao redor seres vivos; c) A planta produz oxigênio para os seres bióticos, a barata serve de alimentos para outros animais.*

Aluno B3: *a) barata e planta; b) Com muito lixo sujo; c) A planta produz oxigênio para os seres vivos e as baratas serve de alimentos para outros animais.*

Aluno C8: *a) a barata e planta; b) Está rodeado de lixo, entulhos etc.; c) a planta produz oxigênio e a barata serve de alimento para outros seres vivos.*

⁸ CANTO, Eduardo Leite do. **Ciências Naturais**: aprendendo com o cotidiano. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2009.

Aluno D4: a) *Há barata e a plantinha; b) Um ambiente poluído; c) A planta serve para produzir oxigênio e a barata de alimento para os seres vivos.*

Aluno C3: a) *Barata e a Planta; c) Um lixo; c) A barata serve de alimento para os seres bióticos (animais) e a planta produz oxigênio através da fotossíntese que serve de alimento para os seres vivos do ecossistema.*

Fonte: Portfólio dos alunos.

Nesse acontecimento verificou-se que, apesar de os alunos B9, B3, C2, C8 e D4 demonstrarem ter possuído uma boa interpretação dos conceitos científicos, C3 vai além ao explicar a importância desses seres vivos para um ecossistema, utilizando suas próprias palavras para sistematizar seres bióticos. Com base em Vygotsky (2000), uma nova estrutura de generalização pode criar no aluno a possibilidade de que os pensamentos passem a um plano novo e mais elevado de operações lógicas. Essa constatação nos leva a refletir que os conceitos não podem ser formados por meio da apreensão de esquemas verbais sem sentido para os alunos. Nesse sentido,

[...] sobre o processo da formação de conceitos, um conceito é mais do que a soma de certos vínculos associativos formados pela memória, é mais do que um simples hábito mental; é um ato real e complexo de pensamento que não pode ser aprendido por meio de simples memorização [...] (VIGOTSKI, 2000, p. 246).

Aproveitando o momento interativo, o professor prosseguiu com os questionamentos e intervenções para mediar o conceito de abiótico, biótico e ecossistema:

P: *O filme “O quê que o Cerrado Tem?”*, destaca as espécies que vivem no ambiente de um cerrado. Então, de acordo com as características dos seres vivos apontadas no enredo, selecione os aspectos abióticos e bióticos deste tipo de ambiente.

Aluno C1: *Abióticos: pedra, terra, ar quente, vento, água, montanhas. Bióticos: plantas, ariranha, tatu, flores, cuíca, capivara.*

Aluno C10: *Abiótico: rocha, luz, solo. Biótico: animais e vegetação.*

Aluno B6: *Abiótico: pedras, água e solo. Biótico: animais e árvores.*

Aluno C7: *Abiótico: rochas, ar. Biótico; árvores e animais.*

Aluno A5: *Abiótico: temperatura, areia. Biótico: tucano, onça, capivara, planta, tatu.*

Aluno B3: *Abiótico: rios, pedra, temperatura. Biótico: tamanduá, lobo, mico-leão, anta, árvore torta.*

Aluno A9: *Abiótico: temperatura, ar, terra, rios. Biótico: animais (onça pitada, capivara, lobo, tamanduá, codorna, tucano), plantas com flores.*

Fonte: Portfólio dos alunos.

É possível perceber que o filme “O quê que o Cerrado Tem?” desencadeou uma situação motivadora para o desenvolvimento cognitivo. Este filme, de caráter educativo e enredo divertido, diferencia aspectos abióticos dos aspectos bióticos entre o cerrado brasileiro e as savanas da África. As enunciações dos estudantes C10 e C7 indicam, através das expressões “animais e árvores” e “animais e vegetação”, que estabeleceram relações entre seres bióticos “coisas vivas” e abióticos coisas “não vivas”.

Após a mediação da definição de aspectos abióticos e bióticos, o professor resgatou os termos “população” e “comunidade”, citados por um dos alunos (A9), para explicar a organização de um ecossistema. Para isso o professor utilizou o filme de animação “Vida de Inseto”, em que aparecem várias espécies interagindo, propondo a seguinte questão:

P: Em um ambiente podem existir várias espécies e cada espécie de ser vivo está adaptada ao seu hábitat. No filme de animação “Vida de Inseto” aparecem várias espécies interagindo. Usando como referência as informações das aulas e do filme responda:

- a) Identifique estas espécies e relacione também seu hábitat.*
- b) Dessas espécies, que seres não podem ser considerados insetos?*
- c) Com o auxílio do filme podemos conceituar população biológica e comunidade biológica, que animais podem ser selecionados para designar estes termos e por quê?*
- d) Dos representantes de insetos no filme, qual/quais é/são importante(s) para a vida humana?*

Fonte: Portfólio dos alunos.

Por meio das imagens mantidas na tela nas pausas no filme, questionamentos foram realizados com o intuito de promover a reflexão dos estudantes acerca da grande diversidade das formas vivas e, ao mesmo tempo, ressaltar a manutenção das características peculiares de cada espécie e seu modo de vida.

Nessa interação discursiva, os conceitos de população biológica, de comunidade biológica e habitat foram aparecendo nas respostas dos estudantes.

Aluno B3: a) borboleta – árvores; mosca – lixo; aranha – teia; joaninha – flores; formigas – solo. b) tatu bola, lesma. c) população biológica: as formigas, pois é tem uma grande quantidade e são da mesma espécie; comunidade biológica: formiga, aranha, tatu bola, aranha, lesma, várias espécies em um determinado espaço.

Aluno A6: a) formigas: vivem em solo, pois as casinhas delas é feita na terra; moscas: vivem de comida de humanos e mora onde quiser. b) tatu bola, lesma (molusco). c) tatu bola, formigas e moscas, porque estão em grande quantidade de espécie. d) a aranha serve para comer as moscas que controla a doença para os seres humanos.

Aluno C2: a) borboleta – flores; mosca – lixo; pernilongo – vários ambientes; joaninha – plantas; formigas – solo. b) tatu bola, lesma. c) população biológica – as moscas tem em bastante quantidade da mesma espécie; comunidade biológica – formigas, mosca, tatu bola, aranha e lesma. d) a borboleta porque espalha o pólen para as plantas.

Fonte: Portfólio dos alunos.

Observa-se que o aluno C2 aponta a borboleta como um inseto importante para o ser humano, relacionando-a com as plantas, porém não especifica sua importância. Em seguida, ainda utilizando as imagens (pausadas) de vegetais e de borboletas que aparecem no filme, o professor perguntou:

P: *E aqui? Qual é a relação da borboleta com as plantas e que importância tem esta interação para os humanos?*

Fonte: Portfólio do professor - Interações verbais em sala de aula.

Percebe-se que, com a mediação do professor, o aluno D3 consegue elaborar a expressão “borboleta porque espalha o pólen para as plantas” do aluno C2:

Aluno D3: a) mosca – lixo; aranha – teia (no alto); besouro- terra; joaninha – flores; lesma – terra; louva-deus – árvores. b) tatu bola (crustáceo), a lesma (molusco). c) População: mosca apresenta em grande quantidade da mesma espécie, o tatu bola também porque mais de um já é população; comunidade: formiga, mosca, tatu-bola, aranha, lesma, lagarta. Porque são seres bióticos de várias espécies que vivem em conjunto e se interagem. d): “a borboleta espalha o pólen que faz a polinização que faz a reprodução nas plantas gerando flores e semente que servem de alimentos para o ser humano, as plantas fazem a fotossíntese e produz oxigênio que servem também de alimento para os humanos”; mosca se alimenta de bactérias e lixo orgânico e ajuda a natureza.

Aluno A9: a) borboleta – flores; mosca – lixo; aranha – teia no ambiente; joaninha – flores. b) a lesma (molusco); tatu bola (crustáceo). c) População o tatu bola e mosca porque estão em grande quantidade da mesma espécie; comunidade: formiga, mosca, tatu bola, aranha, centopéia, joaninha é uma comunidade por que há várias espécies dentro do mesmo ambiente vivendo juntos. d) a aranha come insetos e controla a super população de insetos que podem nos prejudicar como doenças. As moscas comem bactérias no lixo e ajuda a eliminar o lixo descartado pelos humanos.

Fonte: Portfólio do professor - Interações verbais em sala de aula.

Para Kostiuk (1977), uma das grandes responsabilidades do ensino escolar é a formação do conceito científico, ou seja, o pensamento lógico. O valor e a importância desse raciocínio não estão em sua formação em si, mas no que ele pode possibilitar em termos de reflexão. A mediação do professor possibilita a efetiva aprendizagem que transcende do conhecimento sincrético (senso comum, “síncrese”) para o gradual desenvolvimento de conceitos científicos (síntese) (SAVIANI, 1989, p. 81). Nessa linha de raciocínio, para a organização do pensamento do aluno D3, a mediação realizada pelo professor cumpriu o

papel de promover a alfabetização científica, que nas palavras de Chassot (2003b) permite que os alunos possam compreender diferentes linguagens, porém atribuindo-lhe significados, utilizando os conhecimentos como instrumentos do pensamento.

A questão “Como a vida está organizada no planeta Terra” norteou o ensino-aprendizagem deste Acontecimento de Ensino, desencadeando uma situação-problema desafiadora, que estimulou os estudantes a formularem respostas para explicar a interação dos aspectos bióticos e abióticos para a organização de um ecossistema.

Nas respostas descritas acima, percebe-se que alguns alunos, como D3 e A9, revelaram a apropriação de conhecimento mais abstrato dos conceitos de população biológica e comunidade biológica, mas os alunos B3, A6 e C2 não conseguiram explicar tais conceitos de forma mais elaborada. Todavia, esse fato não os impediu de empregar esses termos e participar do diálogo na construção do conceito de ecossistema.

O termo ecossistema refere-se à

Descrição de todos os componentes de uma área específica, incluindo os componentes vivos (organismos) e os fatores não-vivos (como ar, solo e água), além das interações que existem entre todos esses componentes. Essas interações proporcionam uma diversidade relativamente estável de organismos e envolvem uma contínua reciclagem de nutrientes entre os componentes (DASHEFSKY, 2003, p. 105).

No início deste Acontecimento de Ensino, mais especificamente na aula inicial, os alunos apresentaram seus conhecimentos prévios sobre ecossistema quando questionados:

P: O que é ecossistema?

Aluno A7: É a diversidade de vários sistemas naturais ou artificiais.

Aluno B1: É um sistema que estuda a Ecologia.

Aluno C3: Um lugar capaz de abrigar uma vida.

Aluno C10: Uma situação que ocorre na natureza.

Aluno D2: O ecossistema é o ciclo da vida, um morre outro vira adulto outros comem entre outras coisas.

Aluno C2: Conjunto de seres vivos e ambiente composto por água.

Aluno A10: O ecossistema é o sistema ecológico talvez um espaço natural.

Fonte: Portfólio dos alunos.

As concepções sobre ecossistema citadas pelo grupo podem ter se originado a partir da transmissão do conhecimento num referencial simplista, sendo uma representação do

conteúdo a ele ensinado, ou podem ter sua origem a partir de palavras ou conceitos que ouviu e gravou em sua memória (GIORDAN, DE VECCHI, 1996).

Os estudantes A7, C3, D2 e A10 estabeleceram relações desconexas entre coisas vivas e não-vivas, distantes daquelas esperadas pelo professor, mas com algum significado para os alunos, formado com base em relações subjetivas; portanto esses alunos se localizavam na prática de sincretismo (conhecimento do senso comum) do desenvolvimento de formação de conceitos.

As aulas seguintes foram organizadas com o auxílio do filme “Chátocles Explica o que é Ecossistema”, em que o protagonista relata a etimologia da palavra “ecossistema” e seu conceito. O filme conduz, passo a passo, com apresentação de figuras de grupos de seres vivos representando diferentes espécies de animais e vegetais, à formação do conceito de ecossistema.

Graças aos diálogos estimulados pelas imagens, o conceito de ecossistema foi elaborado e foi possível avançar nos questionamentos sobre as comunidades biológicas, que vivem e interagem em determinada região, e pelos componentes abióticos que atuam sobre essas comunidades biológicas. Tais questionamentos tinham o intuito de promover a reflexão dos estudantes acerca da grande diversidade de formas vivas e, ao mesmo tempo, ressaltar a manutenção de ecossistema preservando características peculiares de cada ambiente. Durante a apresentação do filme, imagens foram pausadas para auxiliar o entendimento sobre ecossistema e estimular o diálogo.

Apontando para figuras de seres bióticos, o professor perguntou:

P: *O que eles têm de diferente?*

Aluno B1: *A forma do corpo, uns voam e outros rastejam.*

Aluno D3: *O pássaro tem asas e minhoca não.*

Aluno A7: *A cor, peixe tem escamas.*

Aluno C3: *O lugar onde vivem.*

P: *Que tipo de alimentos consomem?*

Aluno A10: *A minhoca come terra.*

Aluno B1: *O pássaro come insetos.*

Aluno D3: *O peixe maior come o menor.*

Fonte: Portfólio do professor - Interações verbais em sala de aula.

Após a apresentação do filme e das reflexões dos alunos mediadas pelo professor, o questionamento foi retomado ao mesmo grupo e os estudantes recorreram às suas percepções sensoriais, ressaltando as características observáveis, reais e imediatas e distinguindo diferenças entre os seres vivos, sistematizando as seguintes respostas:

Aluno A7: *É um ambiente onde os seres vivos se interagem com os aspectos abióticos e este ecossistema consegue sua sustentabilidade.*

Aluno B1: *Ecossistema é formado por coisas vivas e não vivas que é abióticos e bióticos e consegue manter o seu ciclo de sustentabilidade.*

Aluno C3: *Um ecossistema é composto por seres vivos e seres não vivos, se interagem e consegue manter um ciclo de sustentabilidade e atmosfera.*

D3: *É formado por seres bióticos e abióticos, ou seja, biótico (seres vivos), árvores, animais etc. abióticos (seres não vivos) ar, luz, temperatura etc que interagem e tem que ser auto-sustentável.*

C2: *Um ecossistema é a junção de elementos vivos e não vivos da natureza formados por espécie população e comunidade.*

A10: *Ecossistema é o lugar onde há seres vivos e não vivos e também o ecossistema é o lugar capaz de se sustentar.*

Fonte: Portfólio dos alunos.

Nos diálogos acima descritos, percebe-se que as questões formuladas pelo professor com o subsídio do filme desencadearam uma situação motivadora para o envolvimento cognitivo dos alunos, possibilitando-lhes avançar do sincretismo para níveis mais elevados de elaboração do conceito de ecossistema.

Na sequência, relações entre os conceitos de ecossistema e organização de uma cidade foram estabelecidas e o docente usou nova atividade ao questionar:

P: *No documentário “Ilha das Flores” e no filme de animação “Bee Movie”, é retratada a vida das pessoas em uma cidade. Nos trechos que assistimos, observe os componentes bióticos e abióticos e responda: uma cidade pode ser considerada um ecossistema? Justifique sua resposta.*

Fonte: Portfólio do professor - Interações verbais em sala de aula.

Todos os alunos que responderam esta questão consideraram que o espaço ocupado para a organização de uma cidade não pode ser visto como um ecossistema, como é possível verificar nas respostas:

Aluno B9: *Não. Porque nossa cidade depende de outras coisas como exportação para outros lugares e importa coisas de outros lugares e ela não é auto-sustentável.*

Aluno C3: *Não. Ela não consegue se sustentar sozinha.*

Aluno A6: *Não. Uma cidade não pode ser considerada um ecossistema, pois ela não se sustenta.*

Aluno C6: *Não. Por exemplo, fato de ela não ser auto-sustentável, ou seja, não se sustenta sozinha.*

Aluno B6: *Não pode ser porque ela não consegue ser sustentada naturalmente pelos seus aspectos a envolve.*

Aluno C4: *A cidade não é considerada um ecossistema porque ela não é auto-sustentável, ela precisa de produto de outros lugares, precisa importar de outros lugares. Não consegue manter a vida na cidade pelo processo natural.*

Aluno B1: *A cidade não é um ecossistema, porque não tem como manter a sustentabilidade.*

Aluno A9: *Não pode ser um ecossistema porque a cidade não é autossustentável pois não produz o produto de alimentação como frutas, legumes, verduras, arroz, feijão entre outros, para poder manter a vida dos seres humanos.*

Fonte: Portfólio do professor - Interações verbais em sala de aula.

Após a leitura das respostas pelos alunos, novo questionamento foi proposto:

P: *E na cidade, há ecossistemas?*

Aluno A9: *De acordo com o tamanho da cidade pode haver vários ecossistemas, como: rios, matas etc. Agora não sabemos se estes ambientes conseguem manter a vida, pois o ser humano interfere com a poluição.*

Aluno A4: *É verdade na cidade podem existir muitos ecossistemas vai depender muito das pessoas.*

Fonte: Portfólio do professor - Interações verbais em sala de aula.

Considerando o ecossistema como um sistema autossustentado, que inclui componentes bióticos (comunidade biológica) e fatores abióticos (físicos e químicos), observa-se que os estudantes B9, C3, C6, B6, C4, B1, A6, A9 estão corretos, pois não há na cidade o ciclo da matéria para a sustentabilidade da população biológica humana. Entretanto, as cidades podem ser consideradas como um ecossistema, pois possuem componentes bióticos e abióticos. Entre os fatores abióticos temos prédios, casas, e automóveis, assim como, em espaços naturais, temos água, luz solar, ar e solo. E, em consequência das grandes alterações realizadas no ambiente físico e emissão de poluentes, esses elementos naturais costumam estar alterados. Desta forma, nem sempre as cidades são capazes de se sustentar, muitas vezes, dependem de outros ecossistemas para obter materiais e alimentos para a comunidade biológica.

Os alunos A9 e A4, ao manifestar uma resposta em relação a “existência de ecossistemas na cidade”, estabeleceram a apropriação e elaboração do conhecimento escolar relacionando-o com o social, isto é, acreditamos que estes alunos por viverem em ambientes urbanos, relacionaram o conteúdo com o contexto cotidiano percebendo os aspectos bióticos (seres vivos) e abióticos (coisas não vivas) presentes num ambiente cidade. Neste momento, verificou que os objetivos propostos na prática social inicial foram atingidos pelos alunos. Este momento é chamado de *catarse* que, de acordo com Saviani (1989, p. 81), “trata-se da efetiva incorporação dos instrumentos culturais, transformadas agora em elementos ativos sociais”. É a compreensão do conhecimento científico escolar e seus significados.

Esse momento, para Gasparin (2005, p. 135),

[...] traduz o crescimento do aluno, que expressa como se apropriou do conteúdo, como resolveu as questões propostas, como reconstituiu seu processo de concepção da realidade social e como, enfim, passou da síncrese à síntese.

A organização mental da nova síntese refere-se à análise do conhecimento científico construído pelo aluno e a efetiva prática desta síntese detém-se em ligar aquela vivência do conteúdo percebida no momento da prática social inicial, é quando se aproximam conhecimentos espontâneos dos conhecimentos científicos. Os estudantes passam a entender a realidade social após ter tido acesso ao conhecimento sistematizado/elaborado.

4. 2 Segundo Acontecimento de Ensino: Teias e Cadeias Alimentares; Fluxo de Energia e Níveis Tróficos

Na categoria geral “Percepção de como um ecossistema consegue manter-se em equilíbrio”, foram escolhidas quatro subcategorias para analisar: Teia e cadeia alimentar; Níveis tróficos; Desequilíbrio ecológico e Conservação ambiental.

Para o tema “Teias e cadeias alimentares; Fluxo de energia e níveis tróficos” as situações-problema e os questionamentos foram desencadeados com o apoio didático dos filmes: “Bee Movie”, “Lixo Extraordinário”, “O Mundo de Beakman/Episódio 05” e “Calango”. As aulas foram ministradas nos dias 19, 22, 26 e 31 de outubro, totalizando um bloco de seis aulas, seguindo a organização de ensino proposta pela sequência didática.

Na primeira aula, foram levantados os conhecimentos prévios dos alunos com os seguintes questionamentos:

P: O que é desequilíbrio ecológico/alterações ecológicas?

Aluno B7: desequilíbrio ecológico é quando tem uma queimada em florestas, desmatamento ou qualquer outro problema ecológico.

Aluno B3: Uma super população de uma espécie.

Aluno C7: Esse desequilíbrio esta relacionado a todo tipo de poluição que envolve a natureza.

Aluno A9: É quando uma coisa esta fora do lugar como: o desmatamento, a extinção ou também a super lotação de um tipo de inseto ou bicho em um lugar.

P: O que é conservação ambiental?

Aluno C7: *É o cuidado realizado para conservar a natureza através de bons estudos.*

Aluno A5: *É manter um lugar limpo, conservado é cuidar de uma coisa que se for modificar causaria conseqüências.*

Aluno A9: *É não desmatar, não deixar que a extinção aconteça, devemos reciclar e de cuidar do nosso ambiente.*

P: *A espécie humana ocupa que posição na cadeia alimentar?*

Aluno A9: *Ocupa a posição do topo porque come varias coisas mas ninguém nos come.*

Aluno C8: *pode ser 1º ou 10ª posição pois vai depender de como essa cadeia alimentar é formada.*

Fonte: Portfólio dos alunos.

Ao analisarmos os registros desses estudantes, verificamos que todos conseguem estabelecer uma definição para desequilíbrio ecológico e conservação ambiental e que buscaram os elementos e conceitos estabelecidos nas interações discursivas promovidas em acontecimentos anteriores. Por outro lado, o aluno A9 revelou possuir ideias sincréticas ao responder que posição a espécie humana ocupa na cadeia alimentar. No sincretismo, temos a formação de vínculos entre os elementos, porém esses vínculos são estabelecidos com base em fatos objetivos, que realmente existem entre tais elementos e não em conexões puramente subjetivas, constituídas nas impressões dos sujeitos (VYGOTSKY, 2000).

Assim, esta etapa da organização dos conceitos se caracteriza pela construção de complexos, de grupos de objetos, com base na semelhança Física ou funcional entre eles ou, também em algum outro vínculo factual entre tais objetos, os quais, muitas vezes, não oferecem nada de comum entre si.

Na descrição apontada pelo aluno C8, observamos um nível gradual de generalização e abstração, indicando que as interações verbais haviam proporcionado condições para as primeiras elaborações sobre o nível trófico (posição) de uma espécie em uma cadeia alimentar, no caso, a espécie humana.

Seguindo a linha de trabalho proposta, o professor estabeleceu a seguinte problematização: “Como um ecossistema consegue manter-se em equilíbrio?”, a qual norteou o encaminhamento do assunto, bem como a contextualização no cotidiano do aluno e, para o desenvolvimento da aula, foi usado um fragmento do filme “Bee Movie”, com o objetivo de estimular a discussão da temática e a construção/apropriação de conceitos.

P: *A espécie humana é a única, dentre os seres vivos, que compreende a importância de uma atitude responsável para com o meio em que vive, evitando desperdício e observando os cuidados que se deve ter na preservação e na manutenção dos ambientes. No filme de animação “Bee Movie” acompanhamos o*

relato do desequilíbrio ecológico causado pela interrupção da produção de mel. Responda:

- a) *Uma das preocupações ecológicas é a destruição da biodiversidade, ou seja, da variedade de seres vivos existentes em determinado ambiente do planeta Terra. Assim, descreva a função das abelhas num ecossistema, para melhor compreensão observe a imagem abaixo.*



Figura 1: Entomofilia: Polinização por meio de insetos.

Fonte: Filme “Bee Movie”, Direção: Steve Hickner, Simon J. Smith, Produtora. DreamWorks SKG, 2007.

- b) *Que desequilíbrio ecológico ocorreu pela interrupção da produção de mel?*

Aluno C1: a) *A função é polinizar as flores; b) Ocorreu sérios problemas, com a natureza, as abelhas pararam de polinizar as flores e assim isso aconteceu, as flores as planta murcharam e pararam de render flores para as pessoas e também perdeu o colorido do bosque.*

Aluno C4: a) *A função é polinizar as plantas para que elas produzirem alimentos; b) Ocorreu o desequilíbrio por que as abelhas ganharam a causa de não produzir mais mel. E acabou que elas não saíram para polinizar as plantas e começaram a secar e ficar sem elas não permitindo a produção das plantas.*

Aluno A6: a) *É por meio da polinização que vai ocorrer a reprodução das plantas. E também produzem o mel que vem do néctar da flor; b) As flores murcharam, pois ficaram sem a polinização das abelhas.*

Aluno C6: a) *Elas produzem mel. E ajudam as plantas; b) As flores morreram.*

Aluno C7: a) *A função é polinizar as plantas para produzir alimento; b) as plantas da natureza deixaram de produzir.*

Aluno D2: a) *É pelo meio da polinização das abelhas, nas flores que acontece sua reprodução e na colméia elas produzem mel a partir do néctar que há na flor; b) As flores secaram e morreram e não houve a polinização e então não houve reprodução das plantas.*

Aluno B1: a) *A função é de reprodução através da polinização, para produzir frutos, ex: frutas verduras e sementes para o ser humano; b) Quando as abelhas pararam de produzir o mel as flores morreram ficaram sem cor e não tiveram como produzir frutos.*

Aluno B8: *a) A função é polinizar as plantas para ela produzir alimento; b) Ocorreu o desequilíbrio porque as abelhas ganharam a causa de não produzir mais mel. E acabou que elas não saíram para polinizar as plantas e começaram a secar e ficar sem elas não permitindo a produção das plantas.*

Fonte: Portfólio dos alunos.

Durante a aula, foram realizadas intervenções relacionando o mecanismo da polinização com os acontecimentos cotidianos, cujo objetivo foi possibilitar aproximações significativas ao conceito. Para Heller (1985, p. 17), “A Vida Cotidiana é a vida de todo o homem”, o ser humano nasce inserido na cotidianidade, sem conseguir se desligar deste processo. Desta forma, é na vivência cotidiana que as pessoas aprendem o tempo todo, instigadas pelas relações sociais ou por fatores naturais, com base em enfrentamento, vontade, necessidades, interesses, entre outros (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011). Seguiram-se os seguintes questionamentos:

P: O que estes insetos têm a ver com a produção de alimentos para a espécie humana? Que alimentos são estes?

Aluno D2: a abelha tem função de polinização, leva pólen de uma flor para outra, facilitando a reprodução. Eu entendi que desta maneira numa plantação de soja, por exemplo, estes insetos facilitam a produção de grãos.

Aluno B1: professor, eu quis dizer que as sementes que consumimos em nossa alimentação, principalmente no almoço e no jantar podem ser resultado do trabalho das abelhas. Por exemplo, arroz e feijão que comemos todos os dias.

Aluno A7: Há! Existem também os alimentos como: tomate, pepino, abóbora e laranja que são resultados da polinização dos insetos.

P: A abelha pode ser considerada importante na manutenção de algumas espécies de plantas que não conhecemos? Por quê?

Aluno A7: Sim. Professor, se uma espécie de vegetal não consegue realizar a polinização sozinha, acredito que as abelhas e outros insetos que gostam de flores, mesmo sabendo que não é função deles podem fazer este trabalho de maneira natural em espécies que a gente não conhece.

Fonte: Portfólio do professor - Interações verbais em sala de aula.

Notamos, mesmo com uma visão sincrética, que os alunos citados escrevem conceitos biológicos estabelecendo uma relação desses conceitos com o cotidiano. Perceberam que na natureza, ou mesmo no plantio de uma determinada espécie cultivada pelo homem para a produção do capital, a principal função da abelha é fecundar as flores, perpetuando o mundo vegetal e recebendo em troca o seu néctar para a produção do mel. O aluno A7, conseguiu estabelecer uma relação ecológica entre muitas espécies de plantas que não são capazes de

autopolinizar e a importância da atuação das abelhas como polinizadoras, indispensável para a manutenção da diversidade vegetal das florestas.

No filme de animação “Bee Movie”, o relato do desequilíbrio ecológico causado pela interrupção da produção de mel permitiu a discussão de conceitos que envolveram a problemática presente no ecossistema e as respostas dos alunos possibilitaram comentar as mudanças do ambiente e as dimensões sociais, científicas e econômicas, que foram transformadas em questões problematizadoras como sugerem Gasparin (2005), Saviani (1989) e Delizoicov (2001).

Para a compreensão de conceitos relacionados à cadeia alimentar e a que nível trófico corresponde um ser vivo na organização natural de um ecossistema, tomamos como suporte pedagógico o filme “Calango”. Constatamos que as questões norteadoras deste Acontecimento de Ensino criaram uma situação-problema desafiadora, que estimulou os alunos a formularem respostas para explicar o porquê de certos seres vivos - apesar de apresentarem diferenças entre si - serem considerados indivíduos que ocupam diferentes níveis tróficos numa cadeia alimentar, focando principalmente a espécie humana. A partir das enunciações dos estudantes para explicar as diferenças entre estas espécies, o professor organizou uma atividade para identificar conhecimentos de senso comum e científico, constituídos pelas percepções visuais e sensoriais imediatas, extraídas do filme.

P: O Filme “Calango” retrata um enredo histórico de ação bem humorado: um faminto calango persegue sua presa, um “grilo”, para sua próxima refeição, mas a situação não é tão simples como ele esperava. Então, responda:

- a) Quais são os componentes de uma cadeia e teia alimentar?*
- b) Grilos são insetos que fazem barulho, a que nível trófico eles correspondem em uma cadeia alimentar?*
- c) Todo pássaro é uma ave, mas nem todas as aves são pássaros. Os pássaros tem sua alimentação baseada em sementes, frutos, e pequenos invertebrados. A que nível trófico corresponde em uma cadeia alimentar a ave que consumiu o grilo na história do filme?*
- d) Calango é uma espécie que está classificada como réptil no reino animal, a que nível trófico ele corresponde em uma cadeia alimentar? Que tipo de ser vivo ele consome nesse nível trófico?*
- e) Uma planta que aparece no filme serve de refúgio ao grilo. Esta planta produz um fruto seco, simples, classificado como drupa. Que planta é esta e a que nível trófico corresponde numa cadeia alimentar?*
- f) No filme “Calango”, um animal, o calango, é o protagonista, porém existem outros personagens representantes de diferentes espécies de seres vivos nesse curta metragem. Então, monte uma cadeia alimentar usando o máximo de personagens do filme e seu nível trófico (Posição na cadeia alimentar).*

Aluno B8: a) Os componentes são produtores e consumidores; b) Eles correspondem o 2º nível dos consumidores em diante; c) Eles correspondem ao primeiro nível trófico da cadeia alimentar; d) Ele corresponde ao 2º nível trófico dos consumidores da cadeia alimentar e comem insetos mais pequenos; e) Coqueiros correspondem ao nível primário eles são produtores;

f) Coqueiro, Calango, Grilo, Ostra, Seres Humanos, Caranguejo, Gavião.

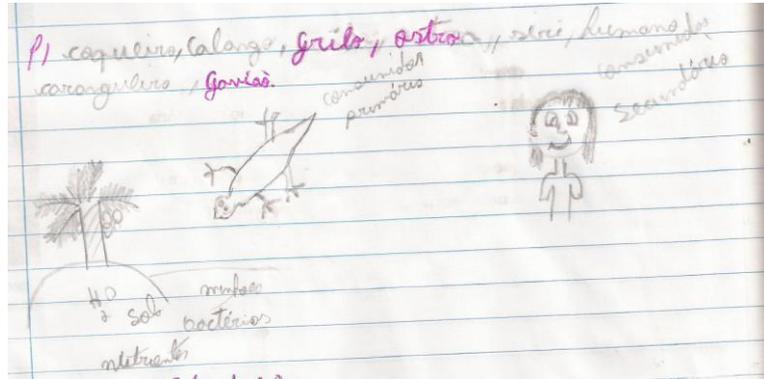


Figura 2: Ilustração de uma cadeia alimentar.
Fonte: Portfólio dos alunos.

Aluno A9: a) Produtor e Consumidor; b) Primeiro nível, dos consumidores; c) Segundo nível; d) Segundo nível, e ele como inseto; e) Coqueiro, nível primário porque é produtor;

f) Calango, Grilo, Mato, Siri, Ostra, Vegetais, Pessoas, Caranguejo e Pássaros.



Figura 3: Ilustração de uma cadeia alimentar.
Fonte: Portfólio dos alunos.

Aluno B9: Os componentes são produtores e consumidores; b) Ele corresponde ao 1º nível; c) Ele corresponde ao 2º nível trófico da cadeia alimentar; d) Do segundo em diante; e) O coqueiro corresponde ao nível primário dos produtores;

f) Plantas, calango, grilo, ostra, siri, humano, caranguejo e gaivota.

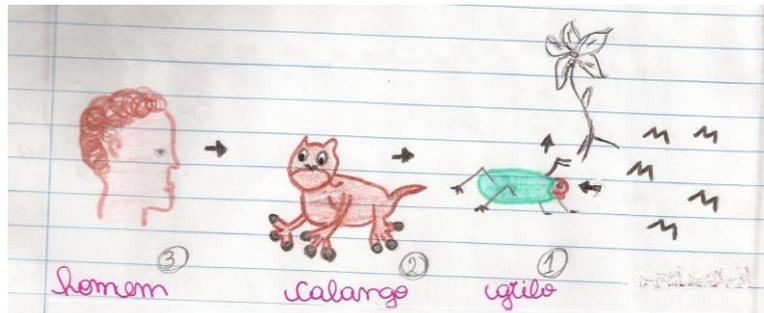


Figura 4: Ilustração de uma cadeia alimentar.
Fonte: Portfólio dos alunos.

Aluno B3: a) Produtores e consumidores; b) Primeiro nível trófico dos consumidores; c) Segundo nível trófico; d) Do segundo para frente, ele vai consumir insetos pequenos; e) Produtor primeiro nível;

g) Calango, Grilo, Siri, Ostra, Ser humano, Vegetal, Caramujo, Gavião.



Figura 5: Ilustração de uma cadeia alimentar.

Fonte: Portfólio dos alunos.

Aluno C8: a) Produtores e consumidores; b) Correspondem ao primeiro nível; c) Ao segundo nível; d) Do segundo nível em diante; e) Coqueiro ao primeiro nível;

f) Coqueiro, Grilo, Calango, Caranguejo, Siri, Ostra, Vegetais.

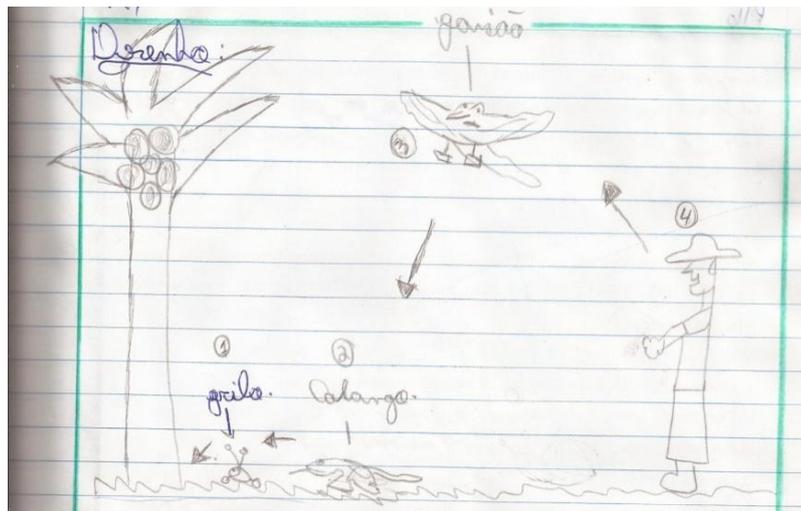


Figura 6: Ilustração de uma cadeia alimentar.

Fonte: Portfólio dos alunos

Aluno C10: a) Produtores e consumidores; b) Primeiro nível; c) Segundo nível; d) Do segundo nível em diante; e) Coqueiro, Produtor;

f) Coqueiro, Calango, Grilo, Siri, Ostra, Vegetais, Seres Humanos, Caranguejo, Gavião.



Figura 7: Ilustração de uma cadeia alimentar.

Fonte: Portfólio dos alunos.

Aluno B7: a) São os produtores e os consumidores; b) No segundo em diante c) Consumidores 2º Secundários; d) Posição secundária; e) É a planta está no nível I;

f) Seres Vivos, Calango, Grilo, Siri, Ostra do mar, Coqueiro, Seres Humanos.

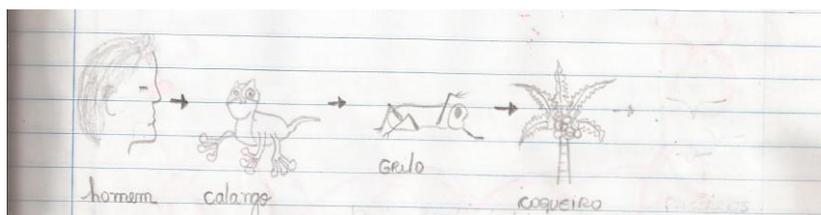


Figura 8: Ilustração de uma cadeia alimentar.

Fonte: Portfólio dos alunos.

Diante das respostas dos alunos, torna-se evidente a importância da obtenção do conhecimento científico e a compreensão de informações veiculadas pelos meios multimidiáticos sob a orientação mediadora do professor. A esse respeito Alves e Caldeira enfatizam:

A rapidez e facilidade de obter informações, nos meio de comunicação, não bastam. Sem uma orientação adequada, a tarefa de selecionar, interpretar e usar tais informações para a construção do conhecimento escolar de qualidade torna-se impossível (ALVES; CALDEIRA, 2005, p. 60).

Confirmando, assim, a importância da mediação da informação na apropriação do conhecimento pelos alunos.

A partir das discussões, todos os alunos perceberam quais são os componentes de uma cadeia e teia alimentar. Em relação à posição que o grilo ocupa no nível trófico de uma cadeia alimentar, somente o aluno B8 apontou que “corresponde ao 2º nível dos consumidores em diante” e, para a posição da gaivota, o mesmo aluno apontou que este ser vivo ocupa o 1º nível. Os alunos A9, B9, B3, C8, B7 e A10 afirmam que o animal é consumidor secundário. Para a posição do calango e do coqueiro todos os alunos estabeleceram a mesma posição, sendo o calango “segundo nível” e o coqueiro, “produtor”.

Na sequência, a discussão foi direcionada para o significado da posição do grilo e da gaivota, com o objetivo de verificar que os alunos realmente se apropriaram de um conceito coerente em relação ao entendimento do nível trófico correspondente para esses seres vivos.

P: Então agora vamos pensar no tipo de alimentação que o grilo consome. No filme “Vida de Inseto”, que tipo de alimento as formigas juntavam para os gafanhotos? E, então, que alimento os grilos consomem?

Fonte: Portfólio do professor – Interações verbais em sala de aula.

Alguns alunos disseram:

Aluno A6: No filme o gafanhoto come vegetais, acredito que grilo também come.

Aluno A9: Mas grilo não é gafanhoto.

Aluno B1: Grilo come vegetais, assim, como os gafanhoto também.

P: Tanto o grilo é o gafanhoto são herbívoros, então que alimento eles comem?

Fonte: Portfólio do professor – Interações verbais em sala de aula.

A maioria dos alunos, em coro, responderam: “eles comem vegetais”.

P: E a gaivota come que tipo de alimento?

Aluno C10: Eu observo nos pássaros da nossa região que eles comem tanto inseto como sementes de plantas, então a gaivota se alimenta assim, também.

Fonte: Portfólio do professor – Interações verbais em sala de aula.

Houve a intervenção do professor com a seguinte explicação:

P: As cadeias alimentares representam a sequência de quem come o quê no ecossistema. Há uma variedade de sequências.

Aluno D4: Então a gaivota pode ocupar tanto o primeiro nível quanto o segundo nível, pois ela pode comer sementes e insetos.

Fonte: Portfólio do professor – Interações verbais em sala de aula.

Seguindo-se a explicação da seguinte situação pelo professor:

Numa cadeia alimentar, a planta, que é o produtor representa o 1º nível trófico. O grilo que come a planta representa o 2º nível trófico ou consumidor primário. O pássaro, que se alimenta do grilo representa o 3º nível trófico.

Fonte: Portfólio do professor.

A explicação confirma que os alunos A9, B9, B3, C8, B7 e A10 estão coerentes em seus conceitos. Os alunos B8, A9, B9, C8 e B7, na organização (ilustração) de uma cadeia alimentar usando os personagens apresentados no filme “Calango”, revelaram colocar a espécie humana no topo da cadeia alimentar, gerando a pergunta:

P: A espécie humana sempre vai ocupar o último nível trófico de uma cadeia alimentar? Será que o homem presente em diferentes ambientes (ecossistemas), ele sempre terá o domínio dos demais seres vivos?

Fonte: Portfólio do professor – Interações verbais em sala de aula.

Ao que alguns alunos responderam:

Aluno A7: Acredito que sim, pois o homem consegue manter tudo como ele quer.

Aluno A5: É verdade o homem sempre domina tudo na natureza. Então ele consome o que quiser.

Fonte: Portfólio do professor – Interações verbais em sala de aula.

Seguindo nos questionamentos, a discussão foi conduzida para a seguinte problematização:

P: Durante as aulas de Ecologia já assistimos o filme “O quê que o cerrado tem”, que compara o cerrado brasileiro com a savana da África. Então, se colocarmos o homem numa savana ou no cerrado sem nenhuma proteção contra ataques de animais, que posição do nível trófico deste ambiente ele ocuparia?

Fonte: Portfólio do professor – Interações verbais em sala de aula.

Os alunos responderam:

Aluno A8: O homem pode ser comido por um leão ou onça.

Aluno C6: O homem nesta situação vai ocupar o nível secundário, vai ser comido por um leão.

Aluno B3: É realmente o homem pode ocupar diversas posições no nível trófico, vai depender da situação no ambiente, isto quer dizer que ele não é tão mandão na natureza.

Fonte: Portfólio do professor – Interações verbais em sala de aula.

Observamos que a interação do professor, através de pistas, problematizações e provocações intencionais, possibilitou o desencadeamento da zona de desenvolvimento proximal (ZDP). O professor, ao usar esse método, pode dar conta de processos que já foram completados e daqueles que ainda estão em estado de formação, isto é, estados que estão apenas começando a amadurecer e a se desenvolver (VYGOTSKY, 2007). É necessário ressaltar aqui as palavras de Vygotsky (2007, p. 98): “[...] aquilo que é a zona de

desenvolvimento proximal hoje, será o nível de desenvolvimento real amanhã - ou seja, aquilo que uma criança pode fazer com assistência hoje, ela será capaz de fazer sozinha amanhã”.

Sendo assim, o ensino só poderá ter sentido se for organizado de forma realmente a promover a aprendizagem nos alunos e, conseqüentemente, o desenvolvimento das capacidades psíquicas. Desta forma, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas: memória, atenção, percepção e raciocínio. O processo de aprendizagem, ou seja, “o “bom aprendizado” é somente aquele que se adianta ao desenvolvimento” (VYGOTSKY, 2007, p. 102).

Na educação básica, como o objeto de estudo da disciplina Ciências nas séries finais do ensino fundamental é o conhecimento científico, que procede da observação/experimentação/investigação dos fenômenos da natureza, compartilhando objetos de estudo com as disciplinas de Biologia, Geografia, Física e Química, muitas estratégias de ensino-aprendizagem vêm sendo apresentadas tentando manter a relação entre natureza, homem e os fenômenos físicos, químicos, geológicos e biológicos.

Nesta concepção de ensino, a problematização, através de abordagens metodológicas diferenciadas no desenvolvimento dos cinco conteúdos estruturantes, parte do princípio da provocação e mobilização do aluno na busca de conhecimentos necessários para a resolução dos problemas. Neste aspecto, as DCEs do Estado do Paraná de Ciências por meio de situações-problema relacionam os conteúdos da Biologia, Física e Química ao cotidiano do aluno para que ele possa compreender e atuar na sociedade e nos diferentes ambientes de forma crítica (PARANA, 2008a).

Analizando os diálogos referentes aos mecanismos de contaminação humana por substâncias tóxicas, processo de decomposição da matéria, fotossíntese e outros fatores que envolveram aspectos físicos, químicos e biológicos para a sistematização do Acontecimento de Ensino “Teias e cadeias Alimentares; Fluxo de energia e níveis tróficos”, o professor utilizou uma abordagem de caráter interdisciplinar, relatando em seu *portfólio* pessoal:

P: Neste momento pedagógico tive que recorrer aos professores das especialidades das disciplinas de Física e Química para que me auxiliassem com elementos científicos, para melhor explicação dos fenômenos relacionados às substâncias tóxicas, decomposição da matéria e fotossíntese.

Fonte: Portfólio do professor.

Embora licenciado em Ciências Biológicas, graduação que estabelece uma intensa interação entre conhecimentos químicos, físicos e biológicos, julgamos necessário recorrer aos colegas de trabalho da área de Ciências (Física e Química) para melhor organização do ensino de Ecologia. Isso estabeleceu um diálogo entre as disciplinas para a sistematização do

ensino de Ecologia que propiciou uma metodologia interdisciplinar, o que colaborou para a organização do conhecimento científico mais complexo. Tal direcionamento está de acordo com as DCEs do Estado do Paraná de Ciências a qual propõe que o ensino de

Ciências aconteça por integração conceitual e que estabeleça relações entre os conteúdos científicos escolares de diferentes conteúdos estruturantes da disciplina (relações conceituais); entre eles e os conteúdos estruturantes das outras disciplinas do Ensino fundamental (relações interdisciplinares); entre conteúdos científicos escolares e o processo de produção do conhecimento científico (relações contextuais) (PARANÁ, 2008b, 112).

De acordo com Japiassu (1976), a interdisciplinaridade é algo a ser vivido, enquanto atitude de espírito. Portanto, essa atitude pode ser fruto de curiosidade, de abertura, do senso de aventura e descoberta e exerce um movimento de conhecimento capaz de intuir relações. Sendo assim, a descoberta também pode ser uma atitude de prática individual, mas também é prática coletiva, expressa como atitude de abertura ao diálogo com outras disciplinas (JAPIASSU, 1976), que adota a necessidade de interagir e aprender com outras áreas do conhecimento.

Para essa atitude é necessário habilidade para exercer trocas com outros professores (especialistas) e para integrar as disciplinas (FAZENDA, 1979). Desta forma, esta necessidade aponta um espírito de descoberta, de abertura mútua, que sustente um diálogo interessado em recíproca transformação, como afirma Fazenda. Desenvolver a interdisciplinaridade na organização do ensino é um meio de renovação, reestruturação e resignificação do trabalho pedagógico por meio da integração das distintas possibilidades concebidas pelas disciplinas.

As análises apresentadas neste ítem referem-se aos diálogos e atividades durante as aulas e a respostas escritas pelos alunos tomando como base de auxílio para a aprendizagem os filmes “História das Coisas”, “Wall-E” e “Lixo Extraordinário”.

P: O filme “Histórias das Coisas” retrata um tipo de alimento no topo da cadeia alimentar com nível mais elevado de substâncias tóxicas. Que alimento é este e qual espécie é contaminada?

Aluno B1: O alimento é o leite materno da espécie humana, ao mamentar acaba levando a bactéria para a criança.

Aluno B8: E o leite materno e o ser humano que é contaminado pela indústria que inspira a substância tóxica e que ao dar de tomar para o bebe ele é contaminado.

Aluno A9: *O leite materno e é contaminado a espécie humana quando ainda é bebe.*

Aluno D3: *O leite materno e a espécie contaminada é o bebê.*

Aluno B5: *Leite materno, a espécie contaminada é o ser humano ainda bebê.*

Aluno B4: *Leite materno, e a espécie contaminada é os bebês.*

Aluno A7: *O leite materno e a espécie contaminada é o bebê.*

Aluno D4: *O alimento é o leite materno e a espécie contaminada é os bebês.*

Neste momento da aula, para o entendimento da atividade apresentada, o professor buscou informações junto ao professor de Química para explicar o significado e as ações das substâncias no ambiente e nos organismos e utilizou o filme “História das Coisas”, que retrata a produção industrial de determinados produtos, mostrando “que convivemos com mais de 100.000 substâncias sintéticas que interagem com outros produtos químicos desconhecidos” no processo de industrialização.

Pausada a imagem em uma cena previamente selecionada e enfatizando para os alunos que “o maior desafio ambiental com que a indústria se depara atualmente é a presença de substâncias tóxicas como arsênio, retardadores de chamas bromados (BFR), mercúrio entre outros nos produtos”, questionou:

P: *o que é substância Química? E como ela interage no organismo?*

Aluno B8: *É todo componente que se junta e forma uma coisa.*

Aluno D3: *É uma coisa formada por elementos químicos?*

P: *Que elemento químico a narradora do filme salienta como tóxico para o ser humano?*

Aluno B7: *Brometo.*

Fonte: Portfólio do professor – Interações verbais em sala de aula.

Analisando as respostas dos estudantes B1, B8, A9, D3, B5, B4, A7, D4, ao definirem o tipo de alimento e espécie contaminada, percebemos que estão corretas e bem-formuladas e acreditamos que trechos do filme “História das Coisas” e a explicação do professor devem ser considerados como elaborações atingidas no decorrer dos próprios desenvolvimentos dos alunos, os quais entenderam sobre os principais poluentes atmosféricos e seus efeitos no organismo.

Assim, para melhor compreensão dos conceitos, o professor passou o seguinte texto no quadro de giz.

P: *“Substância Química - (Agente químico, agente tóxico, toxicante, substância tóxica, xenobiótico). É todo o agente que contém uma atividade potencial intrínseca, apto de interferir em um sistema biológico induzindo a um dano, lesão ou injúria,*

quando absorvido pelas diversas vias de penetração. Desta forma, a atividade biológica intrínseca de uma substância pode ser modulada por diversos fatores, como dose, formulação, vias de penetração, duração da exposição e interação com outras substâncias Químicas. A toxicidade é a capacidade latente, inerente, que uma substância Química possui. É a medida do potencial tóxico de uma substância. Não existem substâncias Químicas atóxicas (sem toxicidade)”.

Fonte: Portfólio do professor.

Para a atividade seguinte, o filme utilizado foi “Wall-E” que, curiosamente, retrata a destruição do planeta Terra. Nele, há uma cena em que o robô Wall-E necessita de radiação (luz solar) para reabastecer-se, levando os alunos a refletirem sobre a importância do Sol para a sustentabilidade dos ecossistemas/seres bióticos.

P: A constituição biológica dos ecossistemas pode variar incrivelmente. Essa variação se deve não apenas a biodiversidade e suas relações, mas também aos fatores que determinam os aspectos físicos e químicos do ambiente, ou seja, as características abióticas dos ecossistemas. No filme “Wall-E”, vemos que o robô Wall-E é movido a energia solar. Responda: que função tem os raios solares no ecossistema?

Aluno D2: Os raios solares ajudam na fotossíntese, na produção do calor para aquecer o ambiente e muitas outras coisas.

Aluno C7: Para gerar fotossíntese para as plantas.

Aluno C6: A função de produção da fotossíntese.

Aluno A6: Ajuda na realização da fotossíntese das plantas.

Aluno C4: Produz a fotossíntese que faz ter oxigênio para os demais seres vivos.

Aluno C1: A planta precisa da energia solar para produzir a fotossíntese para a alimentação das plantas.

Fonte: Portfólio dos alunos.

Esses alunos conseguiram estabelecer uma resposta coerente, de tal forma que é possível afirmar que a construção/apropriação do conhecimento científico se processa pela interação social mediada por um signo e pelo *outro*.

Para Vygotsky (2007, p. 57-58), “todas as funções no desenvolvimento da criança aparecem duas vezes: primeiro, no nível social, e, depois, no nível individual; primeiro *entre* pessoas (*interpsicológica*) e depois *no interior* da criança (*intrapsicológica*)”. Nesse sentido, Vygotsky esclarece que é durante essas interações instituídas entre os sujeitos que as atividades mentais, práticas, culturais e simbólicas, ressaltadas no meio social, são apropriadas, tornando-se assim próprias dos indivíduos. Para a apropriação do conhecimento, através desta atividade, as interações, a linguagem fílmica e a imagem (signos) se apresentam como o principal sistema simbólico utilizado pelos alunos e é por meio delas que construíram o conhecimento.

Cabe salientar que o professor buscou informações novamente junto aos professores de Química e Física para poder explicar aos alunos alguns fenômenos, para poder dirimir suas dúvidas e incertezas e, dessa forma, atingir melhores e maiores conclusões.

As discussões sobre fatores que influenciam no processo de fotossíntese, tais como *Internos* (quantidade de pigmentos, a composição das folhas, presença de nutrientes, a aglomeração de compostos fotossintetizadores no cloroplasto entre outros) e *Externos* (a intensidade da luz e da hidratação, temperatura, entre outros) foram acompanhadas de explicações sobre a independência de ação de ambos, porém, se um desses fatores não estiver contribuindo com a sua parte, a intensidade da fotossíntese será reduzida, o que levou às seguintes perguntas do professor e exemplos de respostas de alguns alunos:

P: *De onde provém o gás oxigênio (O₂) liberado pela planta? Da água (H₂O)? Do gás carbônico (CO₂)? De ambos?*

P: *E a influência da luz na fotossíntese?*

Aluno: D4: *Da água absorvida pela planta.*

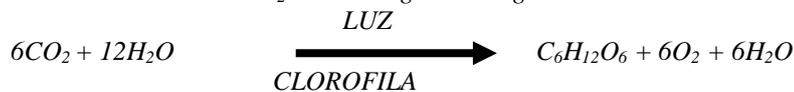
Aluno: C9: *Do gás carbônico.*

Aluno B9: *A luz aquece as folhas.*

Fonte: Portfólio do professor – Interações verbais em sala de aula.

Um texto complementar para leitura, elaborado durante o planejamento da aula com o auxílio dos professores de Física e Química, com explicações sobre as reações Químicas que ocorrem no processo de fotossíntese, foi distribuído e seguiram-se novas explicações:

P: *Não resta dúvida ao destino da água na produção do oxigênio atmosférico, demonstrando também que os átomos utilizados para constituir as moléculas dos carboidratos vêm do CO₂ e do hidrogênio da água.*



E que a luz é captada e absorvida (fotorreação ou dissipação) pela organela cloroplasto (contém clorofila). Quando os elétrons da clorofila recebem energia vinda da luz, eles absorvem certas quantidades de energia e saltam para regiões mais externas. Se esse elétron volta a sua posição anterior, ele emite energia e o excesso de energia pode ser liberado, gerando o calor. A partir daí, a energia de um fóton absorvido é convertido em energia potencial e, devido ao seu estado instável, ele pode voltar para a clorofila. Na clorofila, os elétrons carregados de energia participam de reações Químicas no cloroplasto do plasma, cedendo essa energia para a formação das substâncias.

Fonte: Portfólio do professor.

Para complementar as definições relacionadas às atividades deste momento pedagógico, os conceitos presentes no livro didático foram consultados e o filme escolhido para dar suporte a esse momento foi “O Mundo de Beakman/ Episódio 05”. Trata-se de um

filme de caráter pedagógico e, neste episódio, há uma demonstração do processo de fotossíntese bem sutil, ou seja, demonstra-se o processo elencando os elementos (fatores) que participam/influenciam do/no processo de fotossíntese sem efetivar uma concretização (processo de demonstração experimental) de maneira experimental.

Após a discussão do filme e de várias leituras referentes ao papel das bactérias na natureza, seguiu-se a pergunta:

P: E as bactérias, qual é sua importância na natureza?

Fonte: Portfólio do professor – Interações verbais em sala de aula.

Não houve grandes progressos na evolução do conceito científico dos estudantes, que continuaram apresentando um pensamento característico do senso comum, ou seja, não conseguiram estabelecer relações entre diversos conceitos, apenas proposições que se revelavam destituídas de significado. Na sequência, foi apresentado um fragmento do documentário “Lixo Extraordinário” que retrata um grande depósito de lixo chamado “Jardim Gramacho”.

Diante da exposição desses fragmentos foi feito outro questionamento:

P: E agora, qual é a função das bactérias e das aves que aparecem neste ambiente?

Aluno C8: Professor, as bactérias reciclam restos de comida e o urubu come também restos de outras coisas no lixão.

Fonte: Portfólio do professor – Interações verbais em sala de aula.

E seguiram-se um rol de atividades, realizadas durante as aulas, previamente planejadas para este Acontecimento de Ensino.

P: Algumas bactérias, as plantas e alguns protistas são autotróficos, ou seja, conseguem fabricar açúcares a partir de substâncias minerais ou inorgânicas, como a água (H₂O), gás carbônico (CO₂) e sais minerais. Nesse processo de fotossíntese, a energia luminosa do Sol, absorvida pela clorofila, é armazenada nas ligações Químicas dos açúcares. Assim, os seres autotróficos, indispensáveis à vida de qualquer comunidade são os únicos capazes de transformar compostos inorgânicos em compostos orgânicos que servirão de alimento a todos os seres heterótrofos. Assista o filme “O Mundo de Beakman/ Episódio 05” e responda aos seguintes questionamentos:

- A) Como se dá o fluxo de matéria e de energia nas cadeias alimentares?*
- B) Que função tem as bactérias num ecossistema?*
- C) No processo de fotossíntese que tipo de açúcar é formado? Que elementos químicos compõem este açúcar?*
- D) No processo de fotossíntese que tipo de gás é formado e eliminado para o meio ambiente? Que importância ele tem para os animais, incluindo a espécie humana?*
- E) Faça um esquema simplificado da fotossíntese.*

Aluno C10: a) Se dá pelo processo de composição dos fungos e das bactérias; b) Fazer a decomposição da matéria; c) Glicose; d) Oxigênio para a sobrevivência dos seres vivos;

Aluno A10: Os fungos e bactérias decompõem a matéria orgânica transformando em matéria inorgânica, transformado em suprimento de sais minerais para as

plantas e na fotossíntese que é composta por luz solar, clorofila, H_2O produzindo assim açúcares para uma maior energia e produzindo assim também o oxigênio. As plantas podem fornecer somente 5% a 20% de energia e assim sucessivamente na cadeia alimentar, se caso se consumir muito causa um desequilíbrio na cadeia alimentar, por isso utilizamos veneno nas plantações; b) Fazer a decomposição da matéria orgânica para poder haver outras substâncias inorgânicas; c) Glicose $C_6H_{12}O_6$ d) Oxigênio que serve de alimento para nós;

e)

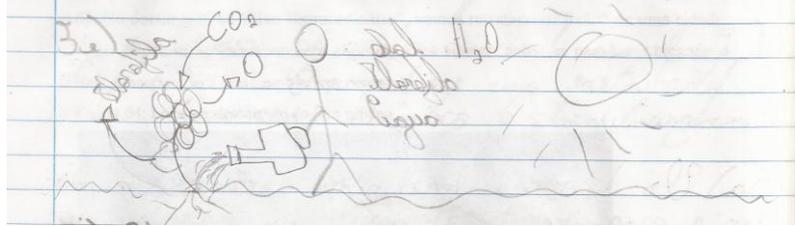


Figura 9: Representação do processo de fotossíntese.

Fonte: Portfólio dos alunos.

Aluno B1: Os fungos e as bactérias decompõem a matéria orgânica para a matéria não orgânica. A planta absorve oxigênio para as plantas. Processo de fotossíntese, água, clorofila, luz solar, que produz açúcar para a planta; b) Fazer a decomposição da matéria orgânica que irá produzir matéria orgânica d) Oxigênio que serve para o alimento do ser humanos;

e)

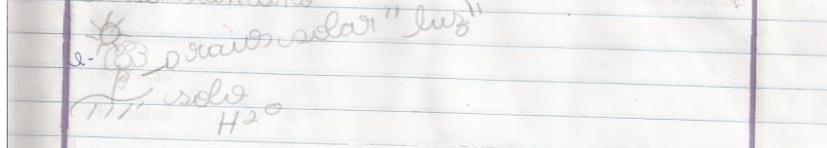


Figura 10: Representação do processo de fotossíntese.

Fonte: Portfólio dos alunos.

Aluno B8: a) O fluxo de energia se dá pelo processo decomposição pelos fungos e bactérias que são transformados em substâncias inorgânicas. As plantas absorve os sais minerais que vai servi de alimento para planta Fotossíntese = Luz solar + Clorofila + H_2O + CO_2 = açúcar e libera oxigênio cada nível trófico ele libera 5% a 20% para o próximo trófico; b) Fazer a decomposição da matéria orgânica que vai produzir outra substancia inorgânica; c) Glicose composta por $C_6H_{12}O_6$; d) Oxigênio ele serve para alimentar os seres vivos;

e)

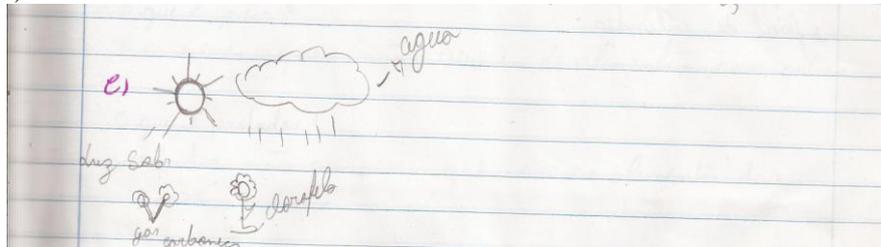


Figura 11: Representação do processo de fotossíntese.

Fonte: Portfólio dos alunos.

Aluno A9: a) Fluxo de energia se dá pelo processo de composição orgânica e as plantas absorve sais minerais. Processo de fotossíntese H_2O + luz solar + clorofila = açúcar e o oxigênio é liberado de 5% a 20% de seu fluxo de energia a cada nível trófico e só não libera quando tem uma superlotação de animais; b) Fazer a

decomposição da matéria e produzir outras substâncias orgânicas; c) Glicose $C_6H_{12}O_6$; d) Oxigênio que serve de alimento para os seres vivos;

e)

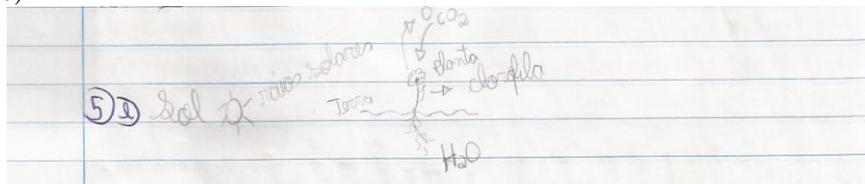


Figura 12: Representação do processo de fotossíntese.

Fonte: Portfólio dos alunos

Aluno B5: a) Decomposição de fungos e bactérias; b) Fazer a decomposição da matéria orgânica; c) Glicose – $C_6H_{12}O_6$; d) H_2O .

e)

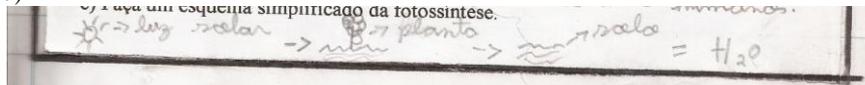


Figura 13: Representação do processo de fotossíntese.

Fonte: Portfólio dos alunos.

P: No documentário “Lixo Extraordinário”, vemos retratado o lixão de uma cidade. Neste depósito de lixo aparecem algumas aves voando sobre as pessoas e bicando o lixo.

- Todo o ser vivo ocupa um nível trófico na cadeia alimentar, sua extinção pode causar desequilíbrios ecológico em um ecossistema. Que aves aparecem no lixão “O Jardim Gramacho”?
- Que ambiente tem aumentado a população dessas aves e por que?
- Qual é a função dessas aves no ecossistema? E na cidade?

Aluno C1: a) Urubus; b) Porque eles gostam de carniça c) Limpar a cidade comendo decomposição.

Aluno A8: a) Urubu; b) Lixos; c) Come o lixo e deixa a cidade limpa.

Aluno C4: a) Urubu; b) Aumenta por causa dos lixos em decomposição; c) Ele come lixo e mantém a cidade limpa.

Aluno C2: a) Urubus; b) No lixo por lá tem matéria em decomposição c) Eles comem matéria em decomposição e eles limpão a cidade.

Aluno A6: a) Urubu; b) Carniça e decomposição; c) Comer a matéria em decomposição e limpa a cidade.

Aluno D2: a) Urubu; b) Lixão porque lá tem grande quantidade de seu alimento; c) O Urubu ajuda a limpar a cidade já que ele come a matéria em decomposição.

Aluno B3: a) Urubus; b) No lixão, matéria orgânica em decomposição; c) Comer a matéria em decomposição, limpar a cidade comer as matérias em decomposição.

Aluno C8: a) Urubus; b) Lixão, porque eles vão para lá para se alimentar de maioria orgânica em decomposição; c) A função dessa ave é limpar a cidade.

Fonte: Portfólio dos alunos.

Analisando as respostas dos estudantes A9, B8 e A10, ao definirem “Como se dá o fluxo de matéria e de energia nas cadeias alimentares?”, percebemos que estão corretas e bem formuladas, consideradas como elaborações atingidas no decorrer de seus próprios desenvolvimentos.

Conforme verificamos através das atividades desenvolvidas, as ilustrações dos alunos C10, B1, B8, A9 e B5 demonstraram o desenvolvimento do conceito incorporando fatores que influenciam o processo de fotossíntese, bem como o resultado deste processo, o produto oxigênio e gás carbônico. Acreditamos que a construção/apropriação deste conhecimento foi auxiliada pelo diálogo entre as disciplinas proporcionado neste Acontecimento de Ensino. Para Zabala (2010), para que a aprendizagem se efetive, é preciso introduzir atividades que estimulem os alunos a expressarem o que pensam sobre o tema tratado.

Não obstante a riqueza conceitual presente nos diálogos destes encontros, havia muito para ser estudado, compreendido, relacionado e discutido sobre o mecanismo da temática “Teias e cadeias alimentares; Fluxo de energia e níveis tróficos”, ou seja, havia um longo caminho para que as ZDPs dos estudantes se tornassem níveis de desenvolvimento reais.

Ao efetivar questionamentos e intervenções no momento da organização do conhecimento, o professor pode investigar quais conceitos ainda não estão desenvolvidos. A esse respeito, na organização da prática pedagógica, a implicação dessa concepção é imediata, pois o professor que tem conhecimento sobre os conceitos já apreendidos pelo aluno e aqueles que ainda estão em processo de desenvolvimento, pode dirigir o ensino para etapas intelectuais mais avançadas (OLIVEIRA, 1997).

Vale destacar que os alunos que participaram desses diálogos mostraram estar em níveis mais elevados de elaboração conceitual em relação às primeiras aulas ministradas. Percebemos que muitos deles evoluíram no desenvolvimento do conhecimento. Isto pode ser verificado no emprego constante dos conceitos científicos pelos alunos C10, A10, B8, A9, B5, C1, A8, C4, A6, D2, D3 e C8.

Vygotsky (2007, p. 98), ao esclarecer sobre os níveis do desenvolvimento cognitivo adverte, sobre a importância da intervenção do “outro” no desenvolvimento da zona proximal, que corresponde “[...] aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário”

Pode-se reconhecer

[...] um empreendimento interdisciplinar todas as vezes em que ele conseguir incorporar os resultados de várias especialidades, que tomar de empréstimo a outras disciplinas certos instrumentos e técnicas metodológicos, fazendo uso dos esquemas conceituais e das análises que se encontram nos diversos ramos do saber [...] com o objetivo preciso de assegurar a cada uma seu caráter propriamente positivo segundo modos particulares e com resultados específicos (JAPIASSU, 1976, p. 75).

O que pode ser proposto no campo educacional é uma revisão do percurso metodológico estimulando o diálogo entre as disciplinas para trocas de conceitos, permitindo o desenvolvimento do conhecimento e sua apropriação pelos alunos para os diferentes campos do saber.

4.3 Terceiro Acontecimento de Ensino: Dinâmica das Populações e Relações Ecológicas

Na categoria geral “Percepção de como a vida está organizada no planeta”, foram escolhidas duas subcategorias a serem analisadas: populações biológicas e relações ecológicas. Visando dar continuidade à proposta de utilização de filmes como recurso pedagógico para o tema “Dinâmica das populações e relações ecológicas”, o professor pesquisador estabeleceu situações-problema e questionamentos, utilizando como apoio didático os filmes “Bee Movie”, “Ilha das Flores”, “Vida de Inseto” e “Calango”.

Para este Acontecimento de Ensino, foram reservados os dias 05 e 06/11/2012, totalizando três aulas. Estas aulas foram iniciadas com discussões (aulas expositivas e dialogadas) que conduziam aos objetivos dos conteúdos propostos.

Na primeira aula deste AE, a partir dos questionamentos apresentados a seguir, foram levantados os conhecimentos prévios:

P: O que é relação ecológica?

Aluno B9: É uma relação de nos humanos com a natureza.

Aluno B8: É uma coisa (biótico) que se relaciona com outra coisa (abiótico) no meio ambiente.

P: O que é sociedade?

Aluno C10: São organismos que vivem em associação.

P: *O que parasitismo?*

Aluno B8: *São seres parasitas que se aproveita dos outros.*

Aluno B9: *É um bichinho que suga o sangue.*

P: *O que é presa?*

Aluno B9: *É a caça.*

P: *O que é predador?*

Aluno B9: *É o caçador.*

Aluno B7: *Um animal que come outro animal.*

Fonte: Portfólio dos alunos.

O resgate de conhecimentos prévios é uma maneira de aproximar os alunos do conhecimento escolar quando o professor inicia um assunto. De acordo com Coll (1998), ao se deparar com um novo conteúdo a ser estudado o aluno sempre o faz armado com alguns conceitos, concepções, representações e conhecimentos adquiridos no decorrer de suas experiências anteriores cotidianas e escolares.

Podemos observar que aluno B9 ao manifestar seus conhecimentos sobre o “o que é relação ecológica” manifesta um argumento que não está errado em sua concepção, porém, não menciona a relação do mundo ecológico com a biodiversidade esquecendo-se dos outros seres vivos presentes na natureza. Já, o aluno B8 faz apontamentos da relação das coisas não vivas com os seres vivos em geral ao mencionar os termos “abiótico” e “biótico”, assim, percebemos que este estudante sistematiza o conceito científico de temas desenvolvidos em aulas anteriores relacionados à Ecologia.

O aluno C10, ao relatar o conhecimento sobre “o que é sociedade”, não consegue dizer a função dos organismos na associação, isto é, no seu desenvolvimento conceitual não estabelece que para os seres vivos que se organizam em sociedade, há uma união permanente entre indivíduos na qual existe divisão de trabalho para cada indivíduo.

Nas respostas descritas acima percebemos que os alunos B9 e B7, revelaram possuir o conhecimento abstrato dos conceitos de predador e presa, podemos verificar que houve o entendimento do desenvolvimento conceitual. Para o conceito de parasitismo, o aluno B9 também teve uma ideia coerente sobre o assunto. Já, o aluno B7 estabelece um conceito para o parasitismo relacionado à função, porém, ao mencionar a palavra “bichinho”, não esclarece o nome do ser vivo.

Na concepção de Vygotsky, é neste momento que no ambiente escolar se reduz a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos. No entanto, o autor enfatiza a

interdependência de ambos no processo de desenvolvimento intelectual e sugere que os conhecimentos cotidianos “crescem” com os conceitos científicos. Deste modo, a tomada de consciência vem pela porta dos conceitos científicos (VYGOTSKY, 1982, p. 213). Assim, a relação entre aprendizagem de conceitos e desenvolvimento se manifesta pelo diálogo com os conceitos científicos, mediados pelo processo de ensino (HEDEGAARD, 2002).

Para a organização do ensino, o professor estabeleceu as seguintes problematizações: “Como ocorrem as relações ecológicas entre a biodiversidade numa cadeia alimentar?”, “Como são as relações ecológicas do mundo animal?”, de tal forma que estes questionamentos nortearam o encaminhamento do assunto, as atividades estruturadas e a contextualização no cotidiano do aluno.

P: No planeta terra existem vários ecossistemas. Nestes ambientes, a biodiversidade relaciona-se com o ambiente físico entre si, formando as relações ecológicas. Essas ocorrem entre indivíduos da mesma espécie ou de espécies diferente na busca por água, espaço, alimento, abrigo, luz ou parceiro para a reprodução. Os filmes “Bee Movie” e o filme “Vida de Inseto” retratam a vida de trabalho para determinadas espécies que vivem em grupo. O primeiro de uma colméia e o segundo de um formigueiro, um tipo de relação harmônica. Responda:

- a) Qual é o tipo da relação ecológica entre plantas e abelhas? Que função tem esta relação para as plantas? Que outros insetos manifestam esse mesmo tipo de relação?*
- b) Que importância tem as abelhas para a humanidade?*
- f) Que nome recebem os insetos sociais que vivem em grupos?*

Aluno B1: a) Protocoperação, elas se beneficiam ajudando as outra e também temos as borboletas e vários tipos de insetos; b) As abelhas ajudam a produzir mel, que serve de alimento para o ser humano, e não só de alimento como remédios para ; f) Sociedade.

Aluno A10: a) Protocoperação, ela é harmônica, a função para as plantas são a reprodução, as formigas, joaninhas, borboletas etc.; b) A Produção de Mel como alimento, antibiótico, estética, a reprodução de várias planas; f) São chamados de sociedade.

Aluno B9: a) É um tipo de protocoperação ou mutualismo facultativo - harmônica, ela se beneficiam ajudando um a outro, mas para a planta esta relação não é a única para a reprodução; b) Produz o mel para nós humanos; f) São chamados de Sociedade.

Aluno B4: a) Protocoperação, e outros insetos que tem essa mesma função é a borboleta e a joaninha; b) Produz o mel para alimento para nós humanos e para tratamento estéticos; f) São chamados de sociedade.

Aluno D3: a) Protocoperação harmônica, a abelha recolhe o néctar na produção; b) Produzir o mel para os humanos para nós alimentos produtos estéticos, remédios; f) São chamados de Sociedade.

Aluno A3: a) Protocoperação ou mutualismo facultativo uma relação harmônica, a abelha recolhe o néctar das plantas e devolve o pólen ajudando na reprodução das plantas, borboletas e joaninhas; não é uma relação obrigatória para reprodução

das plantas b) Produz o mel para os humanos para nos alimentar, produtos estéticos, remédios; f) São chamados de Sociedade.

P: As relações ecológicas entre espécies em uma comunidade biológica são bem diversificada. O filme “Calango”, o curta metragem, apresenta estas relações. Responda.



Figura 14: Calango ataca o grilo.

Fonte: Filme “Calango”, Direção: Alê Camargo, Produtora: OZI Escola de Audiovisual de Brasília, 2007.

- A imagem acima retirada do filme “Calango” representa que tipo de relação ecológica interespecífica?*
- Nesta relação ecológica, o que corresponde o Calango?*
- Nesta relação ecológica, o que corresponde o Grilo?*

Aluno C2: a) *Predatismo; b) Predador; c) A presa.*

Aluno A6: a) *Predatismo; b) Predador, porque ele se alimenta do grilo; c) Presa, porque ele é o alimento para os predadores carnívoros.*

Aluno D2: a) *É o predatismo, já que calango predador e grilo presa; b) Calango, predador porque ele se alimenta dos outros animais; c) Grilo, presa porque ele serve de alimento para os animais carnívoros.*

Aluno C8: a) *Predatismo; b) Predador, porque ele come o grilo; c) O grilo serve de alimento para os predadores carnívoros.*

Aluno B5: a) *Predatismo – Predador – Presa; b) Predador, porque ele se alimenta do grilo; c) Presa, pois ele serve para os predadores carnívoros.*

Aluno A9: a) *Predatismo – Predador – Presa; b) Predador; c) Presa.*

Aluno B8: a) *Predatismo; b) Predador; c) Presa porque serve de alimento para o predador carnívoro.*

Fonte: Portfólio dos alunos.

Antes de iniciarmos a discussão em torno das respostas dos alunos, é importante dar ênfase às discussões em torno das expressões ‘causas próximas’ e ‘causas últimas’ definidas

por Mayr (2008), para que elas esclareçam de maneira satisfatória o contexto desta análise. De acordo com Mayr (2008, p. 165), “nenhum fenômeno biológico pode ser inteiramente explicado até que tanto suas causas últimas quanto suas causas próximas sejam iluminadas”. Ou seja,

[...] causas próximas estão relacionadas com a função de um organismo e com suas partes, bem como com seu desenvolvimento, investigado de sua morfologia funcional até a sua bioQuímica. Elas lidam com decodificação de programas genéticos e somáticos. As causas próximas são geralmente a resposta a perguntas do tipo ‘Como?’, enquanto as causas últimas são geralmente a resposta a perguntas do tipo ‘Por quê?’. (MAYR, 2008, p. 163-164).

Nessa perspectiva, ambas as perguntas, do tipo “como” e do tipo “por que”, podem ser formuladas para fenômenos físicos, químicos, biológicos ou históricos.

Nesse encontro, o principal procedimento didático-pedagógico utilizado foi o estudo dirigido e, como apoio ao livro de Ciências dos estudantes, foram apresentados slides com esquemas de relações ecológicas, direcionando o diálogo para a introdução do termo relações ecológicas.

P: Como as relações ecológicas acontecem no ecossistema? E por quê?

Aluno A7: pode ocorrer nos seres vivos da mesma espécie e seres de espécies diferentes. Para a manutenção das espécies e equilíbrio do ambiente.

Aluno C7: Ocorre entre a biodiversidade (plantas vezes animais). Cada ser vivo tem sua função na natureza – nicho ecológico.

Fonte: Portfólio do professor – Interações verbais em sala de aula.

Podemos perceber que os alunos A7 e C7, ao responderem o “como” e o “por quê” das relações ecológicas, estabeleceram conceitos para as causas próximas e causas últimas. Ao organizar as ideias provocadas pelos questionamentos, buscaram desenvolver o conceito científico com o auxílio dos filmes “Bee Movie” e “Calango”, em que o enredo filmico apresenta conceitos de relações ecológicas harmônicas e desarmônicas. Os conceitos são representados por palavras que têm significado específico, quando ouvimos e quando enxergamos. Para Vygotsky (1991, p. 72), “o desenvolvimento dos conceitos, ou dos significados das palavras, pressupõe o desenvolvimento de muitas funções intelectuais: atenção deliberada, memória lógica, abstração, capacidade para comparar e diferenciar”.

Os significados propiciam a mediação simbólica entre o aluno e seu contexto real, permitindo a organização seletiva destes significados dos quais o indivíduo é capaz de

compreender o contexto e atuar sobre ele. Desta forma, atividades mediadas pelo professor possibilitam que o aluno transforme o contexto social via de apropriação de significados.

No momento da realização das atividades, o professor organizou algumas imagens do filme “Bee Movie” para explicar o conceito de relação mutualística facultativa, entre outros.

P: As plantas, para se reproduzirem só dependem das abelhas ou de outros insetos?

Aluno A6: Acredito que não, pois tem o vento que pode ajudar na polinização.

P: Então, a polinização realizada pelas abelhas não é obrigatória para a reprodução das plantas?

Aluno A6: É verdade professor existem outros mecanismos para as plantas se reproduzirem.

P: Mutualismo facultativo: a relação não é essencial para uma ou ambas as espécies, ou seja, elas são capazes de viver na ausência da outra.

Fonte: Portfólio do professor – Interações verbais em sala de aula.

Percebemos que os alunos B1, A10, B4 e D3, ao responderem “Qual é o tipo da relação ecológica entre plantas e abelhas”, conseguiram entender o conceito desta relação ao estabelecerem a relação ecológica das abelhas presente no filme “Bee Movie”. Na manutenção e preservação das espécies, entenderam que estes insetos polinizadores obtêm o néctar das flores como alimento. Quando pousam sobre uma flor, seu corpo fica coberto de grão de pólen dos estames (parte masculina da flor) e, ao visitar a flor seguinte, parte do pólen se desprende, polinizando a parte feminina da planta, permitindo o processo de reprodução, deste modo, obtêm-se as sementes que produzirão uma nova planta. Estes alunos também manifestaram que existem outros seres vivos que podem realizar esta mesma função, porém não perceberam que a relação das abelhas para o processo de reprodução é facultativa.

Portanto, os alunos A3 e B9, ao manifestarem o conceito, julgaram uma relação ecológica de mutualístico facultativo, ou seja, as plantas não necessitam obrigatoriamente desta relação, existem outras. Para o aluno B9 esta relação é de “protocooperação ou mutualismo facultativo, uma relação harmônica”, onde a abelha recolhe o néctar das plantas e devolve o pólen ajudando na reprodução das plantas, e que existem borboletas e joaninhas que realizam, também, o processo de transporte do pólen para as plantas, assim ele afirma “a relação das abelhas não é uma relação obrigatória para reprodução das plantas”. Também na interação discursiva, podemos perceber que o aluno A6, durante o desenvolvimento do conceito científico, destacou o vento como aspecto que pode ajudar na polinização. Acreditamos que as interações verbais ajudaram para a compreensão deste conceito.

As interações verbais continuaram, intercaladas por leituras realizadas pelos alunos de trechos do livro didático, possibilitando o desencadeamento dos significados dos conceitos de relações ecológicas, completados pela explicação do professor:

P: Relações ecológicas podem ser harmônicas, quando não há prejuízo para nenhum dos indivíduos, ou desarmônicas, quando isso não ocorre. Os organismos de uma comunidade biológica mantêm relações entre si, tanto no nível da própria espécie como entre indivíduos de espécies diferentes. Essas interações são genericamente denominadas relações ecológicas e costumam ser classificadas pelos biólogos em relações intraespecíficas, entre indivíduos de mesma espécie, e relações interespecíficas, entre indivíduos de espécies diferentes.

Fonte: Portfólio do professor – Interações verbais em sala de aula.

O documentário “Ilha das Flores” também foi utilizado para facilitar o entendimento de conceitos científicos e como mediador para o conhecimento, pois muitos documentários podem apresentar fontes de aprendizagem para o conhecimento científico nas aulas de Ciências.

[...] os documentários sobre a natureza são pouco abordados como objeto de estudo e o professor fica desarmado para proceder à escolha desse tipo de produção fílmica, por falta de reflexões que apontem critérios de seleção e exploração dessa profusão de imagens que cabos, satélites e vídeos espalham pelas telas (BRUZZO, 1998, p. 24).

Recortes de trechos de documentários possibilitam o encaminhamento/organização do processo de ensino-aprendizagem e a possibilidade de manipulação das imagens pode ser de grande importância para aulas de Ciências. O documentário geralmente tem uma linguagem científica simples, promove a sensibilização e tenta explicar fenômenos e problemas atuais.

Para Napolitano (2010), o documentário pode impressionar e estimular as percepções sensoriais do aluno para a aprendizagem. Nestes termos, o professor, ao utilizar este recurso, tem a responsabilidade de criar condições que facilitam a compreensão de conceitos científicos.

Na sequência, o professor efetuou novos questionamentos e atividades estruturadas, direcionando a discussão, como ilustrados nos trechos a seguir:

P: *A espécie humana é constituída por animais racionais, ou seja, com sua inteligência tem a capacidade de distinguir o certo do errado. O filme “Ilhas das Flores” retrata uma condição em que seres humanos e porcos lutam pela sobrevivência, as pessoas selecionam o lixo que é impróprio para os porcos, reaproveitando-os. Um retrato desumano. Nas relações ecológicas, espécies*

distintas podem disputar alguns recursos em determinado ambiente. Observe a imagem e responda:



Figura 15: Lixo aos porcos.

Fonte: Filme “Ilha das Flores”, Documentário, Diretor: Jorge Furtado, Empresa(s) Co-Produtora(s): Casa de Cinema de Porto Alegre, 1989.

- a) *O filme ilustra um ambiente de interação entre a espécie humana e os porcos. Que tipo de interação ecológica é essa?*
- b) *Os seres humanos praticam o escravagismo interespecífico nas atividades desenvolvidas na suinocultura? Justifique.*

Aluno A5: a) *Competição, relação interespecífica; b) Competição intra-específica é desarmônica porque á uma relação escravagista porque depende de alguém para viver.*

Aluno D2: a) *Competição interespecífica; b) Sim, porque é uma relação interespecífica de escravagismo desarmônico.*

Aluno C8: a) *Interespecífica, porque são diferentes espécies e estão lutando pelo mesmo objetivo; b) Uma relação interespecífica escravagista desarmônica pois antes que mate o animal o homem o alimenta sendo seu escravo para depois o matar.*

Aluno B5: a) *Competição Interespecífica, porque eles estão lutando pelo mesmo recurso; b) Relação interespecífica escravagista desarmônica porque ele engorda (alimenta) o porco e depois consome.*

Aluno A9: a) *Competição intraespecífica; b) uma relação escravagista porque depende de alguém para viver.*

Aluno B9: a) *Intraespecífica; b) É uma relação interespecífica escravagista desarmônica, pois antes que mate o animal o homem o alimenta sendo seu escravo para depois matá-lo.*

Aluno A10: a) *É uma relação interespecífica porque indivíduos de espécies diferentes lutam pelos mesmos recursos; b) Sim porque é uma relação escravagista desarmônica interespecífica pelo fato dos humanos alimentar os porcos e depois come-los.*

Fonte: Portfólio dos alunos.

Os alunos, quando questionados sobre a existência de conceitos biológicos no documentário “Ilha das Flores”, preocuparam-se em escrever as palavras. É importante destacar que o documentário não só se propõe a transmitir conceitos, embora a expectativa do professor fosse que os mesmos pudessem ser construídos pelos alunos com esse suporte.

P: O homem está selecionando tomates (para ele) que também servem de alimento para os porcos. Que tipo de relação ecológica é essa? Explique a relação ecológica em que o ser humano cuida dos porcos para depois comê-los.

Aluno C3: Há uma competição entre eles.

Aluno C3: Uma relação desarmônica entre duas espécies.

Aluno D3: Competição.

Aluno D3: Relação desarmônica.

Fonte: Portfólio do professor – Interações verbais em sala de aula.

Das respostas dos estudantes A5, A9 e B9, ao explicarem os fatores de interação entre a espécie humana e os porcos, é possível perceber que não conseguiram compreender, do enredo fílmico, que se trata de uma relação “interespecífica”. Eles consideraram a relação “intraespecífica” e “interespecífica” como iguais, ou seja, para estes alunos o conceito de “interespecífico” não foi completamente estabelecido nesse momento do ensino. Mas, os alunos C3 e D3, ao conceituar a relação ecológica do homem com os porcos como “competição e desarmônica”, perceberam que estes homens, excluídos do mercado de trabalho, se encontram e se igualam aos porcos no local em que é depositado o lixo das grandes cidades (no caso Ilha das Flores).

Analisando as respostas dos estudantes D2, C8, B5 e A10, observamos, de um modo geral, um desenvolvimento mais organizado para o conceito científico. Além de conceituarem o enredo fílmico como uma relação ecológica “interespecífica”, também foram capazes de estabelecer a relação de dependência do homem com o porco, o fato de cuidar dele e consumi-lo.

Desta forma, podemos dizer que o processo do conhecimento consiste na interpretação de significados por meio de signos (uma imagem, uma palavra escrita) e sua interação com o objeto. Para Almeida (2004, p. 9), “as imagens e os movimentos sonorizados do cinema e da televisão têm um grau forte de realidade [...] no sentido de que aquilo que a pessoa está vendo “é”, mais do que parece ser”. Ao refletirmos sobre a importância do uso de filmes como recurso pedagógico no ensino de Ecologia, verificamos que as imagens têm configurações muito próximas para o conhecimento científico, podendo influenciar mais que um texto.

Como podemos observar nas respostas descritas, as questões formuladas pelo professor e mediadas pelos filmes possibilitaram o estabelecimento de uma condição motivadora para o envolvimento cognitivo dos estudantes, possibilitando-lhes evoluir do sincretismo para estados mais organizados de elaboração do conceito, uma vez que muitos dos conceitos científicos estudados e discutidos durante as aulas passaram a fazer parte dos discursos do alunado, substituindo os conhecimentos prévios observados no início deste AE.

4.4 Quarto Acontecimento de Ensino: Biomas Brasileiros – Cerrado

Da categoria geral “Como está organizado um cerrado?”, escolhemos duas subcategorias a serem analisadas: seres vivos e clima. Também foram estabelecidas situações-problema e questionamentos, com o apoio didático do filme: “O quê que o cerrado tem”. Assim, os alunos, realizaram atividades estruturadas relacionadas ao tema abordado, no dia 07/11/2012, em um bloco de duas aulas expositivas e dialogadas.

No início, o professor propôs a discussão dos conhecimentos prévios provocando os alunos com os seguintes questionamentos:

P: O que é um bioma?

P: Que seres vivos vivem no bioma do cerrado?

Aluno B9: Eu acho que é o espaço que tem diversas características para diferentes espécies.

Aluno B9: Tamanduá, calango, mico leão, formiga.

Aluno B3: É um determinado lugar que em um determinado clima e vegetação para determinado animal

Aluno B3: Onça pintada, capivara, tucano, mico leão.

Fonte: Portfólio dos alunos.

Podemos observar que o aluno B9, ao manifestar seus conhecimentos sobre o cerrado, desenvolveu um pensamento coerente ao mencionar o conceito de bioma e das espécies presentes no ambiente ‘cerrado’.

O aluno B3 não estabelece um pensamento organizado para o conceito de bioma, mas menciona a caracterização do ambiente como um fator principal para a presença da biodiversidade relacionando os seres vivos presentes no bioma cerrado.

Assim, para contextualizar o tema seguiu-se a pergunta:

P: Que tipo de filme vocês já assistiram que retrata um bioma?

Aluno A6: *Eu assisto muito reportagem sobre o Globo Reporte que as vezes fala sobre regiões do Brasil.*

Aluno B9: *Já assisti reportagem sobre a região africana e o filme Rei leão que retrata a região da África.*

Fonte: Portfólio do professor – Interações verbais em sala de aula.

Das respostas sobre o assunto, foi possível perceber que os alunos estabeleceram relações com os contextos apresentados pela mídia, tais como programas da televisão, filmes de animação etc... Tal fonte de informações, às vezes, concretiza-se somente em conceitos de conhecimento vulgar, senso comum e conhecimento cotidiano, sem estabelecer significados com o científico.

Assim, para o entendimento do conhecimento do senso comum, nos apoiamos em autores, como Galliano (1986), Cervo e Bervian (2002), Lakatos e Marconi (2003) e Fachin (2003), que definem senso comum como algo que vem da experiência do cotidiano, dos conhecimentos que se desenvolvem da necessidade. Nas palavras de Galliano (1986), o conhecimento vulgar (senso comum) é o que todas as pessoas adquirem ao acaso, baseado apenas na experiência vivida ou transmitida por alguém. Desta forma, o conhecimento cotidiano pode ser “a soma de nossos conhecimentos sobre a realidade que utilizamos de um modo efetivo na vida cotidiana” (LOPES, 1999, p. 144).

Diante dessas considerações, podemos concluir que esses conhecimentos, em geral, resultam de informações eventuais de erro e acerto, sem observação científica, isto é, necessitam de informações científicas. De acordo com Cotrim (1999), o que caracteriza basicamente as noções pertencentes ao senso comum não é a sua verdade ou falsidade e sim a necessidade de fundamentação, ou seja, as pessoas não sabem o porquê desses conhecimentos.

No entanto, o ser humano adquire significado positivo ao perceber que o conhecimento cotidiano é o primeiro conhecimento que o aproxima da existência da realidade o qual permite intencionalidade e significações do sujeito humano, com a função de transformador dessa realidade.

Portanto, Bachelard⁹ (1977 apud DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO 2011, p. 198) aponta que “é pelas rupturas que se passará do conhecimento vulgar para o conhecimento científico”, numa perspectiva de “mudar de cultura experimental, de derrubar os obstáculos já amontoados pela vida cotidiana”.

⁹ BACHELARD, G. **O racionalismo aplicado**. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.

O processo de desconstrução das ideias prévias, indicado por Bachelard, pode ser entendido no processo de ensino-aprendizagem como novas vias de incorporação e reorganização do saber e que deve ser entendida no ensino como apropriação de conceitos científicos. Nestes termos, “o processo de ruptura com o cotidiano implica sempre o retorno modificado ao próprio cotidiano” (LOPES, 1999, p. 142). De acordo com Gasparin,

Isto quer dizer que aprendizagem somente é significativa a partir do momento em que os educandos introjetam, incorporam ou, em outras palavras, apropriam-se do objeto do conhecimento em suas múltiplas determinações e relações, recriando-o e tornando-o “seu”, realizando ao mesmo tempo a continuidade e a ruptura entre o conhecimento cotidiano e o científico (GASPARIN, 2005, p. 52).

Partindo da necessidade de mediar uma formação crítica do alunado, compete ao docente assumir uma postura de intervenção no que diz respeito à formação do que é realmente científico por meio do diálogo refletido frente às questões que englobam a natureza da Ciência. O professor pode, de maneira adequada, discutir com seus estudantes sobre o conhecimento científico e provocar o senso crítico do aluno para que de fato a educação científica receba o real sentido para a formação escolar e sua função na vida do homem.

Nesse sentido, Delizoicov e Angotti (2000) apontam que os professores, precisam manter constantemente alerta a busca de uma postura que reforce, na prática diária de sala de aula, essa abordagem crítica, combatendo a mistificação e a caricatura do conhecimento científico.

Nesse momento, o professor se preocupou em fornecer suporte teórico para que os alunos conseguissem compreender o processo da composição de um bioma do tipo “cerrado”, com a seguinte questão: “Como está organizado um cerrado?”. Esta pergunta norteou o Acontecimento de Ensino, bem como as atividades estruturadas para o assunto e os alunos realizaram as seguintes atividades:

P: A biodiversidade de cada bioma é influenciada pelo tipo de solo e por fatores climáticos, principalmente a quantidade de chuva e a temperatura média durante o ano. O filme “O quê que o cerrado tem?” enfatiza a caracterização da biodiversidade tanto de plantas como animais. Com o auxílio da imagem abaixo e do filme, responda aos seguintes questionamentos sobre o cerrado brasileiro:

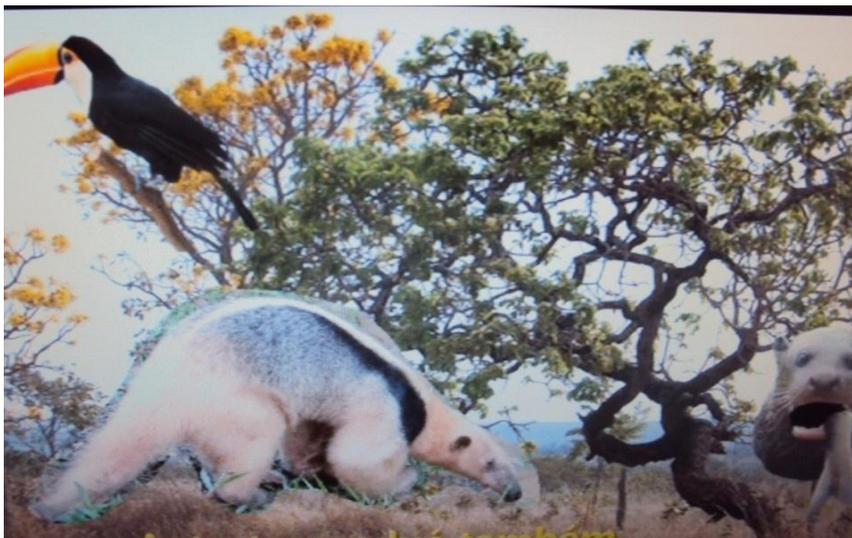


Figura 16: Características de um cerrado.

Fonte: Filme “O quê que o cerrado tem?”, Produção: Tony Rangel, 2010.
www.operaçãocerrado.com.org.br.

- a) *Como é o clima do cerrado?*
 b) *Como é a vegetação de um cerrado?*
 d) *Cite nomes de animais presentes no cerrado brasileiro.*

Aluno C6: a) *Clima seco com pouca chuva;* b) *Tem bastante plantas e rios;* d) *Tamanduá, Tucano, Anta, Codorna, Tutu, Lobo guará, Onça pintada, Mico leão, Mosquito.*

Aluno C7: a) *Clima seco;* b) *Vegetação seca;* d) *Tucano, Ariranha, Tutu, Anta, Lobo guará, Onça pintada, Codorna, Sagui, Capivara, Cuíca.*

Aluno B8: a) *Clima seco;* b) *Mato seco, galhos, raízes fundas;* d) *Tamanduá, Onça pintada, Mico leão, lobo Guará, Formiga, Inseto, Tucano, Anta, Capivara, Cuíca.*

Aluno A6: a) *Seco;* b) *Galhos e mato seco e tudo torto;* d) *Tucano, Capivara, Ariranha, Tutu, Anta, Tamanduá, Lobo guará, Cuíca, Sagui, Mico Leão.*

Aluno B4: a) *Clima seco;* b) *Vegetação seca;* d) *Tucano, Onça, Anta, Lobo Guará, Cuíca, Mico leão, Tamanduá.*

Aluno C2: a) *Seco;* b) *Mato seco, galhos tortos* d) *Cirinhas, Tutu, Anta, Tamanduá, Lobo guará, Cuíca, Leão, Onça pintada, Codorna, Tatu, Zebra, Capivara.*

Aluno B3: a) *O Clima seco;* b) *Mato seco arvores tortas* d) *Onça pintada, Tucano, Anta, Ariranha, Tamanduá, Lobo guará, codorna pequena.*

Fonte: Portfólio dos alunos.

Quando questionados em relação aos conteúdos presentes no filme, os alunos citados trouxeram o seguinte: clima seco, vegetação seca, galhos tortos, clima seco com pouca chuva, tamanduá, tucano, anta, codorna, tatu, lobo guará, onça pintada, mico leão, entre outros seres vivos. O bioma cerrado caracteriza-se, no geral, por uma grande diversidade de animais e vegetais (biodiversidade – fauna e flora). A fauna do bioma é pouco conhecida,

particularmente a dos invertebrados. Apesar de ainda não ser completamente conhecida a flora do cerrado é riquíssima.

Os alunos, ao desenvolverem o conceito científico relacionado às características do clima, vegetação e animais presentes no cerrado, nos permitiram perceber que o enredo fílmico e as imagens estabeleceram significados para a apropriação do conhecimento científico. Haja vista que os alunos A6, B3, B4, B8, C2, C6 e C7, em suas respostas, abordaram o clima típico da região notadamente sazonal, sendo as árvores muito peculiares, com troncos tortos e mencionam animais predominante do cerrado.

O filme que auxiliou a construção/apropriação do conhecimento tem caráter pedagógico, isto é, o gênero educativo permitiu a visualização de um “cerrado” presente na região brasileira e fora do contexto do alunado em questão. Esse filme contribuiu para um clima favorável à aprendizagem.

Ainda nos diálogos descritos durante a aula, percebemos que alguns alunos, como C8 e C10, revelaram o conceito de bioma cerrado para explicar a diferença entre outros tipos de biomas existentes no Brasil. Assim, realizando novas intervenções com o objetivo de investigar o que os estudantes entendiam sobre este conceito:

P: Alguns de vocês descreveram as características do bioma cerrado. Existem diferenças entre os biomas brasileiros e de outros países?

Aluno C8: Professor, o filme faz uma fala das diferenças entre a savana africana com o bioma cerrado brasileiro, principalmente dos animais. O filme também fala das diferenças das espécies de animais para cada região.

Aluno C10: Concordo. Tem uma hora que o filme passa o urso polar dizendo que ele não faz parte do cerrado e sim de outras regiões. Eu acredito que para cada ambiente existe o clima específico para um ser vivo se dar bem na natureza. Então existem vários biomas diferentes no mundo.

Fonte: Portfólio do professor – Interações verbais em sala de aula.

O diálogo conduziu um tipo de interação para produzir respostas subsidiadas por informações do enredo fílmico, dirigindo e estimulando o raciocínio dos alunos para o desenvolvimento do conceito bioma cerrado e as diferenças existentes para outros biomas para a sobrevivência da biodiversidade. Almeida¹⁰ (2001, apud NAPOLITANO, 2010, p. 12) salienta que a utilização de filmes na educação “[...] é importante porque traz para a escola aquilo que ela se nega a ser e que poderia transformá-la em algo vívido [...]”.

O assunto estudado com o apoio do filme “O quê que o Cerrado Tem?”, possibilitou ao alunado conhecer regiões geográficas do Brasil em que existem cerrados, proporcionando

¹⁰ ALMEIDA, M. J. **Imagens e sons**. A nova cultura oral. São Paulo: Cortez, 2001.

situações de aprendizagem (informações de regiões que não são próprias de seu cotidiano) de contextos que são distantes de sua realidade.

4.5 Quinto Acontecimento de Ensino - Humanidade e Ambiente: Lixo Urbano e Poluição Ambiental

Na categoria geral “Humanidade e ambiente”, foram escolhidas duas subcategorias para análise, “Lixo urbano e Poluição ambiental” e, dentro de nossa proposta foram utilizados os filmes “Lixo Extraordinário”, “História das Coisas”, “O Mundo de Beakman/Episódio 05”, “Wall-E”, “Calango”, “Rap da Reciclagem” e “A Ilha” para problematização e questionamentos. Desta forma, os alunos, realizaram atividades relacionadas ao tema abordado.

Por vezes, no desenvolvimento de algumas atividades em sala de aula, a turma foi dividida em grupos e cada grupo de alunos realizou discussões, leituras e pesquisas em materiais auxiliares (filmes). Quanto às atividades desenvolvidas na sala de aula, é possível afirmar que as coletivas são mais produtivas quando confrontadas com as individuais durante o processo da construção do conhecimento.

Todas as nove aulas do bloco, ministradas nos dias 13/11/2012, 14/11/2012, 21/11/2012, 23/11/2012 e 27/11/2012, foram iniciadas com discussões (aulas expositivas e dialogadas) de forma a explorar o conhecimento prévio do aluno e observar a prática social inicial. Para a investigação dos conhecimentos prévios foram formulados os seguintes questionamentos:

P: O que é lixo urbano?

P: O que é lixo doméstico?

P: O que é lixo orgânico?

P: O que é poluição atmosférica?

P: O que é poluição sonora?

P: O que é poluição visual?

Fonte: Portfólio dos alunos.

Algumas respostas são apresentadas a seguir:

Aluno B7: Lixo urbano é lixo produzido na cidade.

Aluno B7: *Lixo que o ser humano produz.*

Aluno B7: *Restos de comida.*

Aluno B7: *É quando a gente destrói a atmosfera com a poluição.*

Aluno B7: *É a poluição do som.*

Aluno B7: *É uma poluição que podemos ver a olho nu.*

Aluno A7: *É o lixo que se produzem na cidade nas cidades como resto de comida, animais mortos e outras coisas.*

Aluno A7: *É o lixo que se produz dentro de casa, resto de comida, recicláveis.*

Aluno A7: *São restos de comida com verduras e legumes que podem servir como adubo e lavagem para alguns animais.*

Aluno A7: *É quando as indústrias queimam produtos químicos que prejudicam o ar.*

Aluno A7: *É quando há muito barulho em um lugar como em uma cidade barulhenta pode prejudicar nossa audição.*

Aluno A7: *É quando há o exagero de cores e objetos em um determinado espaço como as grandes cidades há uma grande poluição visual.*

Aluno C6: *Eu entendo que é um lixo que é produzido na cidade mas nem sempre vai para aterros sanitários, também ficam acumulados nas cidades.*

Aluno C6: *É um lixo que é produzido pelas famílias, como orgânicos, ou inorgânicos, reciclável ou não reciclável.*

Aluno C6: *São lixos que após um certo período viram adubos ou se decompõem.*

Aluno C6: *São determinados gases que poluem o meio ambiente podendo ser relacionados com o aquecimento global.*

Aluno C6: *É um tipo de barulho que atrapalha a audição em um determinado som em um excessivo volume pode até causar a surdez.*

Aluno C6: *É tudo que você vê fora do lugar como o lixo jogado no chão.*

Fonte: Portfólio dos alunos.

Analisando as respostas dos estudantes B7, A7 e C6, percebemos que algumas estão corretas e outras, entendidas como elaborações resultantes de informações obtidas por meio do senso comum no cotidiano.

Para Bachelard (1996), o aluno vem para a sala de aula com conhecimentos empíricos, construídos a partir da vida cotidiana e a educação escolar deve levar em consideração que “não se trata, portanto, de adquirir uma cultura experimental, mas sim de mudar de cultura experimental, de derrubar os obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana” (BACHELARD, 1996, p. 23). Assim, o conhecimento não se desenvolve por acúmulo, mas por meio de um

processo descontínuo em que, constantemente, precisa se romper com o conhecimento anterior.

O comprometimento do docente com o conhecimento prévio dos alunos é uma tarefa que deve anteceder o tema que será desenvolvido por meio de uma preparação, uma mobilização do aluno para a apropriação do conhecimento escolar (GASPARIN, 2005). Nesta concepção, Lopes aponta que a epistemologia de Bachelard propõe aos professores a

[...] obrigação de questionar o conhecimento cotidiano dos estudantes, bem como permitir o questionamento de nosso próprio conhecimento cotidiano, no processo de ensino-aprendizagem em Ciências. Aprender Ciências implica aprender conceitos que constroem, colocam em crise conceitos da experiência comum (LOPES, 1996, p. 269).

Assim, sugerindo esses questionamentos para a organização de ensino, lança-se que a superação dos obstáculos pedagógicos é fundamental para a mudança conceitual dos estudantes no caminho da articulação continuidade/descontinuidade na aprendizagem do conhecimento científico. Dessa forma é necessário que, dentro desse procedimento, existam possibilidades de compreender que relações eles colocam com o saber científico e que significados atribuem ao saber.

Na sequência, seguiram-se discussões direcionadas pelas seguintes problematizações: “Como as ações humanas podem minimizar os impactos ambientais provocados pelos agentes poluidores?”, “Quais são as consequências da poluição para o planeta Terra?”.

De acordo com as DCEs de Ciências do Estado do Paraná e as aproximações entre Saviani (1989), Gasparin (2005), Delizoicov (2001) e Bachelard (1996), espera-se que uma situação-problema gere diálogos entre professor e alunos, auxiliando a apropriação do conhecimento científico escolar.

Neste sentido, para que as situações-problema sejam bem aproveitadas,

Em primeiro lugar, é preciso saber formular problemas. [...] Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é constituído (BACHELARD, 1996, p. 18).

No sentido de formular problemas pertinentes, após a exibição de filmes com temas relacionados ao lixo urbano, lixo industrial, poluição, impactos ambientais entre outros, questionamentos foram realizados pelo professor pesquisador com o intuito de promover a reflexão dos estudantes acerca dos problemas relacionados aos impactos ambientais provocados pela ação humana.

Para a atividade seguinte, o professor usou o filme “História das Coisas”, um documentário que demonstra como as ações humanas colaboram diariamente para destruir o planeta. O documentário destaca etapas que vão da exploração dos recursos naturais, passando pelo produto manufaturado - produção que afeta vidas e comunidades - a venda, o consumo e o descarte, até chegar ao “lixão”.

Durante a realização das atividades o seguinte diálogo foi observado:

P: Para onde vão as coisas quando nos desfazemos delas?

Aluno A8: Vai para o lixo que o sistema público do município tem.

Aluno B3: Podemos reciclar determinados lixos ou jogar fora em locais adequados.

Fonte: Portfólio do professor – Interações verbais em sala de aula.

Analisando as proposições elaboradas pelos alunos A8 e B3, verificamos que já haviam se apropriado das características essenciais dos termos lixo¹¹, assimilação necessária para formação de conceitos. Na sequência do diálogo, observamos:

P: A melhoria das condições de vida na sociedade brasileira, processada a partir da Revolução Industrial no final do século XVIII, colaborou para o desenvolvimento populacional, o qual determinou a necessidade de aquisição de novas técnicas de produção. Tal acontecimento resultou na intensificação da exploração dos recursos naturais e no aumento da produção de agentes poluidores. O filme “História das Coisas” faz uma denúncia e também nos alerta com relação às questões de destruição no planeta. A partir dessas informações responda:

- a) O que é lixo comercial?*
- b) O que é lixo industrial?*
- c) No filme “História das Coisas” a narradora diz: “não pagamos aquilo que compramos”. O que ela quis dizer com essa expressão?*

Aluno B1: a) Lixo, que é de comércio, lixo barato que é produzido em outro país, que também é produzido na indústria; b) Tudo que é produzido na indústria tipo gás tóxico, um rádio; c) Ela quer dizer que, não pagamos o suficiente para dar o salário dos funcionários.

Aluno B6: a) São sacolas, roupas, objetos todas essas coisas a gente compra usa e joga fora; b) Lixo que vem das fábricas; c) Existem muitas irregularidades para produção de um determinado produto.

¹¹Aquilo que sobrou de uma atividade e é descartado sem que seus valores (sociais, econômicos, e ambientais) potenciais sejam preservados, incluindo não somente resíduos insensíveis, mas também, incorretamente do ponto de vista ambiental, resíduos reutilizáveis e recicláveis. LOGAREZZI, A. Educação Ambiental em resíduos: uma proposta de terminologia. In: CINQUENTTI, H. C. S. LOGAREZZI, A. (Org). **Consumo e Resíduos – Fundamentos para o trabalho educativo**. São Carlos: EdUFSCar, 2006. p. 96.

Aluno C1: *a) Lixo que tem papeis, roupas estragadas, restos de alimentos; b) Lixos industriais é mais depende das industrias, tecidos velhos, papelão plásticos e outros; c) Ela quer dizer que não pagamos o suficiente para dar o salário dos funcionários, as viagens, o ar puro, gás natural.*

Aluno A8: *a) O lixo de comércio alguma coisa que você compra e usa até ser jogado fora; b) O lixo de indústria que agride o meio ambiente; c) A mulher que dizer que os valor que a gente paga no produto não dá para pagar o aluguel, o transporte a mão de obra etc.*

Aluno C4: *a) Um lixo que você compra e depois descarta; b) Todo lixo que é produzido pela indústria tipo gases tóxicos; c) A mulher disse que o valor que as pessoas paga no produto não dá para paga o aluguel, o transporte e mão de obra.*

Fonte: Portfólio dos alunos.

Percebemos nas respostas que os alunos conseguiram explicar, distinguir e exemplificar tais termos utilizando suas próprias palavras. Os alunos B1, B6, C1, A8 e C4, ao analisarem a fala da narradora “não pagamos aquilo que compramos”, partiram para uma reflexão sobre nossos padrões de consumo e o consumismo que nos torna consumidores antes de cidadãos, percebemos nas entrelinhas que ao comprar ou consumir um produto, não pensam o que está por trás do processo, de como funciona a extração, produção até o descarte deste produto.

Neste aspecto, as DCEs do Estado do Paraná de Ciências se propõem a promover a cidadania, educando para que os alunos possam adquirir uma atitude crítica frente às situações- problema no seu cotidiano, analisando-as não apenas na área de Ciências naturais, mas em todos os segmentos da sociedade.

Para a realização da próxima atividade foi utilizado o filme “A Ilha”, uma animação humorada, crítica e bem divertida, que retrata em seu enredo a questão ambiental nas grandes cidades. A realização das atividades foi precedida por questionamentos do professor:

P: *Quais são os tipos de poluição numa cidade?*

Aluno B8: *Acúmulo de restos orgânicos, papel, pichação, garrafas descartáveis.*

Aluno C8: *Poluição sonora, poluição visual, resto de comida, aparelhos eletrônicos velhos.*

P: *Como podemos ajudar a reduzir a poluição sonora nas cidades?*

Aluno C2: *Não buzinar por qualquer coisa, não falar alto, não usar som alto em carros.*

Aluno C6: *Reduzir o fluxo de carros nas ruas, não buzinar em locais como hospital e escola.*

Fonte: Portfólio do professor – Interações verbais em sala de aula.

Neste encontro, a aula prosseguiu com a exposição - com auxílio de slides - das conclusões extraídas do filme sobre poluição visual, poluição sonora, lixo urbano e resíduos poluentes.

P: O desenvolvimento da sociedade humana não se fez acompanhar do controle e planejamento adequado das grandes cidades. Os problemas sociais causam impactos no ambiente e o filme “A Lha” retrata bem estes impactos. Quais são eles? Que consequências podem causar à espécie humana?

Aluno A3: A pichação por exemplo. A consequência já que essa deixa a cidade e o ambiente sujo, fica pesado etc. Grande poluição resíduo, sonora. Pode provocar stress na espécie humana etc.

Aluno C2: A super população, que chegou um grande número de carros que forma stress, depressão e mortes.

Aluno B4: Poluição sonora e visual, super população e nos humanos muito stress depressão etc.

Aluno D2: A pichação uma poluição visual. A cidade fica feia e confusa, e isso deixa o ser humano estressado. Os problemas são a poluição visual e sonora, a superpopulação de pessoas e carros e doenças como stress, depressão e mortes em acidentes.

Aluno A6: Poluição sonora, poluição visual, superpopulação. Stress, morte, depressão.

Aluno A5: A pichação por exemplo. A consequência é que a cidade deixa o ambiente sujo, feio, pesado etc. Gera poluição visual sonora. Pode provocar stress na espécie humana.

Fonte: Portfólio dos alunos.

Como podemos observar nos diálogos e nas atividades acima descritos, as questões formuladas desencadearam o estabelecimento de uma situação motivadora para o envolvimento cognitivo dos alunos, possibilitando-lhes avançar do sincretismo para níveis mais complexos de elaboração do conceito científico. Analisando as respostas elaboradas pelos alunos A3, C2, B4, D2, A6 e A5, observamos um progresso no desenvolvimento do conceito científico, até mesmo entre os que apresentaram maiores dificuldades, uma vez que muitos dos conceitos científicos estudados e discutidos passaram a fazer parte de seus discursos, substituindo as concepções espontâneas observadas nos primeiros encontros deste tema.

Para a realização da próxima atividade, o filme utilizado foi “Lixo extraordinário”, documentário sobre a vida dos catadores de resíduos que participam de um projeto artístico no Jardim Gramacho, coordenado pelo artista plástico Vik Muniz. Trata-se de um dos maiores aterros controlados do Brasil, localizado na periferia do município do Rio de Janeiro.

No ensino fundamental, o objeto de estudo da disciplina Ciências é o conhecimento científico que procede da investigação da natureza. Assim, muitas estratégias de ensino e

aprendizagem vêm sendo apresentadas tentando manter a relação entre natureza-homem e fenômeno vida. Nesse sentido, as DCEs do Estado do Paraná de Ciências estabelecem que

[...] a utilização de um documentário cujo tema se relacione com um conteúdo específico da disciplina pode ser uma boa estratégia de ensino, desde que o professor articule o conteúdo do filme com o conteúdo específico abordado e os processos cognitivos a serem desenvolvidos pelos estudantes, por meio de análise, reflexão, problematização, etc. (PARANÁ, 2008b, p. 119).

O documentário escolhido retrata a realidade brasileira em relação aos resíduos/lixo produzidos pelo ser humano, revelando a vida de pessoas que encontram no lixo - plásticos, metais e outros materiais que possam vender a empresas de reciclagem - recursos para sua subsistência. Os catadores, vitimados pela pobreza, pela falta de condições para estudar e devido às poucas oportunidades de empregos, são os responsáveis pela reciclagem do lixo, reduzindo assim a poluição em diferentes ambientes.

Para a organização deste Acontecimento de Ensino também foi utilizado o episódio cinco de “O Mundo de Beakman” e o “Rap da Reciclagem” do programa Castelo Rá Tim Bum, que apresentam maneiras de como reaproveitar alguns tipos de lixo.

Das atividades estruturadas desenvolvidas foram selecionadas algumas para análise:

P: Na atualidade, a espécie humana produz lixo industrial, comercial, domiciliar, de varrição e feiras livres, serviço de saúde e hospitalares, portos e aeroportos terminais ferroviários e rodoviários, agrícolas e entulhos. O filme “Lixo Extraordinário” é um documentário da visita do artista plástico Vik Muniz a um dos maiores aterros controlados do mundo: O Jardim Gramacho, no Rio de Janeiro. Nesse aterro, o artista fotografa um grupo de catadores de materiais recicláveis. O objetivo do artista era pintar esses catadores usando o lixo do aterro. Mas, o trabalho desses personagens revela a dignidade e o desespero que enfrentam quando sugestionados a viver suas vidas fora daquele ambiente. Com o auxílio do documentário e das imagens abaixo, responda:



Figura 17: Descarregamento de lixo urbano no aterro Jardim Gramacho.

Fonte: Filme “Lixo Extraordinário”; **Direção:** Lucy. W, João. J, Karen. H; **Produtora:** Jackie de Botton; **Distribuidora:** Downtown Filmes, 2010.

h) *Como diminuir o impacto do lixo urbano no meio ambiente?*

i) *Os resíduos¹² lançados a céu aberto acarretam problemas à saúde pública, como proliferação de vetores (seres vivos) e doenças. Quais são esses vetores propagadores de doenças para a espécie humana?*



Figura 18: Resíduos transformados em arte.

Fonte: Filme “Lixo Extraordinário”; **Direção:** Lucy. W, João. J, Karen. H; **Produtora:** Jackie de Botton; **Distribuidora:** Downtown Filmes, 2010.

¹²Aquilo que sobra de uma atividade qualquer, natural ou cultural. LOGAREZZI, A. Educação Ambiental em resíduos: uma proposta de terminologia. In: CINQUENTTI, H. C. S. LOGAREZZI, A. (Org). **Consumo e Resíduos – Fundamentos para o trabalho educativo**. São Carlos: EdUFSCar, 2006. p. 95.



Figura 19: Resíduos transformados em arte.

Fonte: Filme “Lixo Extraordinário”; **Direção:** Lucy. W, João. J, Karen. H;
Produtora: Jackie de Botton; **Distribuidora:** Downtown Filmes, 2010.

j) *Quando o artista Vik Muniz transforma o lixo em arte, com o auxílio de catadores, o que ele informa para a população mundial?*

k) *Que conselho o senhor, “personagem” do documentário, quando entrevistado oferece para a população?*

Aluno B5: *h) Reciclar, jogar lixo no lixo, reaproveitar lixo orgânico etc; i) Rato, Barata, Pássaros, Mosquitos da dengue, Moscas; j) Por meio da reciclagem o lixo pode se transformar em um objeto que pode ser usado por mais tempo pela humanidade. Ou seja, o lixo também pode ser reaproveitado. k) As pessoas deveriam fazer a separação do lixo e destiná-lo para seu lugar específico para que o lixo diminua.*

Aluno B1: *h) Reciclagem, não usar sacolas plásticas, não jogar lixo nas ruas; i) Baratas, Ratos, Mosquitos da dengue, moscas; j) Que o lixo também pode virar arte pela reciclagem; k) Ajudou a população reciclar mais.*

Aluno D3: *h) Passar a reciclar mais, aproveitamento do lixo; i) Ratos, alguns tipos de pássaros, Baratas, Mosquitos da dengue e varejeira; j) Que o lixo pode se transformar em uma arte, que pode também se reciclar e se transformar em outros objetos para usar por mais tempo; k) Ele passa para nós que temos que ter mais paciência para separar o lixo para reciclar.*

Aluno B3: *h) Através da reciclagem, fazer adubo com o lixo, separação do lixo seletivo, não jogar lixo nas ruas para não entupir o bueiro; i) Rato, Pomba, Barata, Mosquito da dengue, Mosca varejeira; j) O lixo pode se transformar em outros objetos; k) Um pessoa produz 800g por dia, se essa pessoa separasse o lixo e destinasse ao local correto não teria tanto lixo nos aterros sanitários e o número de doenças trazida pelos lixos.*

Aluno C8: *h) Jogar o lixo no lixo, reciclagem; i) Pássaros, Ratos, Mosquitos da dengue, Moscas varejeira; j) Queria passar para a população que o lixo pode ser reutilizado; k) Aconselhar as pessoas a reciclar os lixos e mandar para local apropriado e com isso o lixo urbano iria diminuir.*

Aluno C7: *h) Reciclando, Não poluindo, Coleta seletiva; i) Rato, Barata, Pombos, Moscas e Mosquitos da dengue; j) Que o lixo pode ser transformado em arte; k) Fazer a coleta seletiva.*

P: *Para ajudar a diminuir o lixo há a fórmula dos “Rs” que consiste numa apresentação sugestiva de como se pode atingir o objetivo de conscientização para a prática de reaproveitamento de materiais em busca da qualidade de vida e preservação do ambiente. O episódio cinco de “O Mundo de Beakman” e o “Rap da Reciclagem” do Castelo Rá Tim Bum apresentam maneiras de como reaproveitar determinados lixos. Responda:*

a) *Que material é utilizado para a reciclagem? Em que é transformado? Que mensagem de conscientização o Mundo de Beakman e o Rap da reciclagem passam para as pessoas?*

Aluno A8: a) *A separação e reciclagem do lixo.*

Aluno C6: a) *Jornal foi transformado em papel. Separação de lixo*

Aluno A9: a) *O jornal e água transformado em papel. A separação do lixo uma coleta seletiva.*

Fonte: Portfólio dos alunos.

Esta atividade estimulou a participação ativa da maioria dos estudantes na identificação das características do lixo urbano, lixo industrial, coleta seletiva, reciclagem, proliferação de doenças, entre outros fatores. O documentário permitiu aos alunos a reflexão sobre as diferentes possibilidades de reutilização dos resíduos. Durante a realização das atividades o professor usou vários fragmentos do documentário (várias imagens) para a compreensão de significados e para o desenvolvimento do conceito científico para que os alunos alcançassem níveis mais elevados de elaboração.

Um dos fatores que nos ajudaram a criar condições para uma maior compreensão do conteúdo foi, decisivamente, a reportagem selecionada (um fragmento do documentário sobre o problema dos resíduos na cidade), uma vez que esta diminuiu a distância entre o assunto a ser estudado e o cotidiano dos estudantes, tornando os conceitos estudados significativos e funcionais para os alunos.

Ao acompanhar o diálogo e as atividades desenvolvidas, é possível observar o enriquecimento do conceito científico dos alunos B3, B5 e C8 para o entendimento do uso do lixo nas diferentes dimensões e a conscientização da coleta seletiva. As interações verbais direcionadas pelo professor pesquisador possibilitaram que os alunos B3, B5, C8, A9, A8 e C6 se apropriassem de um conhecimento que estava representado no meio social, que aqui se refere às ações humanas no ambiente. A aprendizagem é um processo social e, portanto, obtida por meio das interações entre os indivíduos (VYGOTSKY, 2007). Em outras palavras, todo conhecimento se encontra, inicialmente, no nível social e só depois chega ao nível individual.

As aulas tiveram sequência com discussões direcionadas para o entendimento dos significados dos termos relacionados à sustentabilidade do planeta. Para a realização das atividades estruturadas e estabelecimento dos diálogos foram utilizados fragmentos do filme de animação “Wall-E”.

Wall-E retrata em seu enredo uma prática social de relação estabelecida entre sociedade, tecnologia e natureza que, quando trabalhado em sala de aula, pode ser uma ferramenta de ensino de ampla importância para a aprendizagem. O filme de animação pode ser um facilitador dessa prática pedagógica. O enredo da trama fílmica pretende discutir algumas questões que a obra apresenta, permitindo os seguintes questionamentos:

P: Como será o planeta no futuro frente a uma sociedade de consumidores?

Aluno C1: O planeta terá grandes problemas, nos só pensamos em consumir tanto produtos industrializados como os recursos naturais como a água.

Aluno A9: Um planeta estragado sem lugar decente para viver.

P: Como a Terra vem sendo tratada?

Aluno C3: As pessoas têm muitos descasos com os ambientes da Terra, joga lixo em qualquer lugar.

Aluno C1: As pessoas consomem seu recurso natural sem perceber que um dia pode se acabar.

Fonte: Portfólio do professor – Interações verbais em sala de aula.

O diálogo foi direcionado para a introdução das relações do homem com o ambiente, no sentido de mobilizar a consciência e a sensibilização dos alunos como forma de buscar alternativas para um desenvolvimento ambientalmente sustentável. Percebemos que os alunos A9, C1 e C3 têm informações sobre o impacto social e ambiental das ações humanas executadas em diferentes ambientes, devido ao consumo exagerado da cultura industrial - a chamada “sociedade de consumo” - que alcança graus elevados nos países desenvolvidos e em desenvolvimento.

A partir do conhecimento dos estudantes o professor perguntou:

P: No filme temos os protagonistas Wall-E e EVA para salvar a biodiversidade, e na vida real, temos quem?

Aluno A5: Cada pessoa tem que ter sua função no ambiente.

Aluno C4: Nossas ações podem ajudar a preservar a Terra, mas vai depender da educação de cada um, dos nossos hábitos.

Aluno B4: Professor eu acredito que os governantes e nos temos que ter a conscientização de preservação dos ambientes. Precisamos de ações positivas.

Fonte: Portfólio do professor – Interações verbais em sala de aula.

A análise deste diálogo nos revela, nas respostas dos estudantes A5, C4 e B4, que precisamos urgentemente mudar os nossos hábitos de consumo e nossas atitudes em relação ao planeta Terra numa perspectiva de consciência ecológica. De acordo com o conceito de Carvalho,

[...] o sujeito ecológico é um ideal de ser que condensa a utopia de uma existência ecológica plena, o que também implica uma sociedade plenamente ecológica. O ideal de ser e viver em um mundo ecológico se vai constituindo como um parâmetro orientador das decisões e escolhas de vida que os ecologistas, os educadores ambientais e as pessoas que aderem a esses ideais vão assumindo e incorporando, buscando experimentar em suas vidas cotidianas essas atitudes e comportamentos ecologicamente orientados (CARVALHO, 2008, p. 65).

Nesta concepção, ter uma consciência ecológica orientada para um planeta melhor não acontece em poucas aulas de Ecologia, ou mesmo em horas de estudos de atividades relacionadas a problemas ambientais. O sujeito ecológico é consciente e pode ter como atitudes básicas ações positivas, mas não só para divulgar para o mundo que é um indivíduo correto, que exerce seu papel como cidadão, mas que suas atitudes são essenciais para a manutenção do planeta.

A abrangência das relações homem-natureza tem sido tema central nas reflexões sobre a gravidade da aceleração da crise ambiental que o mundo tem vivido nos últimos tempos. Entendemos que uma das alternativas no ensino de Ciências é alfabetizar ecologicamente o alunado, levando-os a compreender a importância da conservação dos recursos naturais do planeta para sustentabilidade.

O sujeito ecologicamente alfabetizado é capaz de compreender os princípios de organização das comunidades ecológicas, inclusive comunidades educativas, comerciais e políticas, de modo que os princípios da Ecologia nelas se manifestem como princípio de educação (MONTEIRO, 2010).

De acordo com Freire (1994), a alfabetização é uma estratégia de liberação que ensina as pessoas a lerem não só a palavra, mas também o mundo. Chassot (2003b) defende que ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza e, por outro lado, um analfabeto científico é incapaz de uma leitura do universo. Desta forma, a finalidade da alfabetização ecológica é o desenvolvimento da competência de perceber as conexões atuais na organização da vida, demonstradas nas relações ecológicas, principalmente entre o homem e a natureza.

P: o filme “Wall-E” ilustra a violência no planeta Terra e o enredo relata alguns termos relacionados à sustentabilidade do planeta. Observe a imagem e responda:

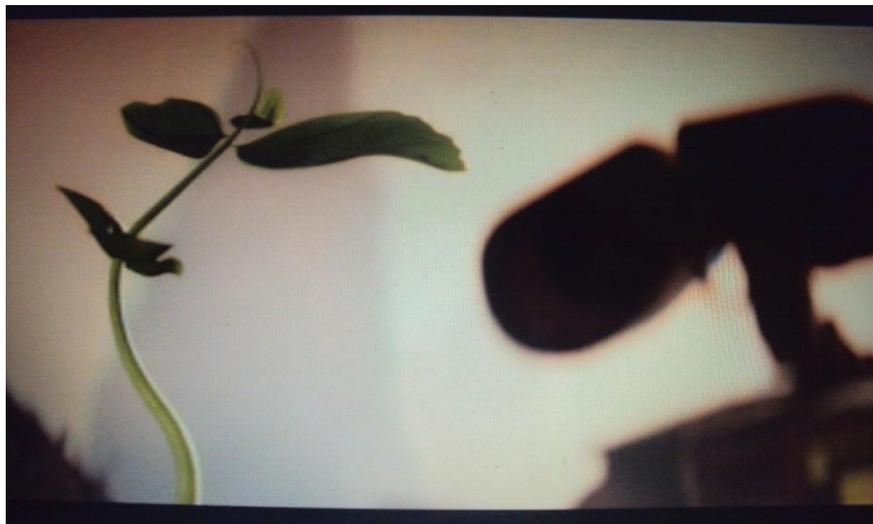


Figura 20: Planta encontrada pelo robô Wall-E.

Fonte: Filme “Wall-E”, Direção: Andrew Stanton; Produtora: Disney e da Pixar Jim Morris, 2008.

- Conforme um recurso é consumido sua quantidade diminui e, conseqüentemente, a população é afetada por essa diminuição, reduzindo suas taxas de crescimento populacional. Diante desta reflexão responda: o que são recursos naturais?*
- A espécie humana é parte integrante da natureza, sempre contou com itens essenciais do planeta para sua sobrevivência. Nesse sentido, o que são recursos naturais não renováveis? O que são recursos naturais renováveis?*
- A adoção de atitudes positivas para a espécie humana garante, a médio e longo prazo, um planeta em condições de desenvolvimento das diversas formas de vida, inclusive a humana. Diante dessas ações humanas, o que é sustentabilidade?*

Aluno C2: a) *Os recursos naturais são aquilo que se formam sozinhos; b) Renováveis são aquilo que se renovam que se pode usar duas vezes; c) É a habilidade de sustentar sozinho.*

Aluno A8: a) *Os recursos naturais se renovam sozinhos; b) Renováveis são aquilo que se usa apenas uma vez; c) É uma capacidade e sustentabilidade.*

Aluno A1: a) *São recursos reproduzidos como água, ar e petróleo; b) Recursos renováveis são aqueles que vai e volta e que da pra utilizar, c) Sustentável para nós, a plantinha produz oxigênio para nós.*

Aluno B7: a) *Tudo o que é retirado da natureza; b) Renováveis são as que é retirado da natureza e pode ser desmontado e os não renováveis e o que não pode ser desenvolvido; c) É a habilidade de se auto-sustentar e a capacidade de manter-se em interação. A planta produz oxigênio para sustentar outros seres.*

Aluno B5: a) *Tudo o que é retirado da natureza; b) Produtos não renováveis: não podem ser usados duas vezes. Produtos renováveis: podem ser usados várias vezes; c) É a habilidade de se sustentar e a capacidade de manter-se em interação, a fotossíntese das plantas.*

Aluno A7: *a) Recurso natural é tudo o que vem da natureza para o seu humano e não dá para ser criado pela espécie humana; b) É tudo o que não se acaba ou tudo o que pode ser plantado outra vez e o recurso renovável são o metal e o alumínio.*

P: *Como as ações humanas podem minimizar os impactos ambientais provocados pelos agentes poluidores?*

Aluno A9: *Andar de bicicleta, jogar o lixo no lugar certo, não matar ou cortar árvores, controle e extração natural das plantas e etc.*

Aluno D4: *Controle da extração das plantas.*

Aluno B8: *Que as indústrias não soltam fumaça CO₂, não jogando lixo no chão.*

Aluno C10: *Andando a pé e de bike.*

Aluno B6: *Meio de transporte andar a pé parar de queimar controle de fluentes de CO₂ Não jogando lixo no chão, água poluída.*

Aluno B7: *Não jogando lixo em lugar inadequado, andar a pé ao invés de carro.*

Fonte: Portfólio dos alunos.

Podemos observar, nos escritos dos alunos C2, A8, A1, B7, B5, A7, que as respostas referentes “ao que são recursos naturais”, foram de certa forma coerentes. Porém, por outro lado, os estudantes mencionados não conseguiram estabelecer relações entre recurso natural não renovável e recurso natural renovável que é aquele recurso que, normalmente, não se esgota facilmente devido à rápida velocidade de renovação e capacidade de manutenção.

Durante a aula, neste episódio de ensino, o professor também direcionou suas atenções para o que realmente se considera recurso natural, recurso natural renovável e sustentabilidade. Assim, aproveitando o momento interativo, o professor prosseguiu com os questionamentos e intervenções para mediar os conceitos:

P: *O que é um recurso natural?*

Aluno B6: *Coisas que não é criada pelo homem.*

Fonte: Portfólio do professor – Interações verbais em sala de aula.

O professor retornou o questionamento para toda a turma, exigindo maiores reflexões e raciocínio por parte dos estudantes.

P: *Dê exemplos.*

Aluno C10: *Pode ser a água.*

Fonte: Portfólio do professor – Interações verbais em sala de aula.

Então, o professor perguntou:

P: *A água pode ser um recurso natural renovável?*

Fonte: Portfólio do professor – Interações verbais em sala de aula.

O resultado pode ser visto na resposta de D4, que explicou o significado de renovável:

Aluno D4: *A água vai e a água vem – professor a água evapora da superfície da terra e vai para a atmosfera e cai na terra em forma de chuva, isto acontece sempre na natureza é o ciclo da água.*

Fonte: Portfólio do professor – Interações verbais em sala de aula.

Neste momento da aula, o professor selecionou um fragmento do filme “Wall-E” para explicar a sustentabilidade no planeta Terra. Então o professor explicou:

P: *No filme, a plantinha é um sinal de que é possível retomar a vida no planeta Terra e é a partir desta muda que se poderá restaurar a vida na Terra.*

Fonte: Portfólio do professor – Interações verbais em sala de aula.

Podemos observar nas respostas dos estudantes A1, B7 e B5, sobre a base da sustentabilidade do planeta Terra, que os mesmos conseguem relacionar a função da plantinha na produção de oxigênio para a manutenção de outras vidas na Terra.

Entendemos que o filme apresenta um movimento positivo em sua narrativa, como podemos perceber das respostas dos estudantes A9, D4, B8, C10, B7 e B6, sobre “Como as ações humanas podem minimizar os impactos ambientais provocados pelos agentes poluidores”, que conseguiram elaborar conceitos coerentes sobre as ações humanas quanto à preservação do planeta Terra.

Como podemos observar, os fragmentos (imagens e enredo fílmico), as atividades e as interações dialogadas entre professor e alunos possibilitaram que esses atingissem níveis mais elevados de elaboração conceitual, abandonando ideias sincréticas observadas em momentos anteriores, para, gradativamente, tornar o conceito um instrumento de seu pensamento.

Os instrumentos psicológicos, chamados por Vygotsky de signos, são considerados importantes para as ações internas de um indivíduo, auxiliando-o em tarefas que ordenam memória e precaução e possibilitando-lhe que tenha maior influência sobre suas atividades. “A memória mediada por signos é, pois, mais poderosa que a memória não mediada” (OLIVEIRA, 1997, p. 30).

A utilização de signos internalizados permite que o homem opere o mundo mentalmente, deixando de necessitar de marcas externas do espaço e tempo presentes; isto é, o sujeito, ao ter ao seu dispor signos internos, mesmo na ausência dos objetos, pode estabelecer relações, imaginar e planejar situações (VIGOTSKI, 2007; OLIVEIRA, 1997).

No último dia de aula desta sequência didática em que foram conduzidos cinco “Acontecimentos de Ensino” sobre o tema Ecologia, nosso objetivo foi investigar, por meio da elaboração de um texto pelos alunos, qual dos gêneros melhor oportunizou a apropriação/construção de conhecimentos científicos ao longo do desenvolvimento da prática pedagógica.

Para conseguirmos respostas às nossas indagações, solicitamos aos estudantes que escrevessem o texto individualmente e apresentamos a seguir alguns relatos:

P: Cite o filme que mais contribuiu para a compreensão dos conteúdos de Ecologia. Caso haja mais de um, coloque-os em ordem de preferência. Explique quais aspectos desse(s) filme(s) ajudaram você a compreender os assuntos relacionados ao tema de nossas aulas (Ecologia). Foram os personagens? A história? As imagens? Explique, com o máximo de detalhes, suas ideias.

Aluno B7:

O filme que mais me ajudou a compreender os conteúdos de Ecologia foi o filme "Cidade de Deus", por retratar o mundo diante das atitudes humanas. Este filme me ajudou a compreender como a ciência e impacto, principalmente a compreender as relações ecológicas existentes entre a biodiversidade. O filme alerta, muitas atitudes negativas, como a concentração e nossas ações para melhorar os diferentes ecossistemas do nosso planeta.

Figura 21: Produção de texto dos alunos.

Fonte: Portfólio dos alunos.

Aluno B9:

O filme que mais me ajudou a entender a matéria foi o documentário "Lixo Extraordinário" por que eles falam sobre reciclagem, limpeza do ambiente e utilização de produtos feitos fora. Assim, usaram o lixo como alternativa para fazer arte e expressar seus sentimentos, tanto pessoal como ambiental desta forma. Contribuindo para um planeta mais limpo e ecologicamente sustentável.

Figura 22: Produção de texto dos alunos.

Fonte: Portfólio dos alunos.

Aluno B4:

Para mim todos os filmes serviram para que eu entendesse melhor sobre ecologia.

Em especial o documentário "Seis Extraordinário" me fez entender que aquelas pessoas que reciclam o lixo são muito importantes para nosso planeta, mas na maioria das vezes são desvalorizadas. Esses recicladores é assim que eu prefiro chamá-los tiram o sustento de sua família dali, pois com o lixo que eles reciclam é para terem dinheiro para comer, vestir etc; mas essas pessoas não tiveram uma oportunidade de estudar, pois muito deles já crianças estão lá em meio ao lixo sem condições de estudar, brincar ou crescer como outras tantas. Assim, falta de estudo essas pessoas são ignoradas pela sociedade mas todos nós devemos pensar que se eles tivessem uma chance na vida elegiam aproveitar para terem um futuro melhor. Os recicladores estão ajudando o planeta coisas que todos nós devemos fazer e com atitudes pequenas que ajudam o planeta. Portanto, a reciclagem em nossas casas também é muito importante, pois evita de poluir a natureza então vamos nos conscientizar mais e ajudar o nosso planeta.

Figura 23: Produção de texto dos alunos.

Fonte: Portfólio dos alunos.

Aluno C1:

O filme que eu mais gostei foi do "Bee Movie", os aspectos desse filme me ajudou a entender a relação entre a vida com o ambiente. Relaciona o jeito de como os seres se interagem entre abelhas com os humanos.

Explica o modo de sobrevivência dos seres vivos sem a polinização realizada pelas abelhas nos flores nos "reprodução dos plantas, e sem a produção de néctar para a produção de mel para as abelhas.

O filme explica de forma bem detalhada a interação dos seres vivos, relações ecológicas para a manutenção do ecossistema. Assim entendi que se as abelhas deixarem de realizar sua função num ecossistema, pode haver um desequilíbrio ecológico afetando os seres vivos.

Figura 24: Produção de texto dos alunos.

Fonte: Portfólio dos alunos.

Aluno D3:

O filme "Bees Movie", ajudou bem mais fácil de entender os conteúdos de ecologia, onde uma coisa depende da outra (Seres vivos e aspectos abióticos) que elas formam um ecossistema que é auto-sustentável.

No filme retrata uma situação assim: quando as abelhas descobriram que os humanos estavam usando o mel que elas estavam produzindo, tomaram atitude de não produzir mais, porém não pensaram no que podia acontecer, assim pararam de produzir o mel, não recolhendo o néctar das flores fazendo com que elas morressem causando desequilíbrio ecológico.

Porém quando as abelhas recolhem o néctar e levam o pólen de uma flor para outra, permitindo o ciclo de reprodução das plantas.

Percebemos que o filme tanto como suas imagens, como seu enredo, conseguiram passar muitas informações científicas em relação a um desequilíbrio ecológico.

Figura 25: Produção de texto dos alunos.

Fonte: Portfólio dos alunos.

Aluno B8:

Eu acho que o que ajudou a compreender melhor foi o filme de animação.

Porém, não que o documentário e o educativo não ajudou, eles ajudaram muito, mas a animação eu achei prestando mais atenção, pelo modo de explicar de diferente como:

As imagens, as personagens são encaixadas em seu contexto histórico.

Assim, os filmes passaram o conteúdo da mesma feita, então, eu me vejo melhor aprendendo com a animação.

Figura 26: Produção de texto dos alunos.

Fonte: Portfólio dos alunos.

Aluno A7:

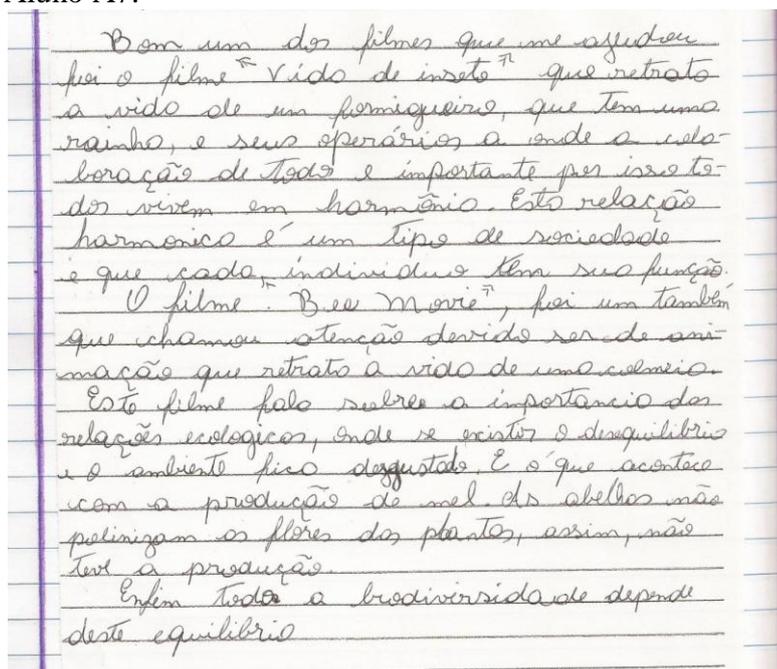


Figura 27: Produção de texto dos alunos.

Fonte: Portfólio dos alunos.

A elaboração do texto foi realizada com os 27 alunos que participaram do desenvolvimento desta proposta de ensino. Construímos o Quadro 4 para facilitar a visualização dos aspectos que contribuíram para a organização de conceitos científicos em relação ao tema estudado, como pode ser observado a seguir.

Filmes/ Gênero	Aspectos que ajudaram a compreender o assunto			Alunos
	Imagens	Enredo	Personagens	
Animação		x		7
Animação	x	x	x	9
Animação/Educativo/Documentário		x		3
Documentário	x	x		4
Documentário/Animação		x	x	3
Educativo	x	x	x	1
Total de alunos				27

Quadro 4 – O gênero de filme que mais contribuiu para a compreensão dos conteúdos de Ecologia

Fonte: Autoria própria

Alguns alunos revelaram maior afinidade com o filme de animação para a compreensão de conceitos de Ecologia. No entanto, observamos que na realização das atividades estruturadas e na interação dos diálogos os outros gêneros fílmicos não os impediram de empregar termos científicos para a organização e construção/apropriação do conhecimento científico.

Para D`elia (1996, p. 163), “O cinema de animação integra elementos de todas as outras formas de expressão. É plástico, musical, narrativo, cinematográfico e coreográfico. Empresta das outras artes seus códigos e elementos”. Assim, para D`élia, o cinema de animação é considerado arte industrial, pois se vale de instrumentos diversos para criar meios de transmitir sentimentos e emoções, integrando a essas, outras formas de expressão.

No filme de animação podemos encontrar a música, o enredo e a dança, entre outros elementos, de forma que além do resultado visual, proporcionado pelo trabalho artístico do animador, a natureza dos elementos fílmicos pode colaborar para a construção das significações para o conhecimento científico.

Atualmente, os alunos podem aprender com o auxílio da mídia e, tal como entende D`elia (1996), o cinema de animação - ainda que entendido como arte industrial, dependente da economia de mercado e da tecnologia - permite reflexões e questionamentos sobre a percepção da realidade, da sociedade e do mundo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos objetivos deste trabalho consistiu na utilização de diferentes gêneros de filmes - projetados por meio de TV- multimídia e Datashow - para subsidiar o ensino e a aprendizagem de Ciências, particularmente, os conteúdos de Ecologia. A importância da Ciência e da Tecnologia para a sociedade merece atenção especial do professor de Ciências, responsável por fazer que cada sujeito seja capaz de compreender e aprofundar as explicações atuais de processos e de conceitos biológicos, físicos, químicos e, entre outros, que interagem no mundo dos seres vivos em um determinado ambiente.

Nesta perspectiva, nos interessamos em investigar se a utilização de filmes, como recurso pedagógico, auxilia o aluno na construção e apropriação de conceitos científicos. Assim, questões norteadoras permitiram ao professor de Ciências a organização do plano de trabalho docente com a utilização de fragmentos de filmes no processo de ensino-aprendizagem.

A ideia da pesquisa surgiu com a possibilidade da organização de uma Sequência Didática com o tema Ecologia norteadas pelas orientações das Diretrizes Curriculares para o Ensino de Ciências do Estado do Paraná. As DCEs valorizam o pluralismo metodológico com o objetivo de facilitar a compreensão dos fenômenos naturais, pois uma atitude metodológica não precisa ser entendida como determinante, na medida em que não há verdades pedagógicas exclusivas, aplicáveis a todo e qualquer aluno.

Para tanto, um encaminhamento pedagógico pluralista necessita estar amparado, antes de tudo, em argumentos didáticos que possibilitem assegurar a interatividade no processo ensino-aprendizagem para a construção de conceitos de forma significativa pelo aluno. Na organização de ensino, a avaliação da prática pedagógica permite constatar a melhoria ou não da qualidade do ensino, a motivação dos alunos para a aprendizagem e possibilita ao professor perceber a coerência do encaminhamento para determinados procedimentos didáticos-pedagógicos.

Pois, sabemos que todo processo de ensino e aprendizagem é altamente complexo, alterável no tempo, abrange múltiplos saberes no campo pedagógico e sugeriu uma metodologia que privilegia o uso de filmes como recurso pedagógico para a educação científica associada às demais metodologias pois, no ensino de Ciências, o objetivo fundamental da abordagem pluralista não é trocar um conjunto de estratégias por outro do

mesmo modelo, mas argumentar que diferentes metodologias apresentam benefícios e restrições.

Percebeu-se que durante os Acontecimentos de Ensino o encaminhamento metodológico foi fornecendo informações satisfatórias para esta pesquisa. A estratégia didática por fragmentos de filmes como recurso pedagógico possibilitou que os estudantes desenvolvessem formação conceitual científica na apropriação dos conceitos de Ecologia. Durante a apresentação dos fragmentos fílmicos, imagens foram pausadas para situar problemas e trechos do enredo foram selecionados para facilitar o entendimento do conceito científico. Este procedimento de ensino direcionou e ofereceu pistas (conceitos científicos) aos alunos para o desenvolvimento de conceitos através da realização das atividades estruturadas.

Ao considerarmos a importância do uso de filmes no processo de ensino-aprendizagem, constatamos que as imagens e enredos tiveram influência muito significativa para o conhecimento científico, muito mais estimulador que os textos informativos do livro didático discutidos durante o processo de ensino. Para a apropriação do conhecimento através das atividades estruturadas, as interações verbais, a linguagem fílmica e a imagem se constituíram como o principal sistema simbólico utilizado pelos estudantes, e é por meio delas que se apropriaram e construíram o conhecimento.

A mediação do docente foi fundamental para a efetivação das atividades, as imagens passaram a ser vistas como fonte de conhecimento, pois o filme criou o ambiente de alfabetização científica para a aprendizagem e o professor coordenou o processo de análise e crítica das discussões apresentadas, contextualizando-as, transformando a informação em conhecimento científico escolar. A análise foi possível a partir dos resultados apresentados durante os diálogos, as atividades realizadas em sala de aula e as respostas escritas no *portfólio* pelos alunos. O *portfólio* como instrumento didático proporcionou maior interação e permitiu harmonizar períodos de *feedback* e registro de conceitos científicos extraídos dos gêneros fílmicos de animação, documentários e educativos.

Os filmes têm sido muito usados em sala de aula, porém de forma acanhada, sem muita reflexão para o ensino e aprendizagem. Cunha e Giordan (2009) apontam que a utilização do filme na sala de aula tem sido incentivada nos últimos anos, principalmente graças aos recursos tecnológicos disponíveis como aparelhos de TV, vídeos, telas de projeção, etc. Entretanto, para os autores, o aspecto tecnológico não garante a utilização adequada do filme enquanto ferramenta de ensino.

Na perspectiva de fornecer subsídios para a utilização de filmes como recurso pedagógico na qualificação do processo de ensino e aprendizagem de Ciências, elaboramos um “*Manual de Orientações: O filme como recurso didático pedagógico nas aulas de ecologia*”. Este Manual, descreve uma sequência didática com o tema de Ecologia, com os encaminhamentos metodológicos necessários aos professores para utilizar esse recurso. As estratégias (acontecimentos de ensino) descritas têm por objetivo auxiliar na utilização deste recurso na medida em que identifica nos filmes as imagens e trechos do enredo que facilitam a apropriação/construção de conceitos de Ecologia. Nossa proposta indica a utilização de filmes de animação, documentários e educativos e abre caminho para que o professor utilize outros gêneros fílmicos, pois a autonomia do professor é fundamental para o desenvolvimento do trabalho docente.

A Sequência Didática foi estruturada com atividades fundamentadas nas DCEs do Estado do Paraná de Ciências, em Saviani (1989), Gasparin (2005), Vygotsky (2007), Delizoicov (2001), Fazenda (2002), Chassot (2003a), Mayr (2008) e Bachelard (1996). Os pressupostos teóricos desses autores e das DCEs se revelaram instrumentos fundamentais para a reflexão e orientações que direcionaram a organização da proposta das atividades de ensino - e análise dos dados obtidos - uma vez que, em associação com as interações verbais (interações discursivas - diálogos) possibilitaram que muitos estudantes atingissem níveis mais elaborados no processo de formação/desenvolvimento dos conceitos científicos.

Percebemos que a mediação do professor para a apropriação do conhecimento é de suma importância. Enfatizamos que as informações chegam aos estudantes de diferentes fontes, dentre elas as fontes fílmicas, contudo essas informações muitas vezes não são bem compreendidas e, para Lorenzetti e Delizoicov (2001), são necessários especialistas para popularizar e desmistificar o conhecimento científico, permitindo ao leigo utilizá-lo na sua vida cotidiana. Com isso, o aluno pode entender o conhecimento de forma significativa e, como argumenta Chassot (2003a), ao entender o conhecimento científico é possível pensar mais amplamente nas possibilidades de seu uso e também compreender melhor suas manifestações no mundo.

Nesse aspecto, o professor possui um papel social fundamental, pois é por meio dele que informações oriundas de diversas fontes são interpretadas, fornecendo ao aluno maior entendimento sobre os novos conhecimentos e possibilidades de aplicá-los.

Esta pesquisa vem fortalecer as premissas de que as abordagens vygotskianas sobre mediação, zonas de desenvolvimento, desenvolvimentos dos conceitos espontâneos e científicos, consolidados na Teoria Histórico-Cultural, oferecem elementos essenciais para a

organização intencional do ensino, pautada no papel do professor como mediador dos processos de ensino e aprendizagem conforme Saviani (1989), Gasparin (2005) e Paraná (2008a).

Nesta concepção, entende-se que o desenvolvimento humano é um processo sócio-histórico, construído nas interações estabelecidas entre o sujeito e seu contexto e que a constituição do conhecimento se dá pela mediação de outros sujeitos. O “outro social” pode apresentar-se por meio de objetos, da organização do ambiente, do professor e do mundo cultural que rodeia o aluno (Vygotsky, 2007). Concordamos com Vygotsky que o papel do docente é o de promover o desenvolvimento e mediar o conhecimento dos alunos por meio de sua interferência na “zona proximal”. O professor faz parte deste processo de ensinar e aprender.

Para Leontiev (1978), a troca de informação cria as condições para que o sujeito menos experiente possa entrar em contato com ferramentas e conceitos culturais mais avançados, necessários ao processo de resolução de um dado problema. Desta forma, o docente pode promover o desenvolvimento e mediar (por meio da linguagem, material cultural, entre outros) o conhecimento dos alunos por meio de sua interferência na “zona de desenvolvimento proximal”. Esta aprendizagem acadêmica difere das situações informais nas quais o aluno aprende por pertencer e compartilhar um ambiente cultural. Portanto, o professor como mediador da informação científica possibilita nos educandos o desenvolvimento de conceitos, o que torna possível a interferência na zona de desenvolvimento.

Moraes (2008) salienta que um conjunto de atividades, proposto pelo professor, possibilita aos alunos avançarem com segurança o conhecimento que já dominam para novos domínios do conhecimento. É essencial que o professor perceba em que zona de desenvolvimento potencial se encontra o aluno.

A zona de desenvolvimento proximal é um conceito formulado por Vygotsky para explicar o que uma criança é capaz de realizar com o auxílio de pessoas experientes. Com essa teoria podemos avaliar o processo de desenvolvimento até o presente momento e os processos de maturação já produzidos, assim como os processos que estão amadurecendo e se desenvolvendo. Deste modo, a utilização de filmes como recurso pedagógico no contexto escolar possibilitou ao educando o desenvolvimento do conceito científico, assimilação de valores e noções sobre meio ambiente em diferentes contextos representados pelo enredo e imagem fílmica.

Os dados apontam que a organização de um ensino apropriado/capaz de possibilitar o desenvolvimento do conceito científico dos educandos com o emprego de atividades estruturadas (Sequência Didática) e interações verbais se mostra uma prática eficaz. Todo o encaminhamento dos acontecimentos de ensino da Sequência Didática demandou uma preparação teórica e prática do docente.

Percebeu-se que os questionamentos iniciais para cada assunto trabalhado durante a aplicação da Sequência Didática mobilizaram os alunos para a construção do conhecimento escolar. Este momento sensibilizou os estudantes e oportunizou a ligação do conteúdo científico escolar com o cotidiano. Concordamos com Mortimer (2000, p. 36), ao enfatizar que “as idéias prévias dos estudantes desempenham um papel fundamental no processo de aprendizagem, já que essa só é possível a partir do que o aluno já conhece”. Para o autor uma proposta didática dentro da organização do ensino, as interações do aluno com novos materiais (conteúdos, imagens fílmicas, textos informativos, entre outros), com o intuito de que a aprendizagem seja significativa, devem considerar o conhecimento prévio dos estudantes.

Acreditamos que o novo conhecimento do alunado desenvolvido durante as interações verbais e as atividades realizadas a partir da Sequência Didática para esta pesquisa foi construído por conexões ou associações entre o que os alunos trazem de sua vivência e o conhecimento científico mediado pelo professor/alunos durante as atividades desenvolvidas de forma individual e coletiva. Entendemos, assim, que o professor não é o único mediador presente na sala de aula, mas são também mediadores os estudantes, conforme salienta Oliveira (1997).

Podemos dizer que a maioria dos alunos se abarcou cognitivamente nas atividades propostas e, conseqüentemente, se comprometeu em finalizar as tarefas. As atividades estruturadas permitiram verificar quais conceitos estavam em processo de internalização, notadamente na fase de pseudoconceito, e os que ainda se encontravam em fases elementares de desenvolvimento, sincrético e do tipo complexo.

Para esse processo, Vygotsky explica,

[...] se analisamos atentamente essa última fase do desenvolvimento do pensamento por complexos, veremos que estamos diante de uma combinação complexa de uma série de objetos fenotipicamente idênticos ao conceito mas que não são conceito, de maneira nenhuma, pela natureza genética, pelas condições de surgimento e de desenvolvimento e pelos vínculos dinâmico-causais que lhe servem de base. Em

termos externos, temos distante de nós um conceito, em termos internos, um complexo. Por isso o denominamos pseudoconceito (VYGOTSKY, 2000, p. 190).

Os pseudoconceitos formam a ponte entre o pensamento por complexos e os conceitos verdadeiros.

[...] um conceito se forma não pela interação das associações, mas por meio uma operação intelectual em que todas as funções mentais elementares participam de uma combinação específica. Essa operação é dirigida pelo uso das palavras como o meio para centrar ativamente a atenção, abstrair determinados traços, sintetizá-los e simbolizá-los por meio de um signo (VYGOTSKY, 1991, p. 70).

Nesta concepção, é por meio da relação que estabelecemos entre os signos (palavras, imagens), os objetos e situações aos quais se referem, que se forma o que chamamos de significado. Para Cassiano (2002, p. 22), compreende-se como imagem “[...] signos icônicos ou símbolos (ou uma combinação desses) [...] Tais signos se apresentam em oposições ao texto escrito e são compostos por figuras [...] desenhos e imagens de arte”. A imagem possibilita a compreensão e retenção da informação científica, constitui-se numa principal fonte de informação, adquirindo uma importância para o entendimento da mensagem verbal.

Assim, durante o desenvolvimento dos Acontecimentos de Ensino, podemos verificar como o processo de formação de conceitos é demorado e complexo, de tal forma que, ao final das atividades organizadas e desenvolvidas, muitos alunos ainda não haviam conseguido elaborar conceitos científicos relativos ao tema Ecologia. Verificamos também que alguns alunos demonstraram estar em processos elementares da formação de conceitos, abordando um pensamento por complexo ainda do tipo associativo, caracterizados pelo estabelecimento de relações entre os conceitos.

De acordo com Vygotsky, o pensamento por complexos já constitui um pensamento coerente e objetivo, embora não reflita as relações objetivas do mesmo modo que o conceito científico. Porém percebemos que outros alunos demonstraram compartilhar um pensamento mais elaborado sobre o assunto estudado, do tipo pseudoconceito. Para Vygotsky, o complexo de pseudoconceitos é a etapa mais próxima da formação de conceitos, pois nesta fase o aluno já domina a linguagem verbal, entretanto não pensa conceitualmente, ou seja, não tem desenvolvidos os significados, os conceitos das palavras contraídas. Desta forma:

A formação dos conceitos surge sempre no processo de solução de algum problema que se coloca para o pensamento do adolescente. Só como resultado da solução desse problema surge o conceito (VYGOTSKY, 2000, p. 237).

Por outro lado, parte dos alunos desvendou já ter adquirido as últimas fases do desenvolvimento conceitual. Estes alunos formaram o conceito no sentido estrito da palavra. Para Vygotsky (2000, p. 237), o significado da palavra determina um sentido, significados que se ampliam e “se transferem para outras situações concretas e como posteriormente são assimilados”. Desta forma, o significado da palavra "é a capacidade de analisar o objeto, distinguir nele as propriedades essenciais e relacioná-lo a determinadas categorias" (LURIA, 1979, p. 20). Nesse sentido,

[...] ao dominar a palavra, o homem domina automaticamente um complexo sistema de associações e relações em que um dado objeto se encontra e que se formaram na história multissecular da humanidade (LURIA, 1979, p. 20).

De acordo com Vygotsky, o fato de nem todos os estudantes desta pesquisa apresentarem as mesmas condições na formação dos conceitos é plausível e compreensível no campo pedagógico e da psicologia, pois a formação de conceitos é um processo cognitivo individual.

Embora diferenças entre os estudantes quanto aos estágios de formação de conceito tenham sido observadas, de maneira geral, quando comparamos seus conhecimentos prévios, anteriores às atividades de cada Acontecimento de Ensino, percebemos que houve evolução. Tal fato revela a importância de o ensino ser organizado por meio de uma Sequência Didática, com atividades estruturadas que contribuem para o entendimento do significado dos conceitos, termos e palavras que descrevem os fenômenos da Ciência Natural, aqui em específico, a Ecologia.

Apesar do gênero filmico “Animação” ser, aparentemente, mais adequado para a apropriação/construção de conceitos, percebemos que os gêneros “Educativos” e “Documentários” são válidos para o trabalho pedagógico quando organizados por meio de várias atividades didático-pedagógicas considerando a interdisciplinaridade, a alfabetização científica, a interação discursiva e a problematização, embora cada um necessite de cuidados

específicos, de acordo com sua natureza, forma de produção, dentre outros aspectos analisados.

Enfim, o uso de fragmentos fílmicos como recurso didático pedagógico apresentado nesta pesquisa pode ser considerado uma experiência pedagógica satisfatória, pois constatamos, durante a análise, a evolução do conceito por parte dos estudantes.

REFERÊNCIAS

A ILHA. BR, 2008, Animação, 8 minutos e 44 segundos; Produção: Mario Lellis e Roger Burdino; Empresa Produtora: OZI Escola de Audiovisual de Brasília; Diretor: Alê Camargo; Produção Executiva: Mario Lellis e Roger Burdino; Roterista: Alê Camargo; Desenho Sonoro: Maurício Fonteles; Assistência de Sonorização: Marco Rezende; Trilha: Charles Tôres; Modelos, Animação e Render: Alan Monteiro, Alexandre da Costa, Bruna Lobato, Erick de Farias, Fabiana Catunda, Felipe Benvólio, Jefferson Soares, João Rabelo, Juliana Fontes, Paulo Lima, Thiago Perrone, André Araújo, Bruno Godinho, Carolina de Oliveira, Edno de Freitas, Frederico Kusel, Jefferson da Silva, Nicolas Barros, Renan de Alencar, Rodrigo Guimarães, Tatiana Canelha.

ALARCÃO, Isabel. (Org.). **Escola reflexiva e nova racionalidade**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

ALMEIDA, Milton J. de. **Imagens e sons: a nova cultura oral**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2004.

ALVES, Sandra B. F.; CALDEIRA, Ana M. de A. Biologia e Ética: um estudo sobre a compreensão e atitudes de alunos do Ensino Médio frente ao tema genoma/DNA. In: CALDEIRA, Ana Maria de Andrada; CALUZI, João José (Orgs). **Filosofia e História da Ciência: contribuições para o ensino de Ciências**. Ribeirão Preto: Kayros Editora, 2005.

AMARAL, Ivan A. Oficina de produção em ensino de Ciências: uma proposta metodológica de formação continuada. In: TIBALLI, E. F. A. ; CHAVES, S. M. (Orgs.). **Concepção e prática em formação de professores: diferentes olhares**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003, p. 147-164.

_____. Currículo de Ciências: das tendências clássicas aos movimentos atuais de renovação. In: BARRETO, Elba S.S. (org.). **Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras**. Campinas: Autores Associados, São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 1998. (Coleção formação de professores). p. 201-232.

ANDRADE, Daniel F. Implementação da Educação Ambiental em escolas: uma reflexão. In: Fundação Universidade Federal do Rio Grande. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 4. out/nov/dez 2000.

ARROYO, Miguel G. **Educando e educadores: seus direitos e o currículo**. In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de educação básica. Indagações sobre currículo. Brasília: MEC/SEB, 2008.

AUGUSTO, Thaís G. S; CALDEIRA, Ana M.A. Dificuldades para implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de Ciências da natureza. **Investigações em Ensino de Ciências** – V12(1), p.139-154, 2007.

AUMONT, Jacques. **A Imagem**. Campinas: Papirus, 1993.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

_____. **O Racionalismo aplicado**. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2010.

BARRA, Vilma M; LORENZ, Kari M. Produção de materiais didáticos de Ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. **Revista Ciência e Cultura**. Campinas, v.38, n.12, p. 1970-1983, dezembro, 1986.

BECKER, Fernando. **A epistemologia do professor**: o currículo da escola. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

BEE MOVIE: a história de uma abelha. “Bee Movie”, EUA, 2007, Animação, 91 min; Produção: DreamWorks SKG, DreamWorks Animation, Pacific Data Images (PDI), Columbus 81 Productions; Diretor: Steve Hickner, Simon J. Smith; Roterista: Spike Feresten, Barry Marder, Andy Robin, Jerry Seinfeld; Trilha: Rupert Gregson-Williams; Elenco: Annette Bening, Ray Liotta, Mark Moseley, Rip Torn, Jerry Seinfeld, Renee Zellweger, Kathy Bates, Chris Rock, Oprah Winfrey, Matthew Broderick, Uma Thurman, Alan Arkin, Robert Duvall, William H. Macy.

BERNARDET, Jean C. **O que é cinema**. São Paulo: Brasiliense, 2006.

BITTENCOUT, Circe M. F. **Ensino de História**: fundamentos e métodos. SP: Cortez, 2004.

BRASIL. **Vamos cuidar do Brasil**: conceitos e práticas em educação ambiental na escola / [Coordenação: Soraia Silva de Mello, Rachel Trajber]. – Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007.

BRASIL. **Anais da Biblioteca Nacional**. Rio de Janeiro v. 122 p 1 – 364, 2002. Disponível em: <http://objdigital.bn.br/acervo_digital/anais/anais_122_2002.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2013.

BRASIL. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências** - LEI No 9.795. Brasília: Diário Oficial de 27 de Abril de 1999.

BRASIL. Ministério da Educação-MEC, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2006.

BRASIL. Decreto nº 19.890, de 18 de abril de 1931. **Dispõe sobre a organização do Ensino Secundário**. *Coleção das leis da República dos Estados Unidos do Brasil*. Rio de Janeiro, v. 1, p. 470-480, abr. 1931. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D19890.htm>. Acesso em: 14/10/2012.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC /SEF, 1998.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9394/96)**. Brasília: Gráfica Oficial, 1996.

BRASIL. **Resolução CNE nº 2, de 15 de junho de 2012**: Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Disponível em: <<http://ws.mp.mg.gov.br/biblio/informa/220617433.htm>>. Acessado em: 08 de ago. de 2012.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais /Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC /SEF, 1998. p. 138.

BRASIL. **Constituição**: República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.

BREJON, Moisés (Org.). **Estrutura e funcionamento do ensino de 1º e 2º graus**. São Paulo: Pioneira, 1982.

BRUZZO, Cristina. **O cinema na escola: o professor, um espectador**. 1995. 196 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, 1995.

_____. O Documentário em sala de aula. **Ciência & Ensino**, Campinas (SP), n. 4, p. 23-25, jun. 1998. Disponível em: <<http://geo25.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/download/32/39>> Acesso em 4 jun. 2013.

CACHAPUZ, Antonio. et. al. (Orgs.). **A necessária renovação do ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CALANGO. BR, 2007, Animação, 7 min e 41 seg; Produção Executiva: Mario Lellis e Roger Burdino; Empresa Produtora: OZI Escola de Audiovisual de Brasília; Diretor: Alê Camargo; Roterista: Alê Camargo; Edição Som: Maurício Fonteles; Trilha: Valdir Azevedo.

CANDELA, A. A construção discursiva de contextos argumentativos no ensino de Ciências. In C. Coll & D. Edwards (Orgs.). **Ensino, Aprendizagem e discurso em sala de aula**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

CASTORINA, José A. O Debate Piaget – Vygotsky: A busca de um critério para avaliação. In. **Piaget-Vygotsk: novas contribuições para o debate**. São Paulo: Ática, 2001.

CARVALHO, Isabel C. de M. 3. ed. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo. Cortez. 2008.

CASSIANO, Webster S. **Análise de Imagens em livros Didáticos de Física**. 2002. 124 f. Dissertação de mestrado em Educação – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2002.

CERVO, Amado L; BERVIAN, Pedro A. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CHÁTOCLES EXPLICA O QUE É ECOSSISTEMA. Consultor pedagógico: Leandro Siqueira; Produtor executivo: Tony Rangel; Roteirista e apresentador: Thiagones; Produtor musical: Mandico; Arte: André Gusmão; Edição: Nina Fragole; Port; Colorido; Duração: 3 minutos e 47 segundos; Brasil, 2009.

CHALMERS, Alan F. **O que é Ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003a.

_____. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, jan.fev.mar.abr, 2003b.

CHERVEL, André. **História das histórias escolares**: reflexões sobre um campo de pesquisa. **Teoria & Educação**. Porto Alegre, n. 2, p. 177-229. 1990.

COTRIM, Gilberto. **Fundamentos da filosofia**: ser, saber e fazer. 14. ed. São Paulo: Saraiva, 1999.

COLL, César. **Os conteúdos na reforma**: ensino-aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes. Porto Alegre: Saraiva, 1998.

CUNHA, Marcia B; GIORDAN, Marcelo. A imagem da Ciência no cinema. **Nova na Escola**, Vol. 31 N° 1, FEVEREIRO 2009. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_1/03-QS-1508.pdf. Acessado em: 19 de mai. de 2012.

CURRIE, Karen L. **Meio ambiente interdisciplinaridade na prática**. Campinas, Papirus, 1998.

DASHEFSKY, H. Steven. **Dicionário de Ciência ambiental**. 3. ed. São Paulo: Gaia, 2003.

D'ÉLIA, Céu. **Animação, Técnica e Expressão**. In: Coletânea lições com cinema: animação/ Antônio Rebouças Falcão...[et al.]; Cristina Bruzzo, coordenadora. – São Paulo: FDE, Diretoria de Projetos Especiais/Diretoria Técnica, 1996.

DELIZOICOV, Demétrio. Problemas e problematizações. In: PIETROCOLA, Maurício (org.). **Ensino de Física**: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. 2. ed. São Paulo, 2000.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José A; PERNAMBUCO, Marta M. **Ensino de Ciências**: Fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2011.

DEMO, Pedro. **Educação e alfabetização científica**. Campinas: Papirus, 2010.

DIAS, Carmen L; MONDIN, E. M. C; MACÊDO, D. P. S. A profissão docente em diferentes concepções teórico-pedagógicas: os enfoques tradicionalistas, construtivistas e socioconstrutivistas. In: **Profissionalização: construção do conhecimento da identidade docente**. TREVIZAN, Z; DIAS, C. L. (Orgs). Curitiba: CRV, 2012.

DUARTE, Rosália. **Cinema & Educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

FACHIN, Odilia. **Fundamentos de metodologia**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

FAZENDA, Ivani. A. C. **Interdisciplinaridade: um projeto em parceria**. São Paulo: Loyola, 1991.

_____. **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

_____. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?** São Paulo: Loyola, 1979.

_____. **Interdisciplinaridade: um projeto em parceria**. 5. ed. São Paulo: Loyola, 2002.

_____. **Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro: Efetividade ou Ideologia?** 5. ed. São Paulo: Loyola, 2002.

FELDMANN, Marina G. **Estrutura do ensino de 1º grau: a proposta e a realidade**. 2. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1990.

FEYERABEND, Paul. **Contra o método**. São Paulo: Editora da UNESP, 2007.

FREIRE, Paulo. **Educação e Mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.

_____. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FOTOSSÍNTESE BEAKMANIA E RECICLAGEM, EPISÓDIO 5; Título original: Beakman`s World Gênero: Educacional; Duração do Episódio: 21:38 min; País: EUA, 2002.

GALLIANO, A. Guilherme. **O método científico: teoria e prática**. São Paulo: Harbra, 1986.

GASPARIN, João L. **Uma didática para a Pedagogia Histórico-crítica**. 3. ed. rev. E ampl. Campinas – SP: Autores Associados, 2005.

GHIRALDELLI JUNIOR, Paulo. **História da educação**. São Paulo: Cortez, 1991.

GIL, Antonio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GIORDAN, Andre; VECCHI, Gerard de. **As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

GUIMARÃES, Mauro. Educação ambiental crítica. In: **Identidade da educação ambiental brasileira**/Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de educação Ambiental: Philippe Pomier Layrargues (coord). – Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

HEDEGAARD, Mariane. A zona de desenvolvimento proximal como base para o ensino. In: DANIELS, H. (org.). **Uma introdução a Vygotsky**. São Paulo: Loyola, 2002.

HELLER, Agnes. **O cotidiano e a história**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

HISTÓRIA DAS COISAS - Story Of Stuff; EUA, 2008, Documentário, 21 minutos; Produtora: Creative Commons; Diretor: Louis Fox; Atores: Annie Leonard.

ILHA DAS FLORES. BR, 1989, Documentário, 12 minutos; Empresa(s) Co-Produtora(s): Casa de Cinema de Porto Alegre; Produção Executiva: Monica Schmiedt, Giba Assis Brasil, Nora Goulart; Diretor: Jorge Furtado; Roterista: Jorge Furtado; Elenco/Narração: Paulo José; Elenco: Ciça Reckziegel, Douglas Trainini, Júlia Barth, Igor Costa, Irene Schmidt, Gozei Kitajima, Takehiro Suzuki, Luciane Azevedo, Antônioda Silva, Marcos Crespo.

JAPIASSU, Hilton F. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KNELLER, George F. **A Ciência como atividade humana**. Rio de Janeiro: Zahar, EDUSP, 1980.

KOSTIUK, G. S. Alguns Aspectos da Relação Recíproca entre Educação e Desenvolvimento da Personalidade. In A. R. Luria et al. **Psicologia e Pedagogia**. Lisboa: Estampa, 1977, V. I.

KRASILCHIK, Myrian. **O professor e o currículo de Ciências**. Temas Básicos de educação e ensino. Ed. EPU. São Paulo, 1987.

_____. **Reformas e Realidades**: O Caso do Ensino das Ciências. SÃO PAULO EM PERSPECTIVA, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>>. Acesso: 10/05/2013.

KRASILCHIK, Myrian; MARANDINO, Martha. **Ensino de Ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

KUHN, Thoma S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 2009.

LAKATOS, Eva M; MARCONI, Marina de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Rio de Janeiro: Vozes, 2001.

LEONTIEV, Alexis. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

LIBÂNEO, José. C. **Organização e gestão da escola**. 4. ed. Goiânia: Alternativa, 2003.

_____. Didática: teoria da instrução e do ensino. In: LIBÂNEO, J.C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1991.

LIMA, Mchelle F; ZANLORENZI, Claudia M. P; PINHEIRO, Luciana R. **A função do currículo no contexto escolar**. Curitiba- PR: Ibpex, 2011.

LIXO EXTRAORDINÁRIO: Diretor: Karen Harley, João Jardim, Lucy Walker; Elenco: Vik Muniz; Produção: Hank Levine, Angus Aynsley; Fotografia: Dudu Miranda, Heloísa Passos, Ernesto Hermann Trilha Sonora: Moby; Duração: 90 min; Ano: 2010; País: Brasil, Reino Unido; Gênero: Documentário; Cor: Colorido; Distribuidora: Downtown Filmes; Estúdio: O2 Filmes /Almeiga Projects; Classificação: Livre.

LOPES, Alice R. C. **Bachelard**: o filósofo da desilusão. Caderno catarinense de ensino de Física, v. 13, n. 3, p. 248-273, dez. 1996.

_____. **Conhecimento escolar**: Ciência e cotidiano. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, v. 3, n. 1, p.1-17, jun. 2001.

LÜCK, Heloísa. **Pedagogia Interdisciplinar: fundamentos teóricos-metodológicos**. 11. ed. Rio de Janeiro: Vozes. 2003.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

LURIA, Alexander. R. **Curso de Psicologia Geral**. Rio de Janeiro: Ed. Civilização, Brasileira, 1979.

MAGEE, Bryan. **As ideias de Popper**. São Paulo: Cultrix/Edusp, 1974.

MALDANER, Otavio A.; ZANON, L. B. **Situação de estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em Ciências**. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores. Ijuí: Unijuí, 2004.

MASSONI, Neusa T. **Epistemologias do século XX**. - (Textos de apoio ao professor de Física / Marco Antonio Moreira, Eliane Angela Veit, ISSN 1807-2763; v.16, n.3). Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, Programa da Pós-Graduação em Ensino de Física, 2005.

MAYR, Ernst. **Isto é Biologia: a Ciência do mundo vivo**. São Paulo: Companhia das letras, 2008.

_____. **Biologia Ciência única: reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica**. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

MELLO, Sueli A. A escola de Vygotsky. In: CARRARA, K. (Org). **Introdução à Psicologia da Educação: seis abordagens**. São Paulo: Avercamp, 2004.

MINC, Carlos. **Ecologia e Cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2005.

MOCELLIN, Renato. **História e cinema: educação para as mídias**. São Paulo: Editora do Brasil, 2009.

MORAES, Roque (Org.). **Construtivismo e ensino de Ciências**: Reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: Edipucrs, 2008.

MOREIRA, Antonio M; MASSONI, Neusa T. **Epistemologia do século XX**: Popper, Kuhn, Lakatos, Laudan, Bachelar, Tolmin, Feyerabend, Maturana, Bohm, Bunge, Prigogine, Mayr. São Paulo: E.P.U, 2011.

MOREIRA, Antonio M. **Teorias de aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: EPU, 2011.

MORTIMER, Eduardo F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de Ciências**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

MONTEIRO, Benedicto. **Ideias sobre Alfabetização Ecológica**: Ecologia e Amazônia. Belém: Editora Amazônia, 2010.

NAPOLITANO, Marcos. **Como usar o cinema na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2010.

OLIVEIRA, Marta K. de. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sóciohistórico**. 4. ed. São Paulo: Scipione, 1997.

OLIVEIRA, Edson F. O conceito de Paradigma proposto por Thomas Kuhn. In: TÔHA, F. A. L; BENEDITO, E; OLIVEIRA, E. F. **E Contribuições da história da Ciência e das teorias para a Limnologia**. Maringá: Eduem, 2009.

O QUÊ QUE O CERRADO TEM?. Consultor pedagógico: Leandro Siqueira; Produtor executivo: Tony Rangel; Roteirista e apresentador: Thiagones; Produtor musical: Mandico; Arte: André Gusmão; Edição: Nina Fragole; Port; Colorido; Duração: 3 minutos e 23 segundos; Brasil, 2009.

PALANGANA, Isilda; GALUCH, Maria T. B; SFORNI, Marta S. F. Acerca da relação entre ensino, aprendizagem e desenvolvimento. **Revista portuguesa de educação**, v.15, n.1, 2002.

PAIVA, Afonso. G. **Ensino de Ciências**: O Currículo em Ação de uma Professora Polivalente. 2008. Dissertação de Mestrado. USP: São Paulo, 2008.

PAIVA, Rita . **Gaston Bachelard**: a imaginação na Ciência, na poética e na sociologia. São Paulo: Annablume, Fapesp, 2005.

PARANÁ. **Secretaria de Estado da Educação do Paraná**. Diretrizes Curriculares de Ciências. Curitiba: SEED/SUED, 2008a.

PARANÁ. **Secretaria de Estado da Educação do Paraná**. Diretrizes Curriculares da Educação Básica. Curitiba: SEED/SUED. 2008b.

PEREZ, Eliane. O cinema brasileiro em periódicos 1896 – 1930. In: **Anais da Biblioteca Nacional**. Rio de Janeiro v. 122 p 1 – 364, 2002. Disponível em: <http://objdigital.bn.br/acervo_digital/anais/anais_122_2002.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2013.

RAMOS, Marise. N. **A contextualização no currículo de ensino médio**: a necessidade da crítica na construção do saber científico. Mimeo, 2004.

RAP DA RECICLAGEM. Progrma: Castelo Rá-Tim-Bum, TV Cultura; Animação; Duração: 1 minuto e 40 segundos; Colorido, Port; Brasil, 1994.

REIS JUNIOR, João. A. dos. **O livro de imagens luminosas**. Jonathas Serrano e a gênese da cinematografia educativa no Brasil (1889-1937). 2008. 251 f. Tese (Doutorado em Educação) –Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

RODRIGUES, Chris. **O cinema e a produção**. 3. ed. Rio de Janeiro: Lamparina editora, 2010.

SAOUTER, Catherine. A imagem: signo, objecto, performance. **Revista de Ciências da Informação e da Comunicação do CETAC**. N. 3, out. 2006. Prisma. Com. Tradução Helena Santos e José Abreu.

SANTOS, José N. dos. **Ensinar Ciências**: reflexões sobre a prática pedagógica no contexto educacional. Blumenau: Nova Letra, 2011.

SAVIANI, Dermeval. **A educação musical no contexto da relação entre currículo e sociedade**. In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MUSICAL, 9, 2000, Belém. Anais... Belém: Abem, 2000. Disponível em: <http://www.fae.unicamp.br/dermeval/texto2000-1.html>. Acesso em: 10 fev. 2013.

_____. **Escola e democracia**: Teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política. 21. ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1989.

_____. **As Concepções Pedagógicas na História da Educação Brasileira.** – Texto elaborado no âmbito do projeto de pesquisa “o espaço acadêmico da pedagogia no Brasil”, financiado pelo CNPq, para o “projeto 20 anos do Histedbr”. Campinas, 22 de agosto de 2005. Disponível em: <<http://www.histedbr.fae.unicamp.br/>>. Acesso em: 20 de mar. 2013.

SHORES, Elizabeth; GRACE, Cathy. **Manual de Portfólio.** Um guia passo a passo para o professor. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SOUZA, Carlos R. de. **Nossa aventura na tela.** São Paulo: Cultura Editores Associações, 1998.

THIOLLENT, Michel. **Metologia da pesquisa-ção.** 15. ed. São Paulo; Cortez, 2007.

THIEL, Grace C; THIEL, Janice C. **Movie takes, a magia do cinema na sala de aula.** Curitiba: Aymar, 2009.

THIESEN, Juares da. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação.** V. 13 n. 39 set/dez. 2008.

VANOYE, Francis; GOLIOT-LÉTÉ, Anne A. **Ensaio sobre a análise fílmica.** Campinas: Papyrus, 1994.

VASCONCELLLOS, Celso dos S. “**Construção do conhecimento em sala de aula**”. São Paulo: Cadernos Pedagógicos da Libertad, 1993.

VIDA DE INSETO. Direção: John Lasseter. Co-direção: Andrew Stanton. Produção: Darla K. Anderson e Kevin Reher. Animação: Andrew Stanton e Donald McEnery & Bob Shaw. Cor, dublado, EUA, Walt Disney & Pixar, 1997. 1 bobina (102 min). 35mm. Colorido. Legendado: Port.

VIDEIRA, Antonio A. P. Breves considerações sobre a natureza do método científico. In: SILVA, C. C (org). **Estudos de história e filosofia das Ciências.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

VYGOTSKY, Lev. S. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Tradução José Cipolla Neto, Luiz S. M. Barreto, Solange Castro Afeche. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

_____. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** Lev Semenovich Vigotskii, Alexandre Romanovich Luria, Alex N. Leontiev; Tradução Maria da Penha Villalobos. 10. ed. São Paulo: Ícone, 2006.

_____. **Psicologia Pedagógica.** São Paulo: Martins Fontes, 2001.

_____. **Pensamento e linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 1991.

_____. **A construção do pensamento e da linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2000.

_____. **Obras escogidas II.** Madrid: Visor, 1982.

WALL-E. Direção: Andrew Stanton. Roteiro: Andrew Stanton. Estúdio: Walt Disney Pictures / Pixar Animation Studios. Distribuição: Walt Disney Studios Motion Pictures. Gênero: Animação. Desenho de produção: Ralph Eggleston. Produção: Jim Morris. Edição: Stephen Schaffer. Música: Thomas Newman. EUA, Walt Disney & Pixar, 2008. Duração: 97 minutos (1 hora e 37 minutos), Colorido. Legendado: Port.

WIHBY, A.; FAVARO, N. L. G.; LIMA, M. F. **Escola e os limites e responsabilidades para a formação da consciência humana.** In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PSICOLOGIA, 3.; SEMANA DE PSICOLOGIA, 9., 2007. Maringá. Anais... Maringá, 2007. Disponível em: WWW.cipsi.uem.br/anais2007/trabalhos/getdoc.php?tid=109. Acesso em: mar. 2013.

ZABALA, Antoni. **A prática Educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA O REPONSÁVEL LEGAL

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário(a), nas pesquisas do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR/Câmpus Sede, coordenado pela professora pesquisadora Maria José Fontana Gebara, do Departamento Acadêmico de Física (DAFIS). Estas pesquisas estão sendo desenvolvidas em parceria com a direção do Colégio Estadual Olavo Bilac, de Sarandi-PR, sob a supervisão, na escola, do pós-graduando professor pesquisador José Nunes dos Santos. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Sua participação não é obrigatória. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a escola.

Informações do programa e do experimento

O Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR/Câmpus Sede, é um mestrado profissional que tem como objetivo promover o desenvolvimento profissional do educador em Ciências, fundamentado em sólidos princípios científicos, tecnológicos, pedagógicos e humanísticos que lhe permitirão exercer suas funções posteriores de maneira consciente, responsável, analítica, eficiente e com projeção social, propiciando condições de investigação para a formação de disseminadores de conhecimento nos campos pedagógico e tecnológico, dentro do sistema educativo nacional. Também, tem por objetivos fomentar a formação continuada de profissionais que exercem atividades educativas, para que o conhecimento adquirido seja sempre latente, de forma que seja um subsídio à sua capacidade de inovar e, dentro de sua realidade local, ser um pólo irradiador desta inovação em sua comunidade e no Estado.

Este programa destina-se a professores de Ciências do ensino fundamental e professores de Física, Química e Biologia do ensino médio, que estão em pleno exercício de suas atividades nas salas de aula e, também, a professores de ensino superior que atuam nas licenciaturas em Ciências ou áreas afins.

Na pesquisa em questão, pretendemos verificar a contribuição do uso de filmes como recurso didático pedagógico nas aulas de Ciências, na qualificação do processo de ensino-aprendizagem. Assim, desenvolveremos, com os alunos do 9º ano, uma sequência didática com o tema Ecologia. De posse destes dados, será desenvolvido um guia didático que auxilie aos professores na utilização desse recurso tecnológico, na perspectiva de contribuir na qualificação do ensino de Ciências.

O desenvolvimento da pesquisa envolve as seguintes etapas:

Inicia-se por meio de diálogos entre o professor supervisor/pesquisador e alunos, com o objetivo de explicar a aplicação da sequência didática com o tema Ecologia.

As aulas seguirão a sequência didática elaborada sobre o tema Ecologia, que utilizará trechos dos filmes mais significativos, que ilustrem e esclareçam a temática em questão, selecionados pelo professor. Assim, cada filme seguirá uma conduta de marcação de partes, elementos e cenas que exemplificam e representam o conteúdo pedagógico proposto, de modo a possibilitar subsídios para que o aluno possa se apropriar do/construir o conhecimento escolar.

Com base no projeto de pesquisa, durante as aulas serão desenvolvidas atividades com o uso de filmes, com a turma cujo professor-pesquisador é regente da disciplina de Ciências.

Assim, para a realização desta pesquisa contamos com a participação dos alunos nas aulas da disciplina de Ciências e com a produção/elaboração de um portfólio abordando diferentes aspectos do ensino de Ecologia, a ser mediado pelo professor-pesquisador envolvido no projeto.

Outros esclarecimentos

Por se tratar, simplesmente, de participar das aulas de Ciências e produzir/elaborar um portfólio, sob a mediação do seu professor, essa pesquisa não trará nenhum risco ou prejuízo a você.

As informações obtidas por meio dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados serão divulgados de forma que não seja possível sua identificação, respeitando os códigos de ética vigentes para pesquisa no território nacional.

Nesta oportunidade, pedimos a autorização para a realização dos procedimentos acima citados e a utilização dos dados originados destes procedimentos para fins didáticos, trabalho científico e de divulgação em revistas brasileiras/estrangeiras ou livros, além de apresentação em eventos científicos.

Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone do pesquisador, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sobre sua participação sempre que julgar necessário. O original, assinado pelos pesquisadores, ficará depositado na escola.

Curitiba, ____ de _____ de 20 ____.

Profª. Maria José Fontana Gebara, Drª.

Prof. José Nunes dos Santos

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de participação na pesquisa e concordo com a participação do menor pelo qual sou responsável.

Responsável legal

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA O DIRETOR

Senhor diretor, a instituição está sendo convidada para participar nas pesquisas do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR/Câmpus Sede de Curitiba, coordenado pela professora pesquisadora, Maria José Fontana Gebara, do Departamento Acadêmico de Física (DAFIS). Estas pesquisas estão sendo desenvolvidas com alunos do 9º ano da disciplina de Ciências, sob a supervisão, na escola, do pós-graduando professor pesquisador José Nunes dos Santos. Após ser esclarecido sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. A participação da instituição não é obrigatória. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a escola.

Informações do programa e do experimento

O Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR/Câmpus Sede, é um mestrado profissional que tem como objetivo promover o desenvolvimento profissional do educador em Ciências fundamentado em sólidos princípios científicos, tecnológicos, pedagógicos e humanísticos que lhe permitirão exercer suas funções posteriores de maneira consciente, responsável, analítica, eficiente e com projeção social, propiciando condições de investigação para a formação de disseminadores de conhecimento nos campos pedagógico e tecnológico, dentro do sistema educativo nacional. Também, tem por objetivos fomentar a formação continuada de profissionais que exercem atividades educativas, para que o conhecimento adquirido seja sempre latente, de forma que seja um subsídio à sua capacidade de inovar e, dentro de sua realidade local, ser um pólo irradiador desta inovação em sua comunidade e no Estado.

Este programa destina-se a professores de Ciências do ensino fundamental e professores de Física, Química e Biologia do ensino médio, que estão em pleno exercício de suas atividades nas salas de aula e, também, a professores de ensino superior que atuam nas licenciaturas em Ciências ou áreas afins.

Na pesquisa em questão, pretendemos verificar a contribuição do uso de filmes como recurso didático pedagógico nas aulas de Ciências, na qualificação do processo de ensino-aprendizagem. Assim, desenvolveremos, com os alunos do 9º, ano uma sequência didática com o tema Ecologia. De posse destes dados, será desenvolvido um guia didático que auxilie aos professores na utilização desse recurso tecnológico, na perspectiva de contribuir na qualificação do ensino de Ciências.

O desenvolvimento da pesquisa envolve as seguintes etapas:

Inicia-se por meio de diálogos entre o professor supervisor/pesquisador e alunos, com o objetivo de explicar a aplicação da sequência didática com o tema Ecologia.

As aulas seguirão a sequência didática elaborada sobre o tema Ecologia, que utilizará trechos dos filmes mais significativos, que ilustrem e esclareçam a temática em questão, selecionados pelo professor. Assim, cada filme seguirá uma conduta de marcação de partes, elementos e cenas que exemplificam e representam o conteúdo pedagógico proposto, de modo a possibilitar subsídios para que o aluno possa se apropriar do/construir o conhecimento escolar.

Com base no projeto de pesquisa, durante as aulas serão desenvolvidas atividades com o uso de filmes, com a turma cujo professor-pesquisador é regente da disciplina de Ciências.

Assim, para a realização desta pesquisa consistirá, contamos com a participação dos alunos nas aulas da disciplina de Ciências e com a produção/elaboração de um portfólio abordando diferentes aspectos do ensino de Ecologia, a ser mediado pelo professor-pesquisador envolvido no projeto.

Outros esclarecimentos

Por se tratar, simplesmente, de participar das aulas de Ciências e produzir/elaborar um portfólio, sob a mediação do seu professor, essa pesquisa não trará nenhum risco ou prejuízo a você.

As informações obtidas por meio dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados serão divulgados de forma que não seja possível sua identificação, respeitando os códigos de ética vigentes para pesquisa no território nacional.

Nesta oportunidade, pedimos a autorização para a realização dos procedimentos acima citados e a utilização dos dados originados destes procedimentos para fins didáticos, trabalho científico e de divulgação em revistas brasileiras/estrangeiras ou livros, além de apresentação em eventos científicos.

Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone do pesquisador, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sobre sua participação sempre que julgar necessário. O original, assinado pelos pesquisadores, ficará depositado na escola.

Curitiba, ____ de _____ de 20 ____.

Prof^a. Maria José Fontana Gebara, Dr^a.

Prof. José Nunes dos Santos

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de participação na pesquisa e concordo com a participação da instituição pela qual sou responsável.

Diretor Responsável pela Instituição

APÊNDICE C – CONVITE AOS ALUNOS PARA A ELABORAÇÃO DO PORTFÓLIO

Prezados(as) alunos(as),

Eu, José Nunes dos Santos, pós-graduando do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Sede Curitiba, estou convidando você para participar na produção/elaboração deste portfólio, cujas informações já foram esclarecidas ao seu responsável legal pelo “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido”. Os dados deste portfólio serão utilizados para a elaboração de uma dissertação e produção de um guia para o uso de filmes como recurso didático- pedagógico nas aulas de Ciências. A organização deste portfólio, com o tema “Ecologia”, tem por objetivo a qualificação do processo de ensino-aprendizagem.

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS

A) Série: _____ Idade: _____ Sexo: () masculino () feminino

B) Você estudou em outra escola antes de vir para o C. E. O. B.?

Também era uma escola pública ou era escola particular?

C) Você costuma faltar muito às aulas? () sim () não

D) Você já foi reprovado em algum ano? () sim () não Qual(is)?

E) Você gosta de Ciências? () sim () não () mais ou menos

F) Você sente dificuldades com os conteúdos das aulas de Ciências? () sim () não

Se sua resposta foi sim, em qual(is) conteúdo(s) você tem dificuldades?

G) Cite os principais problemas e obstáculos que você encontra para não entender os conteúdos de Ciências.

H) Sua família acompanha sua vida escolar?

() sim () não Como?

I) Escolaridade de sua mãe:

() Ensino fundamental incompleto () Ensino fundamental completo

() Ensino médio incompleto () Ensino médio completo

() Ensino superior incompleto () Ensino superior completo

J) Escolaridade de seu pai:

() Ensino fundamental incompleto () Ensino fundamental completo

() Ensino médio incompleto () Ensino médio completo

() Ensino superior incompleto () Ensino superior completo

APÊNDICE E – PARTICULARIDADES DOS ESTUDANTES

Aluno A1: sexo feminino, 14 anos, estudou também em outra escola pública, não falta às aulas, gosta mais ou menos de Ciências, tem dificuldades para entender distribuição eletrônica e tabela periódica e reprovou o 8º ano. A família acompanha sua vida escolar vindo às reuniões e conversando com as pedagogas. A mãe tem ensino médio incompleto e o pai, ensino fundamental incompleto.

Aluno A3: sexo feminino, 14 anos, sempre estudou neste colégio, falta às aulas, gosta mais ou menos de Ciências, não consegue entender vários conceitos e nunca reprovou. A família acompanha sua vida escolar quando chamada. A mãe tem fundamental incompleto e o pai, ensino médio completo.

Aluno A5: sexo feminino, 14 anos, sempre estudou neste colégio, falta às aulas, gosta mais ou menos de Ciências, tem dificuldades para entender conteúdo e nunca reprovou. A família acompanha sua vida escolar. A mãe tem ensino médio incompleto e o pai, ensino médio completo.

Aluno A6: sexo feminino, 14 anos, sempre estudou neste colégio, não falta às aulas, não gosta de Ciências, tem dificuldades em entender distribuição eletrônica e átomos e nunca reprovou. A família acompanha sua vida escolar verificando as atividades realizadas no caderno e conversando com as pedagogas. A mãe tem ensino fundamental incompleto e o pai tem ensino fundamental incompleto.

Aluno A7: sexo feminino, 14 anos, sempre estudou neste colégio, falta às aulas, gosta mais ou menos de Ciências, tem dificuldades com termos de Ciências e nunca reprovou. A família acompanha sua vida escolar só quando é chamada. A mãe tem ensino fundamental incompleto e o pai tem ensino fundamental incompleto.

Aluno A8: sexo masculino, 15 anos, sempre estudou neste colégio, não falta às aulas, gosta mais ou menos de Ciências, tem dificuldades em Ciências e reprovou na quarta série primária. A família acompanha sua vida escolar vindo à escola. A mãe tem ensino fundamental completo e o pai, ensino médio completo.

Aluno A9: sexo masculino, 14 anos, sempre estudou neste colégio, não falta às aulas, gosta mais ou menos de Ciências, tem dificuldades com nomes difíceis em Ciências e nunca reprovou. A família acompanha sua vida escolar vindo às reuniões e olhando o caderno e acompanhando a entrega de trabalhos. A mãe tem ensino médio completo e o pai, ensino médio completo.

Aluno A10: sexo feminino, 14 anos, sempre estudou neste colégio, falta às aulas, gosta de Ciências e nunca reprovou. A família acompanha sua vida escolar. A mãe tem ensino fundamental incompleto e o pai, ensino superior completo.

Aluno B1: sexo feminino, 13 anos, sempre estudou neste colégio, não falta às aulas, tem dificuldades com o conteúdo de distribuição eletrônica e tabela periódica, nunca reprovou e gosta mais ou menos de Ciências. A família acompanha sua vida escolar vindo às reuniões, olhando o caderno e ajudando nas tarefas. O aluno não mencionou o grau de estudo dos pais.

Aluno B3: sexo feminino, 14 anos, sempre estudou neste colégio, não falta às aulas, tem dificuldades com a matéria de Química, nunca reprovou e gosta mais ou menos de Ciências. A família acompanha sua vida escolar vindo às reuniões e verificando as atividades realizadas no caderno. A mãe tem ensino fundamental incompleto e o pai, ensino fundamental incompleto.

Aluno B4: sexo feminino, 15 anos, sempre estudou neste colégio, não falta às aulas, reprovou a quarta série primária e gosta de Ciências. A família acompanha sua vida escolar fazendo perguntas todos os dias. A mãe tem ensino médio incompleto e o pai, ensino médio incompleto.

Aluno B5: sexo feminino, 14 anos, sempre estudou neste colégio, não falta às aulas e gosta mais ou menos de Ciências e tem dificuldades com o conteúdo de distribuição eletrônica. A família não acompanha sua vida escolar. A mãe tem ensino médio incompleto e o pai, ensino médio incompleto.

Aluno B6: sexo feminino, 14 anos, sempre estudou neste colégio, não falta às aulas, já reprovou o 7º ano, gosta mais ou menos de Ciências e tem dificuldades em entender conteúdos de Física e Química. A família acompanha sua vida escolar verificando as atividades realizadas no caderno. A mãe tem ensino fundamental incompleto e o pai, ensino fundamental incompleto.

Aluno B7: sexo masculino, 14 anos, estudou em outra escola pública, não falta às aulas, gosta de Ciências, não consegue entender a tabela periódica e nunca reprovou. A família acompanha sua vida escolar vindo às reuniões e conversando com pedagogas responsáveis. A mãe tem ensino fundamental incompleto e o pai, ensino médio incompleto.

Aluno B8: sexo feminino, 14 anos, sempre estudou neste colégio, não falta às aulas, tem dificuldades com as palavras difíceis dos conteúdos das aulas de Ciências e nunca reprovou, gosta mais ou menos de Ciências. A família acompanha sua vida escolar vindo às reuniões. A mãe tem ensino fundamental incompleto e o pai, ensino médio incompleto.

Aluno B9: sexo feminino, 15 anos, sempre estudou neste colégio, não falta às aulas, tem dificuldades com a matéria de Química (átomo), reprovou o 6º ano e gosta de Ciências. A família acompanha sua vida escolar vindo às reuniões, olhando o caderno e conversando sempre com as pedagogas. A mãe tem ensino superior completo e o pai, ensino médio completo.

Aluno C1: sexo masculino, 14 anos, sempre estudou neste colégio, não falta às aulas, gosta mais ou menos de Ciências, nunca reprovou. A família acompanha sua vida escolar vindo à escola. A mãe tem ensino médio incompleto e pai ensino fundamental incompleto.

Aluno C2: sexo masculino, 14 anos, estudava em outra escola pública, não falta às aulas, gosta de Ciências e nunca reprovou. A família acompanha sua vida escolar vindo às reuniões. A mãe tem ensino médio incompleto e o pai, ensino fundamental incompleto.

Aluno C3: sexo feminino, 14 anos, sempre estudou neste colégio, falta muito às aulas, tem dificuldades com os conteúdos das aulas de Ciências principalmente sobre Química (átomos) e Física, nunca reprovou, gosta de Ciências. A família acompanha sua vida escolar vindo às reuniões. A mãe tem ensino médio completo e pai ensino médio incompleto.

Aluno C4: sexo masculino, 14 anos, sempre estudou neste colégio, não falta às aulas e gosta mais ou menos de Ciências e tem dificuldades em entender Química. A família não acompanha sua vida escolar. A mãe tem ensino médio incompleto e o pai, ensino superior completo.

Aluno C6: sexo feminino, 14 anos, estudou em outra escola pública, não falta às aulas, gosta de Ciências, não consegue entender as regras da distribuição eletrônica e nunca reprovou. A família acompanha sua vida escolar vindo às reuniões. A mãe tem ensino médio completo e o pai, ensino médio completo.

Aluno C7: sexo feminino, 14 anos, estudou em outra escola pública, não falta às aulas, gosta de Ciências e nunca reprovou. A família acompanha sua vida escolar vindo à escola e fazendo perguntas sobre a matéria. A mãe tem ensino médio incompleto e o pai, ensino fundamental completo

Aluno C8: sexo feminino, 14 anos, sempre estudou neste colégio, não falta às aulas, gosta mais ou menos de Ciências, não consegue entender vários conteúdos em Química e Física e nunca reprovou. A família acompanha sua vida escolar vindo às reuniões. A mãe tem ensino fundamental incompleto e o pai, ensino médio incompleto.

Aluno C10: sexo feminino, 14 anos, sempre estudou neste colégio, não falta às aulas, gosta mais ou menos de Ciências, não consegue entender Química e Física e nunca reprovou. A

família não acompanha sua vida escolar. A mãe tem ensino superior incompleto e o pai, ensino fundamental incompleto.

Aluno D2: sexo feminino, 14 anos, sempre estudou neste colégio, não falta às aulas, gosta de Ciências e nunca reprovou. A família acompanha sua vida escolar vindo às reuniões, olhando o caderno, verificando entrega de trabalhos e ajudando quando tem dificuldades. A mãe tem ensino médio incompleto e o pai, ensino fundamental incompleto.

Aluno D3: sexo feminino, 14 anos, estudou em outra escola pública, não falta às aulas, gosta de Ciências e nunca reprovou. A família não acompanha sua vida escolar. A mãe tem ensino médio incompleto e o pai, ensino fundamental incompleto

Aluno D4: sexo feminino, 14 anos, sempre estudou neste colégio, não falta às aulas, gosta de mais ou menos de Ciências, tem dificuldades em entender distribuição eletrônica e nunca reprovou. A família acompanha sua vida escolar olhando o caderno.

APÊNDICE F - SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Eu, José Nunes dos Santos, pós-graduando do Programa Formação Científica, Educacional e Tecnológica (FCET) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), sede de Curitiba, estou desenvolvendo o projeto de pesquisa, intitulado “O Ensino Aprendizagem de Ciências Naturais na Educação Básica: O filme como recurso didático nas aulas de Ecologia”. Para análise, por meio de uma Sequência Didática, pretendo verificar a contribuição do uso de filmes, como recurso didático pedagógico nas aulas de Ciências. Assim, justificando a organização desta sequência didática, com o tema de Ecologia.

Escola de Implementação: Localizada na região noroeste do Estado do Paraná – Ensino Fundamental e Médio

Município: Sarandi/PR

Disciplina: Ciências

Público objeto da intervenção: Alunos do Ensino Fundamental - 9º ano

Tema: Ecologia

Conteúdos Estruturantes: Matéria, Sistemas Biológicos, Energia, Biodiversidade e Astronomia.

Conteúdos Específicos:

- Conceitos de Ecologia: Etimologia da palavra Ecologia, Biosfera (atmosfera, hidrosfera, litosfera), espécie, populações, comunidades, ecossistemas, biomas e ambientes;
- Teias e cadeias alimentares; Fluxo de energia e níveis tróficos: Produtores, consumidores, decompositores e nível trófico; Fotossíntese;
- Dinâmica das populações e relações ecológicas: Relações ecológicas intraespecíficas (competição intraespecífica e cooperação intraespecífica) e interespecíficas (competição e interação tróficas ou alimentares);
- Biomas Brasileiros: cerrado;
- Humanidade e ambiente: Poluição ambiental.

Objetivos:

- Conceituar as noções básicas e essenciais de Ecologia relacionando tais conhecimentos com a sua realidade social e cotidiana;
- Refletir na constituição do seu papel consciente como cidadão para a prevenção e conservação ambiental.

Modalidade: Aulas expositivas dialogadas com situações problemas, atividades investigativas, com auxílio de filmes de animação, educativos e documentários por meio de instrumentos audiovisuais (Data Show, TV multimídia).

Local: Sala de aula

JUSTIFICATIVA

A Ecologia é um assunto abordado nas diferentes séries do ensino fundamental e de extrema importância no desenvolvimento do estudo da vida e do ambiente. Desta forma, a Ecologia permite o estudo das interações dos seres vivos entre si e com o meio ambiente, destacando os impactos que essas relações desencadeiam, principalmente pela atividade humana no planeta Terra.

Atualmente, a Ecologia é um tema amplamente abordado pelos meios de comunicação nos aspectos territorial, científico e tecnológico. Assim, abre um leque para discussões sobre os reflexos atuais e futuros em relação à influência das ações humanas nos processos naturais com as suas respectivas relações.

Nesta perspectiva, mostrar o que são essas relações ecológicas e como ocorrem entre os seres vivos (incluindo a espécie humana), relacionando-as com o meio abiótico e com a influência da atividade humana, é de suma importância que os alunos reflitam de maneira consciente e que possam intervir nos respaldos negativos da atividade humana no meio ambiente.

CRONOGRAMA

Tema/assunto	Datas	Total de Horas/aulas ministradas	Conteúdos
Conceitos de Ecologia	10/10/2012 (1aula) 16/10/2012	3 aulas	Etimologia da palavra Ecologia, Biosfera (atmosfera, hidrosfera, litosfera), espécie, populações, comunidades, ecossistemas, biomas e ambientes;

	(2 aulas)		
Teias e cadeias alimentares; Fluxo de energia e níveis tróficos	19/10/2012 (1aula) 22/10/2012 (1aula) 26/10/2012 (2 aulas) 31/10/2012 (2 aulas)	6 aulas	Produtores, consumidores, decompositores e nível trófico; Fotossíntese;
Dinâmica das populações e relações ecológicas	05/11/2012 (1 aula) 06/11/2012 (2aulas)	3 aulas	Relações ecológicas intraespecíficas (competição intraespecífica e cooperação intraespecífica) e interespecíficas (competição e interação tróficas ou alimentares);
Biomassas Brasileiras	07/11/2012 (2aulas)	2 aulas	Cerrado
Humanidade e ambiente	13/11/2012 (2aulas) 14/11/2012 (1aula) 21/11/2012 (2aulas) 23/11/2012 (2 aulas) 27/11/2012 (2 aulas)	9 aulas	Poluição ambiental: lixo urbano, lixo doméstico, lixo orgânico, poluição atmosférica, poluição sonora, poluição visual e interferência humana em ecossistemas naturais.

ESTRUTURAÇÃO DAS AULAS

Primeiro Acontecimento de Ensino

Tema/Assunto: Introdução à Ecologia

Conteúdos: Etimologia da palavra Ecologia e Biosfera (atmosfera, hidrosfera, litosfera), espécie, populações, comunidades, ecossistemas, biomas e ambientes.

Conteúdos estruturantes: Matéria, Sistemas Biológicos, Energia, Biodiversidade, Astronomia.

Objetivos:

- Identificar as regiões da biosfera;
- Perceber o conjunto de seres vivos e dos meios em que vivem no planeta.

Modalidade: Aula expositiva dialogada com o auxílio do uso dos seguintes filmes: “Vida de Inseto”, “Bee Movie”, “Wall-E”, “O quê que o cerrado tem?”, “Chátocles Explica o que é Ecossistema” e “Ilha das Flores”, projetados por meio de instrumentos audiovisuais (Data Show e TV multimídia) na sala de aula.

ENCAMINHAMENTO E PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Conhecimentos Prévios/Prática Social Inicial

Esta etapa será aplicada anteriormente à projeção dos fragmentos dos filmes relacionados.

As aulas serão iniciadas com discussões (aulas expositivas e dialógicas) em relação aos objetivos dos conteúdos propostos, explorando o conhecimento prévio do aluno com intuito de observações prévias da prática social inicial. Para a investigação dos conhecimentos prévios serão expostos aos alunos os seguintes questionamentos relacionados aos assuntos abordados:

- O que é biosfera?
- O que é ambiente?
- Como é formado um ambiente?
- Que ambiente você conhece?
- O que é espécie?
- O que é população?
- O que é comunidade?
- O que é um ecossistema?

O docente, ao situar seus primeiros contatos com os alunos, já possui uma relação com os saberes disciplinares daquilo que almeja ensinar, mas o alunado, às vezes, não tem clara essa relação e, quando tem, é sutil, porque, embora traga explicações para os fenômenos da natureza, estas estão associadas ao conhecimento espontâneo.

A investigação deverá ser realizada com registro no portfólio de cada aluno, com base em seus conhecimentos prévios. Neste momento, o professor não deve interferir nas respostas dos alunos.

Problematização Inicial

A biosfera compõe um sistema global que compreende toda a vida no planeta. Diferentes evidências indicam que os seres vivos contribuíram categoricamente para que as condições ambientais da Terra chegassem ao que são hoje. Existem vários ambientes onde essa vida se desenrola e várias são as relações que estabelecem entre si.

Solicitar que os alunos respondam a seguinte questão:

“Como a vida está organizada no planeta Terra?”

Esta pergunta norteará todo o encaminhamento do assunto, bem como a contextualização no cotidiano do aluno.

Organização do Conhecimento

Os alunos deverão registrar os questionamentos dos conhecimentos prévios, bem como a resposta para a problematização. Ao término das discussões dessa etapa serão retomadas, como atividade, as questões iniciais para perceber a apropriação do conhecimento científico.

Assim, os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão do assunto e da problematização inicial podem ser: Introdução à Ecologia - Biosfera (atmosfera, hidrosfera, litosfera), biota, componentes abióticos, espécie, populações, comunidades, ecossistemas e ambientes.

Usando o método expositivo e da dialógica explicar-se-á a etimologia da palavra Ecologia e os conceitos relacionados aos assuntos: Biosfera (atmosfera, hidrosfera, litosfera), espécie, populações, comunidades, ecossistemas, biomas e ambientes. Neste momento, os alunos serão questionados sobre:

- Como se caracteriza a biosfera?
- Como se organiza uma população e comunidade?
- Como é formado um ecossistema?

Considerando o livro didático como recurso imediato do aluno, este poderá auxiliá-lo nas pesquisas das atividades englobadas na Organização do Conhecimento. Durante as

aulas, o aluno fará uso do livro didático adotado pela escola e o professor usará, como recurso pedagógico uma série de filmes para facilitar a apropriação/construção de conceitos.

Para o entendimento destes conceitos, o professor fará o uso dos seguintes filmes: “Vida de Inseto”, “Bee Movie”, “Wall-E”, “O quê que o cerrado tem?”, “Chátocles Explica o que é Ecossistema” e “Ilha das Flores”. O docente perpassará pela seleção de trechos mais significativos que ilustrem e esclareçam a temática em questão. Assim, para cada filme, seguirá uma conduta de marcação de partes, elementos e cenas que exemplificam e representam o conteúdo pedagógico proposto, de modo a possibilitar subsídios para que o aluno possa apropriar/construir o conhecimento escolar.

Sugere-se, a marcação de partes dos filmes, das quais o professor poderá fazer uso para cada um deles: “Vida de Inseto”: 50s a 1min30s e 20min a 30min; “Bee Movie”: 31min38s a 35min52s; “Wall-e”: 58s a 1min 25s e 9min36s a 16min; “O quê que o Cerrado Tem?”: 10s a 3min36s; “Chátocles Explica o que é Ecossistema”: 12s a 3min47s e “Ilha das Flores”: 2min50s a 5min6s. Esta conduta de marcação de partes dos filmes ajudará o professor a identificar elementos e cenas, de modo que possa desenvolver a conceituação científica, identificada como fundamental para a compreensão científica das situações-problema.

Aplicação do Conhecimento/Prática Social Final

Seguem algumas atividades que possibilitam a motivação do alunado a uma nova postura cotidiana, nova atitude e nova visão do conteúdo, ou seja, novas propostas para a aplicação do conhecimento frente às realidades sociais.

ATIVIDADES

Tema/Assunto: Conceitos de Ecologia

1) O filme “Wall-E” retrata a destruição do planeta Terra pela ação das atividades humanas. Dentre todas as formas de vida do planeta Terra, o filme destaca algumas espécies que restaram. Sabe-se que esses seres são importantes para um determinado ecossistema. Então, responda:

- a) Que seres bióticos são estes?
- b) Como está definido o ambiente que rodeia estes seres vivos?

c) Que funções eles exercem num ecossistema?

2) No início do filme “Vida de Inseto”, aparece um cenário retratado pela imagem abaixo.

Descreva este ambiente detalhando os aspectos bióticos e abióticos.

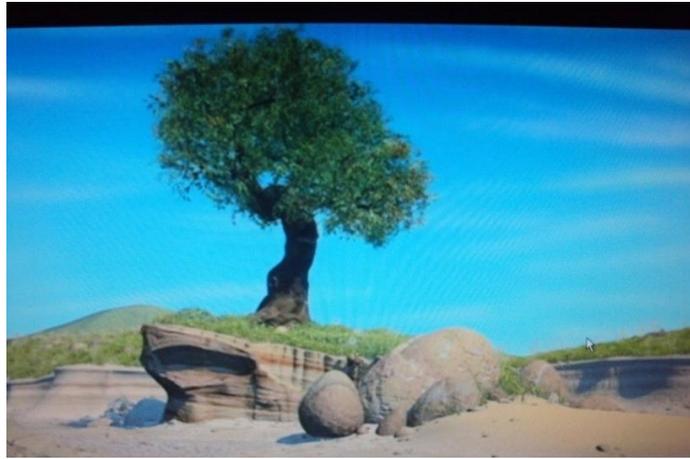


Figura 01: Ambiente onde se encontra o formigueiro no filme Vida de Inseto

Fonte: Filme “Vida de Inseto”, Direção: John Lasseter, Produtora: Walt Disney & Pixar, 1997.

3) O filme “O quê que o cerrado tem?” destaca as espécies que vivem no ambiente de um cerrado. Então, de acordo com as características dos seres vivos apontadas no enredo, selecione os aspectos abióticos e bióticos deste tipo de ambiente.

4) Em um ambiente podem existir várias espécies e cada espécie de ser vivo está adaptada ao seu habitat. No filme de animação “Vida de Inseto”, aparecem várias espécies interagindo.

Usando como referência as informações das aulas e do filme, responda:

a) Identifique estas espécies e relacione também seu habitat.

b) Dessas espécies, que seres vivos não podem ser considerados insetos?

c) Com o auxílio do filme podemos conceituar população biológica e comunidade biológica. Que animais podem ser selecionados para designar estes termos e por quê?

d) Dos representantes de insetos presentes no filme, qual/quais é/são importante(s) para a vida humana e por quê?

5) O filme educativo intitulado “Chátocles Explica o que é Ecossistema” é bem humorado. De uma forma bem divertida explica como é formado um ecossistema. Considerando o enredo do filme e com o auxílio da imagem abaixo, defina um ecossistema.



Figura 02: Ilustração de um ecossistema

Fonte: Filme “Chátocles Explica o que é Ecossistema”; Produção: Tony Rangel, 2010. www.operaçãocerrado.com.org.br

6) No documentário “Ilha das Flores” e no filme de animação “Bee Movie” é retratada a vida das pessoas em uma cidade. Nos trechos que foram assistidos, observe os aspectos bióticos e abióticos e responda: uma cidade pode ser considerada um ecossistema? Justifique sua resposta.

7) Como a vida está organizada no planeta Terra?

ESTRUTURAÇÃO DAS AULAS

Segundo Acontecimento de Ensino

Tema/Assunto: Teias e cadeias alimentares; Fluxo de energia e níveis tróficos

Conteúdos: Produtores, consumidores, decompositores e nível trófico; Fotossíntese, biomassa, pirâmides ecológicas e produtividade.

Conteúdos estruturantes: Matéria, Sistemas Biológicos, Energia, Biodiversidade, Astronomia.

Objetivos:

- Entender os níveis tróficos de um ecossistema: produtores, consumidores, e decompositores;
- Identificar as relações existentes entre os seres vivos nas cadeias e teias alimentares;
- Perceber a importância das relações ecológicas em um ecossistema;
- Entender o processo de fotossíntese e suas relações com o ecossistema;

- Entender a passagem de energia de um organismo para outro em uma cadeia alimentar.

Modalidade: Aula expositiva dialogada com o auxílio do uso de filmes. Filmes contemplados: “Bee Movie”, “Lixo Extraordinário”, “O Mundo de Beakman/Episódio 05” e “Calango”, projetados por meio de instrumentos audiovisuais (Data Show e TV multimídia) na sala de aula.

ENCAMINHAMENTO E PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Conhecimentos Prévios/Prática Social Inicial

Esta etapa será desenvolvida anteriormente à projeção dos fragmentos dos filmes relacionados.

As aulas serão iniciadas com discussões (aulas expositivas e dialógicas) em relação aos objetivos dos conteúdos propostos, explorando o conhecimento prévio, do aluno com intuito de observações prévias da prática social inicial. Para a investigação dos conhecimentos prévios serão expostos para os alunos os seguintes questionamentos relacionados aos assuntos abordados:

- O que é desequilíbrio/alterações ecológicas?
- O que é conservação ambiental?
- O que são cadeia e teia alimentar?
- A espécie humana ocupa que posição na cadeia alimentar?

O docente, ao situar seus primeiros contatos com os alunos, já possui uma relação com os saberes disciplinares daquilo que almeja ensinar, mas o alunado, às vezes, não tem clara essa relação e quando tem, é sutil, porque, embora traga explicações para os fenômenos da natureza, estas estão associadas ao conhecimento espontâneo.

A investigação deverá ser realizada com registro no portfólio de cada aluno, com base em seus conhecimentos prévios. Neste momento, o professor não deve interferir nas respostas dos alunos.

Problematização Inicial

Os seres vivos são estruturas altamente complexas e organizadas em diferentes ambientes terrestres. Os animais e os vegetais são constituídos por células e mantêm a vida por meios de interações.

Solicitar para que os alunos respondam a seguinte questão:

“Como um ecossistema consegue manter-se em equilíbrio?”

Esta pergunta norteará todo o encaminhamento do assunto bem como a contextualização no cotidiano do aluno.

Organização do Conhecimento

Os alunos deverão registrar os questionamentos dos conhecimentos prévios, bem como a resposta para a problematização. Ao término das discussões dessa etapa, serão retomadas como atividade as questões iniciais para perceber a apropriação do conhecimento científico.

Assim, os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão do assunto e da problematização inicial podem ser: Teias e cadeias alimentares; Fluxo de energia e níveis tróficos: Produtores, consumidores, decompositores e nível trófico; Fotossíntese.

Considerando o livro didático como recurso imediato do aluno, este poderá auxiliá-lo nas pesquisas das atividades englobadas na Organização do Conhecimento. Durante as aulas o aluno fará uso do livro didático adotado pela escola e o professor usará, como recurso pedagógico uma série de filmes para facilitar a compreensão/apropriação/construção de conceitos.

Para o entendimento destes conceitos o professor fará o uso dos seguintes filmes: “Bee Movie”, “Lixo Extraordinário”, “O Mundo de Beakman/Episódio 05”, “Wall-E”, “História das Coisas” e “Calango”. O docente percorrerá pela seleção de trechos mais significativos que ilustrem e esclareçam a temática em questão. Assim, para cada filme, seguirá uma conduta de marcação de partes, elementos e cenas que exemplificam e representam o conteúdo pedagógico proposto, de modo a possibilitar subsídios para que o aluno possa apropriar/construir o conhecimento escolar.

Sugere-se a marcação de partes dos filmes, das quais o professor poderá fazer uso para cada um deles: “Bee Movie”: 55min a 1h07min24s e 1h18min a 1h22min; “Calango”: 10s a 7min41s; “O Mundo de Beakman/Episódio 05”: 4min5s a 7min; “Lixo Extraordinário”: 27s a 13min 16min20s; “Wall-E”: 6min a 10min5s; “História das Coisas”: 6min a 8min. Esta conduta de marcação de partes dos filmes ajudará o professor a identificar

elementos e cenas, de modo que possa desenvolver conceitos científicos, identificados como fundamentais para resolução de situações-problema.

Aplicação do Conhecimento/Prática Social Final

Seguem algumas atividades que possibilitam a motivação do alunado a uma nova postura cotidiana, nova atitude e nova visão do conteúdo, ou seja, novas propostas para a aplicação do conhecimento frente às realidades sociais.

ATIVIDADES

Tema/Assunto: Teias e cadeias alimentares; Fluxo de energia e níveis tróficos

1) A espécie humana é a única, dentre os seres vivos, que compreende a importância de uma atitude responsável para com o meio em que vive, evitando desperdício e observando os cuidados que se deve ter na preservação e na manutenção dos ambientes. No filme de animação “Bee Movie”, acompanhamos o relato do desequilíbrio ecológico causado pela interrupção da produção de mel. Responda:

a) Uma das preocupações ecológicas é a destruição da biodiversidade, ou seja, da variedade de seres vivos existentes em determinado ambiente do planeta Terra. Assim, descreva a função das abelhas num ecossistema. Para melhor compreensão, observe também a imagem abaixo.



Figura 03: Entomofilia: Polinização por meio de insetos.

Fonte: Filme “Bee Movie”, Direção: Steve Hickner, Simon J. Smith, Produtora: DreamWorks SKG, 2007.

- b) Que desequilíbrio ecológico ocorreu pela interrupção da produção de mel?
- c) O que vocês sabem sobre a conservação ambiental pelas ações humanas?
- 2) O filme “Calango” retrata um enredo histórico de ação bem humorado: um faminto Calango persegue sua presa, um “grilo”, para sua próxima refeição, mas a situação não é tão simples como ele esperava. Então, responda:
- a) Quais são os componentes de uma cadeia e teia alimentar?
- b) Grilos são insetos que fazem barulho. A que nível trófico eles correspondem em uma cadeia alimentar?
- c) Todo pássaro é uma ave, mas nem todas as aves são pássaros. Os pássaros têm sua alimentação baseada em sementes, frutos e pequenos invertebrados. A que nível trófico corresponde, em uma cadeia alimentar, a ave que consumiu o grilo na história do filme?
- d) Calango é uma espécie que está classificada como réptil no reino animal. A que nível trófico ele corresponde em uma cadeia alimentar? Que tipo de ser vivo ele consome neste nível trófico?
- e) Uma planta que aparece no filme serve de refúgio ao grilo. Esta planta produz um fruto seco, simples, classificado como drupa. Que planta é esta e a que nível trófico corresponde numa cadeia alimentar?
- f) No filme “Calango”, um animal, o calango, é o protagonista, porém existem outros personagens representantes de diferentes espécies de seres vivos nesse curta metragem. Então, monte uma cadeia alimentar usando o máximo de personagens do filme e seu nível trófico (posição na cadeia alimentar).
- 3) O filme “História das Coisas” retrata um tipo de alimento do topo da cadeia alimentar com o nível mais elevado de substâncias tóxicas. Que alimento é este e qual espécie é contaminada?
- 4) A constituição biológica dos ecossistemas pode variar incrivelmente. Essa variação se deve não apenas à biodiversidade e suas relações, mas também aos fatores que determinam os aspectos físicos e químicos do ambiente, ou seja, às características abióticas dos

ecossistemas. No filme “Wall-E”, vemos que o robô Wall-E é movido a energia solar. Responda: que função têm os raios solares no ecossistema?

5) Algumas bactérias, as plantas e alguns protistas são autotróficos, ou seja, conseguem fabricar açúcares a partir de substâncias minerais ou inorgânicas, como a água (H_2O), o gás carbônico (CO_2) e os sais minerais. Nesse processo de fotossíntese, a energia luminosa do Sol, absorvida pela clorofila, é armazenada nas ligações químicas dos açúcares. Assim, os seres autotróficos indispensáveis à vida de qualquer comunidade são os únicos capazes de transformar compostos inorgânicos em compostos orgânicos que servirão de alimento a todos os seres heterotróficos. Assista ao filme “O Mundo de Beakman/Episódio 05” e responda aos seguintes questionamentos:

- a) Como se dá o fluxo de matéria e de energia nas cadeias alimentares?
- b) Que função têm as bactérias num ecossistema?
- c) No processo de fotossíntese, que tipo de açúcar é formado? Que elementos químicos compõem este açúcar?
- d) No processo de fotossíntese, que tipo de gás é formado e eliminado para o ambiente? Que importância ele tem para os animais, incluindo a espécie humana?
- e) Faça um esquema simplificado da fotossíntese.

6) No documentário “Lixo Extraordinário”, vemos retratado o “lixão” de uma cidade. Neste depósito de lixo, aparecem algumas aves voando sobre as pessoas e bicando o lixo. Observando a imagem abaixo, responda:



Figura 04: Local de descarrego do lixo urbano

Fonte: Filme “Lixo Extraordinário”; Direção: Lucy. W, João. J, Karen. H;
Produtora: Jackie de Botton; Distribuidora: Downtown Filmes, 2010.

- a) Todo ser vivo ocupa um nível trófico na cadeia alimentar, sua extinção pode provocar desequilíbrios ecológicos em um ecossistema. Que aves aparecem no lixão do “Jardim Gramacho”?
- b) Que ambiente vem aumentando a população dessas aves? Por quê?
- c) Qual é a função dessas aves no ecossistema? E na cidade?
- d) No tráfico de animais, existe uma espécie dessas aves que é afetada pelas atitudes do homem. Que espécie é esta?
- 7) Como um ecossistema consegue manter-se em equilíbrio?

ESTRUTURAÇÃO DAS AULAS

Terceiro Acontecimento de Ensino

Tema/Assunto: Dinâmica das populações e relações ecológicas

Conteúdos: Relações ecológicas intraespecíficas (competição intraespecífica e cooperação intraespecífica) e interespecíficas (competição e interação tróficas ou alimentares);

Conteúdos estruturantes: Matéria, Sistemas Biológicos, Energia, Biodiversidade e Astronomia.

Objetivos:

- Perceber os fatores que mantêm os tamanhos de populações biológicas;
- Compreender alguns tipos de relações ecológicas intraespecíficas;
- Conhecer alguns tipos de relações ecológicas interespecíficas.

Modalidade: Aula expositiva dialogada com o auxílio do uso de filmes. Os Filmes contemplados: ‘Vida de Inseto’, “Calango”, “Bee Movie” e “Ilha das Flores”, serão projetados por meio de instrumentos audiovisuais (Data Show e TV multimídia) na sala de aula.

ENCAMINHAMENTO E PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Conhecimentos Prévios/Prática Social Inicial

Esta etapa será desenvolvida anteriormente à projeção dos fragmentos dos filmes relacionados.

As aulas serão iniciadas com discussões (aulas expositivas e dialógicas) em relação aos objetivos dos conteúdos propostos, explorando o conhecimento prévio do aluno com intuito de observações prévias da prática social inicial. Para a investigação dos conhecimentos prévios serão expostos para os alunos os seguintes questionamentos relacionados aos assuntos abordados:

- O que é relação ecológica?
- O que é sociedade?
- O que parasitismo?
- O que é presa?
- O que é predador?

O docente, ao situar seus primeiros contatos com os alunos, já possui uma relação com os saberes disciplinares daquilo que almeja ensinar, mas o alunado, às vezes, não tem clara essa relação e quando tem, é sutil, porque, embora traga explicações para os fenômenos da natureza, estas estão associadas ao conhecimento espontâneo.

A investigação deverá ser realizada com registro no portfólio de cada aluno, com base em seus conhecimentos prévios. Neste momento, o professor não deve interferir nas respostas dos alunos.

Problematização Inicial

Os seres vivos relacionam-se com diferentes ambientes no planeta Terra. Essas relações se dão com o ambiente físico e entre si em um determinado ecossistema pela busca por alimento, água, espaço, abrigo, luz ou parceiros para reprodução.

Solicitar para que os alunos respondam as seguintes questões:

“Como ocorrem as relações ecológicas entre a biodiversidade numa cadeia alimentar?”

“Como são as relações ecológicas do mundo animal?”

Estas perguntas nortearão todo o encaminhamento do assunto, bem como a contextualização no cotidiano do aluno.

Organização do Conhecimento

Os alunos deverão registrar os questionamentos dos conhecimentos prévios, bem como as respostas para a problematização. Ao término das discussões dessa etapa, serão retomadas como atividade as questões iniciais para perceber a apropriação do conhecimento científico.

Assim, os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão do assunto e da problematização inicial podem ser: relações ecológicas intraespecíficas (competição intraespecífica e cooperação intraespecífica) e interespecíficas (competição e interação tróficas ou alimentares).

Considerando o livro didático como recurso imediato do aluno, este poderá auxiliá-lo às pesquisas nas atividades englobadas na Organização do Conhecimento. Durante as aulas, o aluno fará uso do livro didático adotado pela escola e o professor usará como recurso pedagógico uma série de filmes para facilitar a compreensão/apropriação/construção de conceitos.

Para o entendimento destes conceitos o professor fará o uso dos seguintes filmes: “Bee Movie”, “Ilha das Flores”, “Vida de Inseto” e “Calango”. O docente percorrerá pela seleção de trechos mais significativos que ilustrem e esclareçam a temática em questão. Assim, para cada filme, seguirá uma conduta de marcação de partes, elementos, cenas que exemplificam e representam o conteúdo pedagógico proposto, de modo a possibilitar subsídios para que o aluno possa apropriar/construir o conhecimento escolar.

Sugere-se, a marcação de partes dos filmes, das quais o professor poderá fazer uso para cada um deles: “Bee Movie”: 3min20s a 6min40s; “Ilha das Flores”: 7min a 9 min; “Vida de Inseto”: 1min27s a 4min27s e “Calango”: 1min40s a 2min. Esta conduta de marcação de partes dos filmes ajudará o professor a identificar elementos e cenas, de modo que possa desenvolver conceitos científicos, identificados como fundamentais para a resolução das situações-problema.

Aplicação do Conhecimento/Prática Social Final

Seguem algumas atividades que possibilitam a motivação do alunado a uma nova postura cotidiana, nova atitude e nova visão do conteúdo, ou seja, novas propostas para a aplicação do conhecimento frente às realidades sociais.

ATIVIDADES

Tema/Assunto: Dinâmica das populações e relações ecológicas

1) No planeta Terra existem vários ecossistemas. Nestes ambientes, a biodiversidade relaciona-se com o ambiente físico e entre si, formando as relações ecológicas. Estas ocorrem entre indivíduos da mesma espécie ou diferentes, na busca por água, espaço, alimento, abrigo, luz ou parceiros para reprodução. Os filmes “Bee Movie” e “Vida de Inseto”, retratam a divisão de trabalho de determinadas espécies que vivem em grupo. O primeiro, de uma colméia e o segundo, de um formigueiro, um tipo de relação harmônica. Com o auxílio das imagens abaixo, responda:



Figura 05: Divisão de trabalho no formigueiro

Fonte: Filme “Vida de Inseto”, Direção: John Lasseter, Produtora: Walt Disney & Pixar, 1997.



Figura 06: Abelhas operárias

Fonte: Filme “Bee Movie”, Direção: Steve Hickner, Simon J. Smith,
Produtora: DreamWorks SKG, 2007.

- a) Qual é o tipo da relação ecológica entre plantas e abelhas? Que função tem esta relação para as plantas? Que outros insetos manifestam esse mesmo tipo de relação?
 - b) Que importância têm as abelhas para a humanidade?
 - c) Qual é a função das abelhas operárias na colméia?
 - d) Qual é a função das formigas operárias no formigueiro?
 - e) Qual é a função da “abelha rainha” e do “zangão”?
 - f) Como são chamados os insetos sociais que vivem em grupos?
 - g) Além de algumas espécies de abelhas e formigas que vivem em grupos, dê um exemplo de outra espécie que vive desta maneira.
 - h) Como se alimentam as larvas de uma colméia?
 - i) Quantas rainhas pode haver em um formigueiro?
 - j) Explique a diferença entre uma relação harmônica e uma relação desarmônica.
 - k) Esclavagismo ou sinfilia é a interação desarmônica onde um ser vivo aproveita das atividades, do trabalho ou de produtos produzidos por outros seres vivos. Certas formigas amazonas e formigas foscas são exemplos disso. No filme “Vida de Inseto”, há um momento que aparece um ser vivo nos braços da formiga rainha. Que ser vivo é este?
 - l) O esclavagismo ou sinfilia é um tipo de interação que pode existir entre formigas e o “ser vivo” que está no nos braços da formiga rainha. Esse tipo de “ser vivo” alimenta-se da seiva de árvores e elimina o excesso de comida pelo ânus, na forma de um líquido açucarado, que serve de alimento para as formigas. Eles também são beneficiados pelas formigas, pois elas os protegem de seus inimigos naturais, como por exemplo, as joaninhas. Que tipo de associação é esta? Qual é o tipo de relação ecológica entre esses seres vivos?
- 2) As relações ecológicas entre as espécies em uma comunidade biológica são bem diversificadas. O filme “Calango”, o curta metragem, apresenta estas relações. Responda:



Figura 07: Calango ataca o grilo
 Fonte: Filme “Calango”, Direção: Alê Camargo, Produtora: OZI Escola de Audiovisual de Brasília, 2007.

- a) A imagem acima retirada do filme “Calango” representa que tipo de relação ecológica interespecífica?
- b) Nesta relação Ecológica, a que corresponde o calango?
- c) Nesta relação ecológica, a que corresponde o grilo?
- d) A técnica de colocar uma espécie para combater outra em determinado ambiente, pode ser utilizada pelo homem para a erradicação de pragas, porém, esta técnica pode sair do controle de acordo com a capacidade de reprodução da espécie controladora. Que tipo de relação ecológica é esta? Descreva uma situação deste tipo.
- 3) A espécie humana é constituída por animais racionais, ou seja, com sua inteligência, tem a capacidade de distinguir o certo do errado. O filme “Ilha das Flores”, (figura 8) retrata uma condição onde seres humanos e porcos lutam pela sobrevivência, as pessoas selecionam o lixo que é impróprio para os porcos, reaproveitando-os. Um retrato desumano. Nas relações ecológicas, espécies distintas podem disputar alguns recursos em determinado ambiente. Observe a imagem e responda:



Figura 08: Lixo aos porcos

Filme: “Ilha das Flores”, Documentário, Diretor: Jorge Furtado,
 Empresa(s) Co-Produtora(s): Casa de Cinema de Porto Alegre, 1989.

- a) O filme ilustra um ambiente de interação entre a espécie humana e os porcos. Que tipo de interação ecológica é este?
- b) Os seres humanos praticam o escravagismo interespecíficos nas atividades desenvolvidas na suinocultura? Justifique.
- 4) De que forma acontece desequilíbrio ecológico entre a biodiversidade?
- 5) Como ocorrem as relações ecológicas entre a biodiversidade?

ESTRUTURAÇÃO DAS AULAS

Quarto Acontecimento de Ensino

Tema/Assunto: Biomas Brasileiros: cerrado

Conteúdos: Cerrados

Conteúdos estruturantes: Matéria, Sistemas Biológicos, Energia, Biodiversidade e Astronomia.

Objetivos:

- Identificar os biomas presentes em territórios brasileiros;
- Compreender alguns tipos de relações ecológicas no bioma cerrado.

Modalidade: Aula expositiva dialogada com o auxílio do uso do filme “O quê que o Cerrado Tem?”, projetado por meio de instrumentos audiovisuais (Data Show e TV multimídia) na sala de aula.

ENCAMINHAMENTO E PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Conhecimentos Prévios/Prática Social Inicial

Esta etapa será desenvolvida anteriormente à projeção do filme relacionado.

As aulas serão iniciadas com discussões (aulas expositivas e dialógicas) em relação aos objetivos dos conteúdos propostos, explorando o conhecimento prévio do aluno com intuito de observações prévias da prática social inicial. Para a investigação dos conhecimentos prévios serão expostos para os alunos os seguintes questionamentos relacionados aos assuntos abordados:

- O que é um bioma?
- Que seres vivos habitam o bioma do cerrado?

O docente, ao situar seus primeiros contatos com os alunos, já possui uma relação com os saberes disciplinares daquilo que almeja ensinar, mas o alunado às vezes, não tem clara essa relação e quando tem, é sutil, porque, embora traga explicações para os fenômenos da natureza, estas estão associadas ao conhecimento espontâneo.

A investigação deverá ser realizada com registro no portfólio de cada aluno, com base em seus conhecimentos prévios. Neste momento, o professor não deve interferir nas respostas dos alunos.

Problematização Inicial

Um bioma é um conjunto de ecossistemas terrestres com vegetação característica e fisionomia típica, em que predomina certo tipo de clima. Os seres vivos de um bioma vivem de forma adaptada às condições da natureza como a vegetação, chuva, umidade, calor, entre outros aspectos existentes.

Os biomas brasileiros caracterizam-se, no geral, por uma grande diversidade de animais e vegetais (biodiversidade).

Solicitar para que os alunos respondam a seguinte questão:

“Como está organizado um cerrado?”

Esta pergunta norteará todo o encaminhamento do assunto bem como a contextualização no cotidiano do aluno.

Organização do Conhecimento

Os alunos deverão registrar os questionamentos dos conhecimentos prévios, bem como a resposta para a problematização. Ao término das discussões dessa etapa, serão retomadas como atividade as questões iniciais para perceber a apropriação do conhecimento científico.

Usando o método expositivo e da dialógica explicar-se-á conceitos relacionados aos biomas, principalmente o bioma cerrado. Os alunos serão provocados sobre as relações ecológicas existentes no bioma cerrado e sua biodiversidade. Para melhor entendimento destes conceitos o professor fará o uso do seguinte filme: “O quê que o Cerrado Tem?”

O filme será usado na íntegra (tempo: 3min e 36s), serão destacados pelo professor os trechos mais significativos que ilustrem e esclareçam a temática em questão, cenas que exemplificam e representam o conteúdo pedagógico proposto, de modo a possibilitar subsídios para que o aluno possa apropriar/construir o conhecimento escolar.

Considerando o livro didático como recurso imediato do aluno, este poderá auxiliá-lo nas pesquisas das atividades englobadas na Organização do Conhecimento. Durante as aulas, o aluno fará uso do livro didático adotado pela escola para facilitar a apropriação/construção de conceitos.

Aplicação do Conhecimento/Prática Social Final

Seguem algumas atividades que possibilitam a motivação do alunado a uma nova postura cotidiana, nova atitude e nova visão do conteúdo, ou seja, novas propostas para a aplicação do conhecimento frente às realidades sociais.

ATIVIDADES

Tema/Assunto: Biomas brasileiros - Cerrado

1) A biodiversidade de cada bioma é influenciada pelo tipo de solo e por fatores climáticos, principalmente a quantidade de chuva e a temperatura média durante o ano. O filme “O quê que o Cerrado Tem?” enfatiza a caracterização da biodiversidade tanto de plantas como

animais. Com o auxílio da imagem abaixo e do filme responda aos seguintes questionamentos sobre o cerrado brasileiro:



Figura 09: Característica de um cerrado
 Fonte: Filme “O quê que o Cerrado Tem?”, Produção: Tony Rangel, 2010. www.operaçãocerrado.com.org.br

- a) Como é o clima do cerrado?
 - b) Como é a vegetação de um cerrado?
 - c) O filme retrata o mapa brasileiro, representando as regiões de cerrado no Brasil. Quais são os estados brasileiros que possuem cerrados?
 - d) Cite nomes de animais presentes nos cerrados brasileiros.
 - e) No filme, o protagonista comete um equívoco, apresenta duas espécies de animais que não são típicas do ambiente cerrado, quais são elas?
 - f) Existe um instrumento musical, muito utilizado por bandas de pagode no Brasil, com o mesmo nome de um animal representante do cerrado. Que animal é este?
- 2) O filme “O quê que o Cerrado Tem?” também faz uma comparação da savana africana com o cerrado brasileiro. Comente as comparações realizadas pelo protagonista do filme.
 - 3) Como está organizado um cerrado?

ESTRUTURAÇÃO DAS AULAS

Quinto Acontecimento de Ensino

Tema/Assunto: Humanidade e ambiente – poluição ambiental.

Conteúdos estruturantes: Matéria, Sistemas Biológicos, Energia, Biodiversidade e Astronomia.

Objetivos:

- Perceber as principais formas de poluição ambiental no planeta Terra;
- Discutir maneiras de minimizar os efeitos da poluição sobre o ambiente natural.

Modalidade: Aula expositiva dialogada com o auxílio do uso de filmes. Os filmes contemplados: “Lixo Extraordinário”, “História das Coisas”, “O Mundo de Beakman/Episódio 05”, “Wall-E”, “Calango”, “Rap da Reciclagem” e “A Ilha”, serão projetados por meio de instrumentos audiovisuais (Data Show e TV multimídia) na sala de aula.

ENCAMINHAMENTO E PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Conhecimentos Prévios/Prática Social Inicial

Esta etapa será desenvolvida anteriormente à projeção dos fragmentos dos filmes relacionados.

As aulas serão iniciadas com discussões (aulas expositivas e dialógicas) em relação aos objetivos dos conteúdos propostos, explorando o conhecimento prévio do aluno com intuito de observações prévias da prática social inicial. Para a investigação dos conhecimentos prévios, serão expostos para os alunos os seguintes questionamentos relacionados aos assuntos abordados:

- O que é lixo urbano?
- O que é lixo doméstico?
- O que é lixo orgânico?
- O que é poluição atmosférica?
- O que é poluição sonora?
- O que é poluição visual?

O docente, ao situar seus primeiros contatos com os alunos, já possui uma relação com os saberes disciplinares daquilo que almeja ensinar, mas o alunado às vezes, não tem clara essa relação e, quando tem, é sutil, porque, embora traga explicações para os fenômenos da natureza, estas estão associadas ao conhecimento espontâneo.

A investigação deverá ser realizada com registro no portfólio de cada aluno, com base em seus conhecimentos prévios. Neste momento, o professor não deve interferir nas respostas dos alunos.

Problematização Inicial

A presença concentrada de determinadas substâncias ou agentes físicos no ambiente, são os principais fatores de poluição, em geral, produzidos por atividades humanas. Os agentes poluidores podem afetar a vida das espécies de um ambiente.

Solicitar para que os alunos respondam às seguintes questões:

“Como as ações humanas podem minimizar os impactos ambientais provocados pelos agentes poluidores?”

“Quais são as consequências da poluição para o planeta Terra?”

Estas perguntas nortearão todo o encaminhamento do assunto bem como a contextualização no cotidiano do aluno.

Organização do Conhecimento

Os alunos deverão registrar os questionamentos dos conhecimentos prévios, bem como as respostas para a problematização. Ao término das discussões dessa etapa, serão retomadas como atividade as questões iniciais para perceber a apropriação do conhecimento científico.

Assim, os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão do assunto e da problematização inicial podem ser: humanidade e ambiente; poluição ambiental.

Considerando o livro didático como recurso imediato do aluno, este poderá auxiliá-lo nas pesquisas das atividades englobadas na Organização do Conhecimento. Durante as aulas, o aluno fará uso do livro didático adotado pela escola e o professor usará como recurso pedagógico uma série de filmes para facilitar a compreensão/apropriação/construção de conceitos.

Para o entendimento destes conceitos o professor fará o uso dos seguintes filmes: “Lixo Extraordinário”, “História das Coisas”, “Wall-E”, “O Mundo de Beakman/Episódio 05”, “Calango”, “Rap da Reciclagem” e “A Ilha”. O docente percorrerá pela seleção de trechos mais significativos que ilustrem e esclareçam a temática em questão. Assim, para cada filme, seguirá uma conduta de marcação de partes, elementos e cenas que exemplificam

e representam o conteúdo pedagógico proposto, de modo a possibilitar subsídios para que o aluno possa apropriar/construir o conhecimento escolar.

Sugere-se, a marcação de partes dos filmes, das quais o professor poderá fazer uso para cada filme: “História das Coisas”: 8min 30s a 10min25s; “Lixo Extraordinário”: 13min a 13min30s; 19min a 20min28s e 25min a 27min 50s; “O Mundo de Beakman/Episódio 05”: 14min26s a 19min; “Wall-E”: 1h a 1h10min; “Calango”: 2min a 3min; “A Ilha”: 1min a 1min42s e “Rap da Reciclagem” :1min40s. Esta conduta de marcação de partes dos filmes ajudará o professor a identificar elementos e cenas, de modo que possa desenvolver a conceituação científica, identificada como fundamental para a compreensão científica das situações-problema.

Aplicação do Conhecimento/Prática Social Final

Seguem algumas atividades que possibilitam a motivação do alunado a uma nova postura cotidiana, nova atitude e nova visão do conteúdo, ou seja, novas propostas para a aplicação do conhecimento frente às realidades sociais.

ATIVIDADES

Tema/Assunto: Humanidade e ambiente: poluição ambiental

1) A melhoria das condições de vida na sociedade brasileira, processada a partir da Revolução Industrial no final do século XVIII, colaborou para o desenvolvimento populacional, o qual determinou a necessidade de aquisição de novas técnicas de produção. Tal acontecimento resultou na intensificação da exploração de recursos naturais e no aumento da produção de agentes poluidores. O filme “História das Coisas” faz uma denúncia e também nos alerta em relação às questões de destruição no planeta. A partir dessas informações, responda:

a) O que é lixo comercial?

b) O que é lixo industrial?

c) No filme “História das Coisas”, a narradora diz: “não pagamos aquilo que compramos”. O que ela quis dizer com essa expressão?

2) O desenvolvimento da sociedade humana não se fez acompanhar do controle e planejamento adequados das grandes cidades, gerando muitos problemas sem soluções

simples. Os problemas sociais causam impactos no ambiente e o filme “A Ilha” retrata bem estes impactos. Quais são eles? Que consequências podem ocasionar à espécie humana?



Figura 10: Imagem da cidade abordada no filme a “A Ilha”

Fonte: Filme “A Ilha”, Direção: Alê Camargo, Produtora: OZI Escola Audiovisual de Brasília, 2008.

Que tipo de poluição é apresentado na imagem acima (figura 10)? Quais são as consequências dessa poluição para a cidade e para o ser humano?

3) Na atualidade, a espécie humana produz lixo industrial, comercial, domiciliar, de varrição, feiras livres, serviços de saúde e hospitalares, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários, agrícolas e entulhos. O filme “Lixo Extraordinário” é um documentário da visita do artista plástico Vik Muniz a um dos maiores aterros controlados do mundo: O Jardim Gramacho, no Rio de Janeiro. Neste aterro, o artista fotografa um grupo de catadores de materiais recicláveis. O objetivo do artista era pintar esses catadores utilizando o lixo do aterro. Mas, o trabalho destes personagens revela a dignidade e o desespero que enfrentam quando sugestionados a imaginar suas vidas fora daquele ambiente. Com o auxílio do documentário e das imagens abaixo, responda:



Figura 11: Descarregamento de lixo urbano no aterro Jardim Gramacho

Fonte: Filme “Lixo Extraordinário”; Direção: Lucy. W, João. J, Karen. H;
Produtora: Jackie de Botton; Distribuidora: Downtown Filmes, 2010.

- a) O que é lixo domiciliar?
- b) O que é lixo público?
- c) O que é lixo de serviços de saúde e hospitalar?
- d) De onde vem o lixo municipal?
- e) O que é lixo agrícola?
- f) De onde vem o entulho?
- g) Qual é o destino do lixo urbano?
- h) Como diminuir os impactos do lixo urbano no ambiente?
- i) Os resíduos lançados a céu aberto acarretam problemas à saúde pública, como proliferação de vetores (seres vivos) e doenças. Quais são estes vetores propagadores de doenças para a espécie humana?



Figura 12: Resíduos transformados em arte

Fonte: Filme “Lixo Extraordinário”; Direção: Lucy. W, João. J, Karen. H; Produtora: Jackie de Botton; Distribuidora: Downtown Filmes, 2010.



Figura 13: Resíduos transformados em arte

Filme: “Lixo Extraordinário”; Direção: Lucy. W, João. J, Karen. H; Produtora: Jackie de Botton; Distribuidora: Downtown Filmes, 2010.

- j) Que conselho um senhor, “personagem” do documentário, quando entrevistado, oferece para a população?
- l) Quando o artista Vik Muniz transforma o resíduo em arte, com o auxílio dos catadores, o que ele informa para a população mundial?
- 4) Para ajudar a diminuir o lixo há a fórmula dos R's que consiste numa apresentação sugestiva de como se pode atingir o objetivo de conscientização para a prática de reaproveitamento de materiais em busca da qualidade de vida e preservação do meio

ambiente. O episódio cinco de “O Mundo de Beakman” e o “Rap da Reciclagem” do Castelo Rá Tim Bum apresentam maneiras de como reaproveitar determinados lixos. Responda:

a) Que material é utilizado para a reciclagem? Em que é transformado? Que mensagem de conscientização “O Mundo de Beakman” e o “Rap da Reciclagem” passam para as pessoas?

5) Frequentemente, as alterações nos ecossistemas são decorrentes de intervenções humanas. O filme “Calango” apresenta certas atitudes de intervenções humanas na natureza. Descreva uma situação desta categoria retratada no filme.

6) O filme “Wall-E” ilustra a violência no planeta Terra e o enredo relata alguns termos relacionados à sustentabilidade do planeta. Observe a imagem e responda:

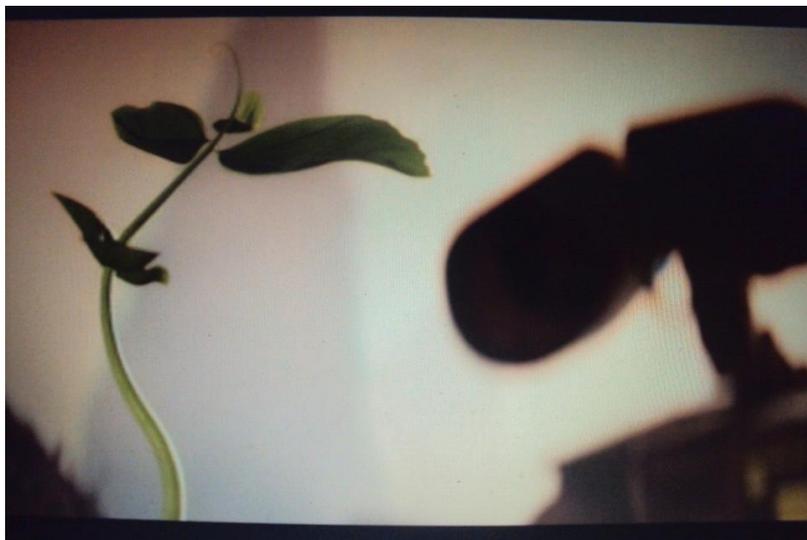


Figura 14: Planta encontrada pelo robô “Wall-E”

Fonte: Filme “Wall-e”, Direção: Andrew Stanton; Produtora: Disney e da Pixar - Jim Morris, 2008.

a) Conforme um recurso é consumido sua quantidade diminui e, conseqüentemente, a população é afetada por essa diminuição, reduzindo suas taxas de crescimento populacional.

Diante desta reflexão responda: o que são recursos naturais?

b) A espécie humana é parte integrante da natureza, sempre contou com itens essenciais do planeta para sua sobrevivência. Nesse sentido, o que são recursos naturais não renováveis? O que são recursos naturais renováveis?

c) A adoção de atitudes positivas pela espécie humana garante, a médio e longo prazo, um planeta em condições para o desenvolvimento das diversas formas de vida, inclusive a humana. Diante dessas ações humanas, o que é sustentabilidade?

7) Como as ações humanas podem minimizar os impactos ambientais provocados pelos agentes poluidores?

8) Quais são as consequências da poluição para o planeta Terra?

APÊNDICE G – FICHAS TÉCNICAS E SINOPSES DOS FILMES CITADOS NAS ATIVIDADES

Filme: “Bee Movie: A História de uma Abelha”

Ficha técnica

BEE MOVIE: A HISTÓRIA DE UMA ABELHA; “Bee Movie”, EUA, 2007, Animação, 91 min; Produção: DreamWorks SKG, DreamWorks Animation, Pacific Data Images (PDI), Columbus 81 Productions; Diretores: Steve Hickner e Simon J. Smith; Roteristas: Spike Feresten, Barry Marder, Andy Robin e Jerry Seinfeld; Trilha: Rupert Gregson-Williams; Elenco: Annette Bening, Ray Liotta, Mark Moseley, Rip Torn, Jerry Seinfeld, Renee Zellweger, Kathy Bates, Chris Rock, Oprah Winfrey, Matthew Broderick, Uma Thurman, Alan Arkin, Robert Duvall e William H. Macy.

Sinopse

Depois da formatura, Barry B. precisa decidir o emprego que deseja seguir. O problema é que, por ele ser uma abelha, o que ele escolher agora será o que fará por todos os seus dias, pelo resto da vida. As opções são inúmeras, mas nenhuma parece agradar ao indeciso inseto. O único cargo que Barry se interessa é o de “Ás do Pólen”, emprego daqueles que saem da colmeia para polinizar as flores e colher o mel, o mais arriscado de todos os serviços. Porém, seu porte físico não permite que ele trabalhe neste departamento. Quando tem uma oportunidade, Barry sai da colmeia para explorar o mundo junto aos ases. Depois de um incidente, porém, ele acaba se perdendo do grupo e vai parar no apartamento de Vanessa, uma humana que salva sua vida. Como gratidão, ele acaba quebrando a principal regra das abelhas: não falar com humanos. Com a inusitada amizade entre eles, no entanto, ele descobre que os homens roubam mel. Agora, ele está disposto a tudo para processar a raça humana e defender o duro trabalho das abelhas.

Filme: “Wall-E”

Ficha técnica

Wall-E, EUA, 2008, Animação, 90 min; Produção: Disney e da Pixar - Jim Morris; Diretor: Andrew Stanton; Roteiristas: Andrew Stanton, Don McEnery e Bob Shaw; Trilha: Thomas Newman; Edição: Stephen Schaffer; Elenco: Ben Burtt, Elissa Knight, Jeff Garlin, Fred Willard, John Ratzenberger, Kathy Najimy e Sigourney Weaver.

Sinopse

Na trama, o planeta Terra foi soterrado pelo lixo da humanidade. Sem alternativas, a empresa BNL - a única do mundo, cujo CEO também é o presidente - envia várias espaçonaves encarregadas de transportar seres humanos para a estação espacial “Axiom”, localizada no espaço sideral. O intuito era passar apenas 5 anos a bordo da estação espacial Axiom e voltar logo assim que a limpeza fosse concluída e o mundo se tornasse habitável. Essas máquinas identificadas como “WALL-E” (Levantadores de Carga para Alocação de Lixo - Classe 'Terra') não suportam as condições precárias em que se encontra o planeta e acabam deixando de funcionar. Um único exemplar de “WALL-E”, no entanto, continua funcionando, e passa a vagar pelo planeta realizando a tarefa a qual ele foi programado a fazer. Por 700 anos ele trabalha sozinho colecionando inúmeros artefatos humanos que ele encontra durante a limpeza. Entre eles, estão um cubo mágico, um aparelho de VHS e uma fita de seu filme favorito, “Hello, Dolly!”. Nesse espaço de tempo, o pequeno “WALL-E” desenvolve consciência e personalidade. Seu interesse pela cultura de um povo que ele nunca encontrou só cresce, assim como seu respeito pela vida, que ele conhece apenas na forma de um eventual broto ou sua companheira, uma baratinha de estimação, Hal. Mas num dia como tantos outros, chega dos céus uma nave. “WALL-E” recebe a visita de EVE, examinadora de vegetação alienígena, uma nova espécie de robô, enviada ao planeta para cumprir uma rápida missão de procurar exemplares vegetais vivos, o que significa que a vida se tornou sustentável novamente. A felicidade do personagem, porém, dura pouco e, quando EVE é chamada de volta à estação espacial Axiom, “WALL-E” agarra a nave que a transporta para segui-la. A planta, quando colocada no holo-detector, faz a nave localizar e ir à Terra. Mas os bots Auto, Geomis e robôs comissários da Axiom negam o procedimento de retorno à terra por causa da diretriz A-113 que auto recebeu quase 700 anos antes enviada pelo CEO da BNL. Então, durante as aventuras ao longo do filme, o “WALL-E” aleija-se e precisa de raios solares, que só se encontram na Terra. Quando a Axiom retorna EVE voa até a suposta casa de “WALL-E” (um caminhão) onde existem as peças sobressalentes do “WALL-E”. Assim, EVE reativa “WALL-E”, este, planta a mudinha no planeta Terra, numa perspectiva de sustentabilidade.

Filme: “Vida de Inseto”

Ficha técnica

A Bug's Life, EUA, 1998, Animação, 102 min; Produção: Disney e da Pixar; Diretor: John Lasseter; Roteiristas: Andrew Stanton, Don McEnery e Bob Shaw; Trilha: Randy Newman; Elenco: Kevin Spacey, Roddy McDowall, Hayden Panettiere e Bonnie Hunt.

Sinopse

No mundo dos insetos, as formigas são manipuladas pelos gafanhotos, que todos os anos exigem uma quantia de comida. Se as formigas não cumprirem essa exigência, os gafanhotos ameaçam atacar suas casas (os formigueiros). Mas, em certo ano, há um problema com a “oferenda” – comida reunida pelas formigas. É quando Flik, uma formiga cansada de ser oprimida, sai em busca de outros insetos dispostos a ajudar o formigueiro a combater os gafanhotos.

Filme: “Calango”

Ficha técnica

Calango, BR, 2007, Animação, 7 min 41s; Produção Executiva: Mario Lellis e Roger Burdino; Empresa Produtora: OZI Escola de Audiovisual de Brasília; Diretor: Alê Camargo; Roterista: Alê Camargo; Edição de Som: Maurício Fonteles; Trilha: Valdir Azevedo.

Sinopse

Um faminto calango decide que um grilo será sua próxima refeição, mas as coisas não serão tão simples quanto ele imagina. Ação, humor e uma perseguição desenfreada numa animação que retrata uma relação ecológica de predatismo e competição.

Filme: “A Ilha”

Ficha técnica

A Ilha, BR, 2008, Animação, 8 minutos e 44 segundos; Produção: Mario Lellis e Roger Burdino; Empresa Produtora: OZI Escola de Audiovisual de Brasília; Diretor: Alê Camargo; Produção Executiva: Mario Lellis e Roger Burdino; Roterista: Alê Camargo; Desenho Sonoro: Maurício Fonteles; Assistência de Sonoralização: Marco Rezende; Trilha: Charles Tôrres; Modelos, Animação e Render: Alan Monteiro, Alexandre da Costa, Bruna Lobato, Erick de Farias, Fabiana Catunda, Felipe Benvólio, Jefferson Soares, João Rabelo, Juliana Fontes, Paulo Lima, Thiago Perrone, André Araújo, Bruno Godinho, Carolina de Oliveira, Edno de Freitas, Frederico Kusel, Jefferson da Silva, Nicolas Barros, Renan de Alencar, Rodrigo Guimarães e Tatiana Canelha.

Sinopse

A ilha retrata a história de Edu, um garoto que fica ilhado em uma avenida de uma grande metrópole. O filme aborda de maneira bem humorada os problemas e dificuldades de se viver em uma cidade grande, na qual as aparências enganam e o simples ato de se atrever a atravessar uma rua pode ser um problema.

Filme: “Lixo Extraordinário”

Ficha técnica

Lixo Extraordinário: Diretores: Karen Harley, João Jardim e Lucy Walker; Elenco: Vik Muniz; Produção: Hank Levine e Angus Aynsley; Fotografia: Dudu Miranda, Heloísa Passos e Ernesto Hermann; Trilha Sonora: Moby; Duração: 90 min; Ano: 2010; Países: Brasil e Reino Unido; Gênero: Documentário; Cor: Colorido; Distribuidora: Downtown Filmes; Estúdio: O2 Filmes /Almega Projects; Classificação: Livre.

Sinopse

O filme “Lixo Extraordinário” é um documentário da visita do artista plástico Vik Muniz a um dos maiores aterros sanitários do mundo: O Jardim Gramacho, no Rio de Janeiro. Neste aterro, o artista fotografa um grupo de catadores de materiais recicláveis. O objetivo do artista era pintar esses catadores utilizando o lixo do aterro.

Filme: “Ilha das Flores”

Ficha técnica

“Ilha das Flores”, BR, 1989, Documentário, 12 minutos; Empresa(s) Co-Produtora(s): Casa de Cinema de Porto Alegre; Produção Executiva: Monica Schmiedt, Giba Assis Brasil e Nora Goulart; Diretor: Jorge Furtado; Roterista: Jorge Furtado; Elenco/Narração: Paulo José; Elenco: Ciça Reckziegel, Douglas Trainini, Júlia Barth, Igor Costa, Irene Schmidt, Gozei Kitajima, Takehiro Suzuki, Luciane Azevedo, Antônioda Silva e Marcos Crespo.

Sinopse

Este documentário retrata uma sociedade tendo como enfoque seus problemas de ordem sociais, econômicas e culturais, na medida em que contrasta a força do apelo consumista, os desvios culturais retratados no desperdício e o preço da liberdade do homem, enquanto um ser individual e responsável pela própria sobrevivência. Através da demonstração do consumo e desperdício diários de materiais (lixo), o autor aborda toda a questão da evolução social de indivíduo, em todos os sentidos. Torna evidente ainda todos os excessos decorrentes do poder exercido pelo dinheiro, numa sociedade onde a relação opressão e oprimido é alimentada pela falsa ideia de liberdade de uns, em contraposição à sobrevivência monitorada de outros.

Filme: “História das Coisas”

Ficha técnica

Story Of Stuff; EUA, 2008, Documentário, 21 minutos; Produtora: Creative Commons; Diretor: Louis Fox; Atores: Annie Leonard

Sinopse

O documentário “História das coisas” (The Story of Stuff) é um filme rápido (21 minutos), dinâmico e muito interessante. Trata do complexo sistema que vai da extração, passa pela produção, distribuição, consumo e acaba no tratamento do lixo. De acordo com documentário, esse sistema é muito mal explicado nos livros, que ignoram alguns aspectos importantes, como as pessoas que participam dessa engrenagem e os limites impostos pela natureza.

Filme: “Fotossíntese Beakmania e Reciclagem”

Ficha técnica

“Fotossíntese Beakmania e Reciclagem”, episódio 5; Título original: Beakman`s World

Gênero: Educacional; Duração do Episódio: 21min38s; País: EUA, 2002.

Sinopse

No filme “O Mundo de Beakman/ Episódio 05”, de caráter pedagógico. O narrador relata uma demonstração do processo de fotossíntese bem sutil, ou seja, somente demonstra o processo elencando os elementos (fatores) que participam/influenciam do/no processo de fotossíntese sem efetivar uma concretização (processo de demonstração experimental) de maneira experimental. Também explica uma técnica de como reciclar o papel.

Filme: “Rap da Reciclagem”

Ficha técnica

Rap da Reciclagem. Programa: Castelo Rá-Tim-Bum, TV Cultura; Animação; Duração: 1 minuto e 40 segundos; Colorido, Port; Brasil, 1994.

Sinopse

Trata-se de Castelo Rá-tim-bum, o programa infantil que ensinou muitos valores às crianças de seu tempo e às de hoje. Nesse episódio, o ratinho canta o Rap da Reciclagem, de Hélio Ziskind, destacando a importância da coleta seletiva e da reciclagem. No enredo fílmico o ratinho ensina como fazer reciclagem do lixo interpretando a letra/canção do rap de maneira bem divertida.

Filme: “O quê que o Cerrado Tem?”

Ficha técnica

O quê que o Cerrado Tem. Consultor pedagógico: Leandro Siqueira; Produtor executivo: Tony Rangel; Roteirista e apresentador: Thiagones; Produtor musical: Mandico; Arte: André

Gusmão; Edição: Nina Fragole; Port; Colorido; Duração: 3 minutos e 23 segundos; Brasil, 2009.

Sinopse

Um filme educativo da Operação Cerrado, onde Thiagones explica o que o cerrado tem, comparando o cerrado brasileiro com a savana africana. Ele explica meio a contragosto, mas explica.

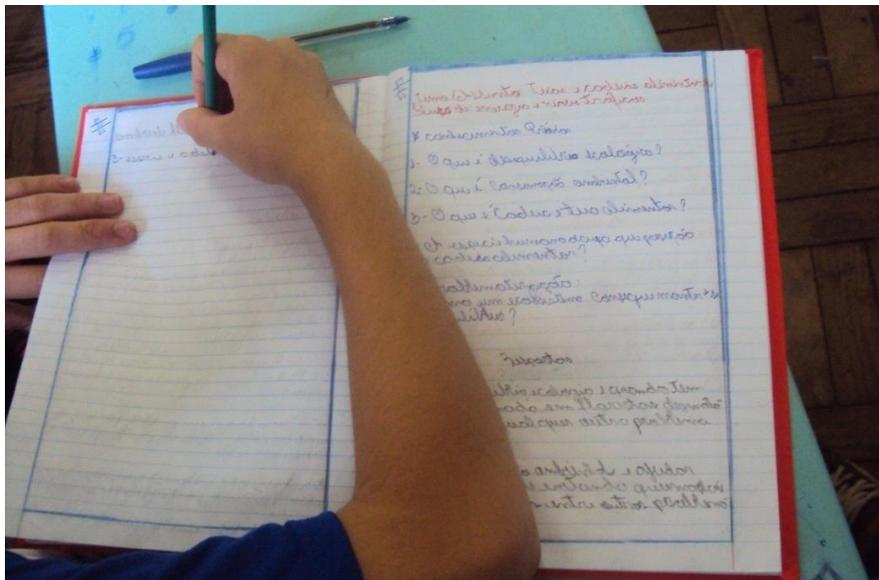
Filme: “Chátocles Explica o que é Ecosistema”

Ficha técnica

Chátocles Explica o que é Ecosistema. Consultor pedagógico: Leandro Siqueira; Produtor executivo: Tony Rangel; Roteirista e apresentador: Thiagones; Produtor musical: Mandico; Arte: André Gusmão; Edição: Nina Fragole; Port; Colorido; Duração: 3 minutos e 23 segundos; Brasil, 2009.

Sinopse

Um filme de caráter educativo e bem divertido. O personagem Chátocles explica a organização de um ecossistema e suas interações bióticas e abióticas.

ANEXOS**ANEXO A – FOTO DA ELABORAÇÃO DE UM PORTIFÓLIO****ANEXO B – MOMENTOS DE PROJEÇÃO DE FRAGMENTOS DO FILME “BEE MOVIE”**

ANEXO C – EXEMPLO DE UM PORTFÓLIO

Identificação: Aluno(a): B6

Prezados(as) alunos(as),

Eu, José Nunes dos Santos, pós-graduando do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Sede Curitiba, estou convidando você para participar na produção/elaboração deste portfólio, cujo as informações já foram esclarecidas ao seu responsável legal pelo “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido”. Os dados deste portfólio serão utilizados para a elaboração de uma dissertação e produção de um guia para o uso de filmes como recurso didático pedagógico nas aulas de Ciências. A organização deste portfólio com o tema “Ecologia” tem por objetivo a qualificação do processo e ensino-aprendizagem.

Data: 03 / 10 / 12

A) Série: 9^oC Idade: 14 Sexo: () masculino () feminino

B) Você estudou em outra escola antes de vir para o Colégio Estadual Olavo Bilac?

Também era uma escola pública ou era escola particular Depois estudei aqui

C) Você costuma faltar muito às aulas? () sim () não

D) Você já foi reprovado em algum ano? () sim () não Qual(is)?

É só mãe

E) Você gosta de Ciências? () sim () não () mais ou menos

F) Você sente dificuldades com os conteúdos das aulas de Ciências? () sim () não

Se sua resposta foi sim, qual(is) conteúdo(s) você tem dificuldades?

G) Cite os principais problemas e obstáculos que você encontra para não entender os conteúdos de Ciências?

Eu não consigo entender a física e química e as palavras difíceis.

H) Sua família acompanha sua vida escolar?

() sim () não Como? O pai vê o caderno e sabe quais os amigos e vir na escola esse ano ele não veio ainda.

I) Escolaridade de sua mãe?

() Ensino fundamental incompleto () Ensino fundamental completo

() Ensino médio incompleto () Ensino médio completo

() Ensino superior incompleto () Ensino superior completo

J) Escolaridade de seu pai?

() Ensino fundamental incompleto () Ensino fundamental completo

() Ensino médio incompleto () Ensino médio completo

() Ensino superior incompleto () Ensino superior completo

10/10/12

Tema: Conceitos de ecologia

- 1- O que é biosfera?
- 2- O que é Ambiente?
- 3- Como é formado um ambiente?
- 4- Que ambiente você conhece?
- 5- O que é espécie?
- 6- O que é população?
- 7- O que é comunidade?
- 8- O que é um ecossistema?



1- É toda parte da terra que tem vida, ar, água e animais.

2- É um meio onde vivem que se adaptam a todos os lugares e vivem ali com que o ambiente quer.

{16/10/12}

3- É quem modo que vários tipos de gases mais
que estudo que nós vemos

4- O ambiente usado e o futuro.

5- É pessoas animais.

6- É muita gente!

7- É como nós vivemos.

8- O ecossistema e que estudo a natureza.

16/10/12

Problematização

Como a vida está organizada no planeta
terra?

ATIVIDADES

Tema/Assunto: Conceitos de ecologia

1) O filme "Wall-E" retrata a destruição do planeta Terra pela ação das atividades humanas. Dentre todas as formas de vida do planeta Terra, o filme destaca algumas espécies que restaram. Sabe-se que esses seres são importantes para um determinado ecossistema. Então, responda:

- a) Que seres bióticos são estes? *Planta e barata*
- b) Como está definido o ambiente que rodeia estes seres vivos? *Ruído*
- c) Que funções eles exercem num ecossistema? *Planta... Produção de oxigênio e a barata come resto de comidas.*

Atividades: *Ritornelas dos conhecimentos Púnicos.*

1- O que é a biosfera? *Onde há vida*

2- O que é o ambiente? *Onde há vida*

3- Como se formam um ambiente?
Coisas vivas e não vivas.

4- Que ambiente você conhece?

Parque - Escola - casa

5- O que é espécie?

É um ser vivo

6- O que é população?

Vários vivos

7- O que é comunidade?

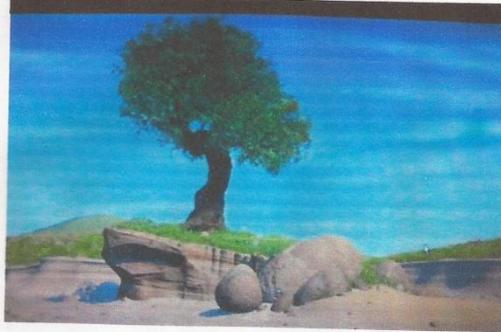
Onde uma espécie vive em colônia, cada um tem sua função.

8- O que é ecossistema?

Onde há várias formas de vida

2) No início do filme "Vida de Inseto", aparece um cenário retratado pela imagem abaixo. Descreva este ambiente detalhando os aspectos bióticos e abióticos.

Figura 01: Ambiente onde se encontra o formigueiro no filme "Vida de Inseto"



Filme: "Vida de Inseto", Direção: John Lasseter, Produtora: Walt Disney & Pixar, 1997.

biótico = Animais - iguana

abiótico = Pedras - água - solo - ar

3) O filme "O que o Cerrado Tem?", destaca as espécies que vivem no ambiente de um cerrado. Então, de acordo com as características dos seres vivos apontadas no enredo, selecione os aspectos abióticos e bióticos deste tipo de ambiente.

bióticos = animais - onças

abióticos = Pedras - água - solo

4) Em um ambiente podem existir várias espécies e cada espécie de ser vivo está adaptada ao seu hábitat. No filme de animação "Vida de Inseto" aparecem várias espécies interagindo. Usando como referência as informações das aulas e do filme, responda:

- a) Identifique estas espécies e relacione também seu hábitat.
- b) Dessas espécies, que seres vivos não podem ser considerados insetos?
- c) Com o auxílio do filme podemos conceituar população biológica e comunidade biológica, que animais podem ser selecionados para designar estes termos e por quê?
- d) Dos representantes de insetos presentes no filme, qual/quais é/são importante(s) para a vida humana e por quê?

a - Formiga → solo
 gafanhotos → galhos de árvores.
 tatuzinho de jardim → vegetação

b - Tatuzinho de jardim.

c - População: biguaro - formiga - gafanhoto - aranha
 comunidade: É a forma como as formigas vivem.

d - Mexos ajudam na decomposição de restos de alimentos
 conseguem manter um equilíbrio sem a intervenção do homem

5) O filme educativo intitulado "Chátocles Explica o que é Ecossistema" é bem humorado. De uma forma bem divertida explica como é formado um ecossistema. Considerando o enredo do filme e com o auxílio da imagem abaixo defina um ecossistema.

Figura 02: Ilustração de um ecossistema



Filme: "Chátocles Explica o que é Ecossistema"; Produção: Tony Rangel, 2010.
www.operaçãocerrado.com.org.br

Um ecossistema é formado por aspectos bióticos (os seres vivos) e abióticos que são os aspectos que não têm vida, mas que ajudam na sustentabilidade de um ecossistema.

6) No documentário "Ilha das Flores" e no filme de animação "Bee Movie", é retratada a vida das pessoas em uma cidade. Nos trechos que assistimos, observe os aspectos bióticos e abióticos e responda: uma cidade pode ser considerada um ecossistema? Justifique sua resposta.

Não pode ser porque ela não consegue ser sustentada naturalmente pelos seus aspectos que se relacionam.

7) Como a vida está organizada no planeta Terra?

Em vários ambientes - Aquáticos - Terrestres -
no Ar

19/10/12

Tema: **Assunto:** Fluxos e cadeias Alimentares;
Fluxo de energia e níveis tróficos

* **Conhecimentos prévios**

1- O que é desequilíbrio ecológico?

2- O que é conservação ambiental?

É a conservação de lugares onde há vida, o máximo que podemos.

3- O que é ~~cadeia~~ cadeia e sua alimentação?

Cadeia alimentar é os alimentos matéria e matéria que vai com!

4- A espécie humana ocupa que posição na cadeia alimentar?

5- * **Problematização:**

1- Como um ecossistema consegue manter-se em equilíbrio?

ATIVIDADES

Tema/Assunto: Teias e cadeias alimentares; Fluxo de energia e níveis tróficos

1) A espécie humana é a única, dentre os seres vivos, que compreende a importância de uma atitude responsável para com o meio em que vive, evitando desperdício e observando os cuidados que se deve ter na preservação e na manutenção dos ambientes. No filme de animação “Bee Movie” acompanhamos o relato do desequilíbrio ecológico causado pela interrupção da produção de mel. Responda:

a) Uma das preocupações ecológicas é a destruição da biodiversidade, ou seja, da variedade de seres vivos existentes em determinado ambiente do planeta Terra. Assim, descreva a função das abelhas num ecossistema, para melhor compreensão observe também a imagem abaixo.

Figura 03: Entomofilia: Polinização por meio de insetos.



Filme: “Bee Movie”, Direção: Steve Hickner, Simon J. Smith, Produtora: DreamWorks SKG, 2007.

* O colhedor do mel dos filares a fogia um pedo que fogia os filares e ficavam precisos para que possam produzir.*

b) Que desequilíbrio ecológico ocorreu pela interrupção da produção de mel?

* A florista morreu e os produtos do mel acabaram e o ambiente mudou depois de ter morrido a florista acabou frutos, verduras e vegetais

c) O que sabem sobre a conservação ambiental pelas ações humanas?

* Que a gente tem que conservar as plantas cuidar regar cuidar do meio ambiente *

2) O filme "Calango" retrata um enredo histórico de ação bem humorado: um faminto Calango persegue sua presa, um "grilo", para sua próxima refeição, mas a situação não é tão simples como ele esperava. Então, responda:

a) Quais são os componentes de uma cadeia e teia alimentar?

↳ Os componentes são os produtores e consumidores.

b) Grilos são insetos que fazem barulho, a que nível trófico eles correspondem em uma cadeia alimentar?

* Segundo nível trófico *

c) Todo pássaro é uma ave, mas nem todas as aves são pássaros. Os pássaros têm sua alimentação baseada em sementes, frutos e pequenos invertebrados. A que nível trófico corresponde em uma cadeia alimentar a ave que consumiu o grilo na história do filme?

↳ Segundo nível

d) Calango é uma espécie que está classificada como réptil no reino animal, a que nível trófico ele corresponde em uma cadeia alimentar? Que tipo de ser vivo ele consome neste nível trófico?

((= Segundo nível trófico =))

e) Uma planta que aparece no filme serve de refugio ao grilo. Esta planta produz um fruto seco, simples, classificado como drupa. Que planta é esta e a que nível trófico corresponde numa cadeia alimentar?

((= Primário ou está no Primeiro nível !))

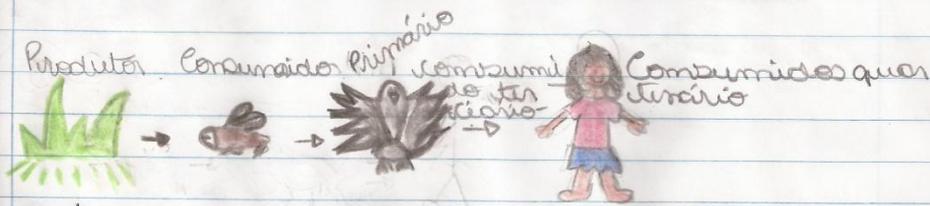
f) No filme "Calango", um animal, o calango, é o protagonista, porém existem outros personagens representantes de diferentes espécies de seres vivos nesse curta metragem. Então, monte uma cadeia alimentar usando o máximo de personagens do filme e seu nível trófico (posição na cadeia alimentar).

Sua cadeia = homem

coqueiro - calango - urso - grilo - sapim - onça - cobra

doguão - onça humana - boracaju - caranguejo

pássaro.



Biodiversidade
↓
Ricas

DATA 26/10/2012

3) O filme "História das Coisas" retrata um tipo de alimento do topo da cadeia alimentar com o nível mais elevado de substâncias tóxicas. Que alimento é este e qual espécie é contaminada?

É o leite materno e o leite humano que é contaminado e mais os bebês.

4) A constituição biológica dos ecossistemas pode variar incrivelmente. Essa variação se deve não apenas à biodiversidade e suas relações, mas também aos fatores que determinam os aspectos físicos e químicos do ambiente, ou seja, às características abióticas dos ecossistemas. No filme "Wall-E", vemos que o robô Wall-E é movido a energia solar. Responda: que função tem os raios solares no ecossistema?

A função de um

5) Algumas bactérias, as plantas e alguns protistas são autotróficos, ou seja, conseguem fabricar açúcares a partir de substâncias minerais ou inorgânicas, como a água (H_2O), gás carbônico (CO_2) e sais minerais. Nesse processo de fotossíntese, a energia luminosa do Sol, absorvida pela clorofila, é armazenada nas ligações químicas dos açúcares. Assim, os seres autotróficos indispensáveis à vida de qualquer comunidade são os únicos capazes de transformar compostos inorgânicos em compostos orgânicos que servirão de alimento a todos os seres heterotróficos. Assista ao filme "O Mundo de Beakman/Episódio 05" e responda aos seguintes questionamentos:

- a) Como se dá o fluxo de matéria e de energia nas cadeias alimentares?
- b) Que função tem as bactérias num ecossistema?
- c) No processo de fotossíntese que tipo de açúcar é formado? Que elementos químicos compõem este açúcar?
- d) No processo de fotossíntese que tipo de gás é formado e eliminado para o ambiente? Que importância ele tem para os animais, incluindo a espécie humana?
- e) Faça um esquema simplificado da fotossíntese.

C - glicose

6) No documentário “Lixo Extraordinário”, vemos retratado o “lixão” de uma cidade. Neste depósito de lixo aparecem algumas aves voando sobre as pessoas e bicando o lixo. Observando a imagem abaixo, responda:

Figura 04: Local de descarrego do lixo urbano



Filme: “Lixo Extraordinário”; Direção: Lucy. W, João. J, Karen. H; Produtora: Jackie de Botton; Distribuidora: Downtown Filmes, 2010.

- a) Todo ser vivo ocupa um nível trófico na cadeia alimentar, sua extinção pode provocar desequilíbrios ecológicos em um ecossistema. Que aves aparecem no lixão “O Jardim Gramacho”?
- b) Que ambiente tem aumentando a população dessas aves? Por quê?
- c) Qual é a função dessas aves no ecossistema? E na cidade?
- d) No tráfico de animais, existe uma espécie dessas aves que é afetada pelas atitudes do homem. Que espécie é esta?

7) Como um ecossistema consegue manter-se em equilíbrio?

Além de que os seres humanos não interferem em seu processo natural. Em um ecossistema existe a organização por espécie, cada um com suas funções.

DATA 31/10/12

Reflexões

1) Assinale a(s) alternativa(s) do tipo (gênero) de filme que melhor auxiliou você a entender os conceitos de ecologia:

() Documentário;

Animação;

() Educativo.

Porquê?

Porque fica mais fácil de entender a gente fica rido e se você está rindo e aprende junto. É muito mais fácil assim com a didática da animação.

2) Na introdução do tema "Teias e cadeias alimentares; Fluxo de energia e níveis tróficos" você foi questionado sobre alguns conhecimentos em relação ao assunto. Após as aulas, o que você aprendeu sobre o assunto? Justifique.

Eu aprendi mais sobre a cadeia alimentar por que tudo que nós comemos os animais também come e vai indo um bichinho vai lá e come um sapim vai com uma pomba e come o estado do bicho e tem um coarirão e come os pombos e assim vai vai funcionando a cadeia alimentar os produtores e os não produtores. um coelho que é isto.

DATA 05/11/012

Tema: Dinâmica da população e relações.

* Conhecimentos Práticos

- O que é relação ecológica?

- O que é sociedade?

Tem vários tipos sociedade justiva por mim isto é sociedade.

- O que é parasitismo?

Das pulgas - carapões - bicho barba.

- O que é Preça?

É um alimento para os animais.

- ~~O~~ O que é produtividade?
É um ser que se alimenta do outro.

* Problematização.

- Como ocorre as relações ecológicas na biodiversidade?
Ocorre de maneira que cada espécie tem sua função. nicho.

- Como ocorre as relações ecológicas do mundo animal?
Ocorre uma organização natural entre as espécies mantendo o ecossistema.

ATIVIDADES

Tema/Assunto: Dinâmica das populações e relações ecológicas

1) No planeta Terra existem vários ecossistemas. Nestes ambientes, a biodiversidade relaciona-se com o ambiente físico e entre si, formando as relações ecológicas. Estas ocorrem entre indivíduos da mesma espécie ou de espécies diferentes, na busca por água, espaço, alimento, abrigo, luz ou parceiros para reprodução. Os filmes "Bee Movie" e o filme "Vida de Inseto" retratam a divisão de trabalho para determinadas espécies que vivem em grupo. O primeiro, de uma colmeia, e o segundo, de um formigueiro, um tipo de relação harmônica. Com o auxílio das imagens abaixo, responda:

Figura 05: Divisão de trabalho no formigueiro



Filme: "Vida de Inseto", Direção: John Lasseter, Produtora: Walt Disney & Pixar, 1997.

Figura 06: Abelhas operárias



Filme: "Bee Movie", Direção: Steve Hickner, Simon J. Smith, Produtora: DreamWorks SKG, 2007

a) Qual é o tipo da relação ecológica entre plantas e abelhas? Que função tem esta relação para as plantas? Que outros insetos manifestam esse mesmo tipo de relação?

Protocoperação.

b) Que importância tem as abelhas para a humanidade?

por polinização - mel - alimento -

c) Qual é a função das abelhas operárias na colméia?

Elas se encarregam de coletar o néctar, defender a colméia e de coletar mel, abocar e construir.

d) Qual é a função das formigas operárias no formigueiro?

montar o formigueiro, coletar o alimento e proteger a rainha e o formigueiro.

e) Qual é a função da "abelha rainha" e do "zangão"?

Reprodução.

f) Como são chamados os insetos sociais que vivem em grupos?

São chamados de sociedade.

g) Além de algumas espécies de abelhas e formigas que vivem em grupos, dê um exemplo de outra espécie que vive desta maneira?

os cupins

h) Que tipo de alimento consome as larvas de uma colméia?

mel

i) Quantas rainhas podem haver em um formigueiro?

Uma ou mais

j) Explique a diferença entre uma relação harmônica e uma relação desarmônica.

harmônica = Quando ambas as espécies se beneficiam
 desarmônica = Quando uma espécie se beneficia

06-11-12 a outro mês.

k) Escravagismo ou sinfilia é um tipo de interação desarmônica onde um ser vivo aproveita das atividades, do trabalho ou de produtos produzidos por outros seres vivos. Certas formigas amazonas e formigas foscas são exemplos disso. No filme, "Vida de Inseto", há um momento em que aparece um ser vivo nos braços da formiga rainha. Que ser vivo é este?

O Pulgão.

l) O escravagismo ou sinfilia é um tipo de interação que pode existir entre formigas e o "ser vivo" que está nos braços da formiga rainha. Esse tipo de "ser vivo" alimenta-se da seiva das árvores e elimina o excesso de comida pelo ânus, na forma de um líquido açucarado, que serve de alimento para as formigas. Eles também são beneficiados pelas formigas, pois elas os protegem de seus inimigos naturais, como por exemplo, as joaninhas. Que tipo de associação é esta? Qual é o tipo de relação ecológica entre esses seres vivos?

O Pulgão se alimenta da glicose das plantas e depois elimina mosafecos

2) As relações ecológicas entre as espécies em uma comunidade biológica é bem diversificada. No filme "Calango", o curta metragem, apresenta estas relações. Responda.

Figura 07: Calango ataca o grilo



Filme: "Calango", Direção: Alê Camargo, Produtora: OZI Escola de Audiovisual de Brasília, 2007.

a) A imagem acima retirada do filme "Calango" representa que tipo de relação ecológica interespecífica?

Predatismo.

b) Nesta relação ecológica, o que corresponde o calango?

Predador pois que ele se alimenta do grilo.

c) Nesta relação ecológica, o que corresponde o grilo?

Preza pois que ele serve de alimento para os predadores carnívoros.

d) A técnica de colocar uma espécie para combater outra em determinado ambiente, pode ser utilizada pelo homem para a erradicação de pragas, porém esta técnica pode sair do controle de acordo com a capacidade de reprodução da espécie controladora.

Que tipo de relação ecológica é esta? Descreva uma situação deste tipo.

Quando o homem coloca uma espécie num ambiente para controlar a outra. a vista

ecorre uma competição populacional. Colocar um gado

3) A espécie humana é constituída por animais racionais, ou seja, com sua inteligência tem a capacidade de distinguir o certo do errado. O filme "Ilha das Flores" retrata uma condição em que seres humanos e porcos lutam pela sobrevivência, as pessoas selecionam o lixo que é impróprio para os porcos, reaproveitando-os. Um retrato desumano. Nas relações ecológicas, espécies distintas podem disputar alguns recursos em determinado ambiente. Observe a imagem e responda:

Figura 08: Lixo aos porcos



Filme: Ilha das Flores, Documentário, Diretor: Jorge Furtado, Empresa(s) Co-Produtora(s): Casa de Cinema de Porto Alegre, 1989.

a) O filme ilustra um ambiente de interação entre a espécie humana e os porcos. Que tipo de interação ecológica é esta?

Intra-específica.

b) Os seres humanos praticam o escravagismo interespecífico nas atividades desenvolvidas na suinocultura? Justifique. Por que ele é

Comensalismo → Rudador

4) De que forma acontece desequilíbrio ecológico entre a biodiversidade?

Se a rainha das abelhas morre todas as outras morrem também isso é um desequilíbrio ecológico

5) Como ocorrem as relações ecológicas entre a biodiversidade?

- HARMONICAS e DUSARMONICAS

Retomada dos conhecimentos prévios

O que é relação ecológica?

há interação dos seres vivos com o meio ambiente.

O que é sociedade?

Em uma espécie as interações são bem diferentes
ex: formiga: Rainha - soldados - operária.

O que é parasitismo?

ex: carapato - pulga e piolho.

O que é presa?

o alimento do predador é um animal que será comido por um predador.

O que é predador?

tamanduá - micolício - formiga etc.

07-11-12

Tema: **Biotomas Brasileiros** Tucano
mosquito

* **Beirado.**

- **Benefícios Prévios.**

1- O que é um bioma?

É um ambiente que tem diferentes nichos e o clima.

2- Que seres vivos vivem no bioma de cada?

tamanduá - urso - lobo - formiga.

* **Problemática.**

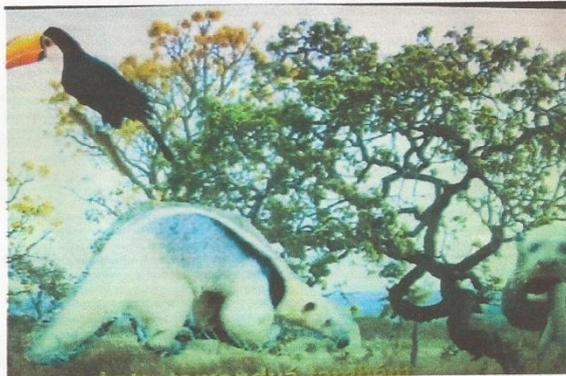
Como está organizado um bioma?

ATIVIDADES

Tema/Assunto: Biomas brasileiros

1) A biodiversidade de cada bioma é influenciada pelo tipo de solo e por fatores climáticos, principalmente a quantidade de chuva e a temperatura média durante o ano. O filme "O quê que o cerrado tem?", enfatiza a caracterização da biodiversidade tanto de plantas como animais. Com o auxílio da imagem abaixo e do filme responda aos seguintes questionamentos sobre o cerrado brasileiro:

Figura 09: Característica de um cerrado



Filme: "O quê que o cerrado tem?"
 Produção: Tony Rangel, 2010. WWW.operaçãocerrado.com.org.br

- a) Como é o clima do cerrado? *Seco*
 - b) Como é a vegetação de um cerrado? *Arbustos com um certo idoso e tudo seco.*
 - c) O filme retrata o mapa Brasileiro, representando as regiões de cerrado no Brasil. Quais são os estados brasileiros que possuem cerrados? *Mato Grosso*
 - d) Cite nomes de animais presentes nos cerrados brasileiros. *Ariranha - corça pintada - Jacaré - jaguar - macaco - tamanduá - caitã - tatu - jacaré - mequiti - leopardo - onça-pintada - preta-quinha*
 - e) No filme, o protagonista comete um equívoco com duas espécies de animais que não são típicas do ambiente cerrado, quais são elas? *Urso polar e a foca.*
 - f) Existe um instrumento musical, muito utilizado por bandas de pagode no Brasil, com o mesmo nome de um animal representante do cerrado. Que animal é este? *Caitã*
- 2) O filme "O quê que o cerrado tem?", também faz uma comparação da savana africana com o cerrado brasileiro. Comente as comparações realizadas pelo protagonista do filme. *É que tem muito rio e planta e animais diferentes. Não, cobra - girafa - elefante - hipopótamo - mo - insetos - zebra - búfalo.*
- 3) Como está organizado um cerrado? *O cerrado está organizado com muitos animais de diferentes tipos e com muitos rios e lagoas mesmo*

com a soma de quatro um igual
milis.

13/11

O que você aprendeu hoje?

Aprendi que o verde é bem mais quente e mais
bastante amarelo por que tem mais um amarelo
que mais de tal e de várias cores.

Tema: **Humanidade e Ambiente: Poluição.**

Bem-vindos Páris.

a) O que você entende por lixo urbano?

É tudo que nós jogamos depois de usar a natureza
e fica lá.

b) O que é lixo doméstico?

É o que produzimos em nossas casas.

c) O que é lixo orgânico?

São restos de comidas que podem virar adubo
que pode se decompor.

d) O que é poluição atmosférica?
 É poluir o mundo

e) O que é poluição sonora?

É sono em lugares proibidos ou em horas proibidas
 ou lugares proibidos por lei.

f) O que é poluição visual?

São poluições que a gente consegue visualizar.

• Problematizações.

a- Como as ações humanas podem ~~contribuir~~
 minimizar os impactos ambientais provocados
 pelas seguintes poluições?

Podem parar de queimar minimizar o uso de lixo
 de lixo não usar sacolas plásticas ao lavar
 louça e idêntico.

b- Quais são as consequências da poluição para o
 planeta terra?

Queimadas - Aquecimento global.

d) O que é poluição atmosférica?

É poluir o mundo

e) O que é poluição sonora?

É ser em lugares proibidos ou em horas proibidas ou lugares proibidos por lei.

f) O que é poluição visual?

São poluições que a gente consegue visualizar.

• Problematizações.

a) Como as ações humanas podem ~~contribuir~~ minimizar os impactos ambientais provocados pelos seguintes poluidores?

Podem parar de queimar, minimizar o montante de lixo, não usar sacos plásticos, as lavas de cara, e idêntico.

b) Quais são as consequências da poluição para o planeta terra?

Queimadas - Aquecimento global.

DIANA

ATIVIDADES

Tema/Assunto: Humanidade e ambiente: poluição ambiental

1) A melhoria das condições de vida na sociedade brasileira, processada a partir da Revolução Industrial no final do século XVIII, colaborou para o desenvolvimento populacional, o qual determinou a necessidade de aquisição de novas técnicas de produção. Tal acontecimento resultou na intensificação da exploração de recursos naturais e no aumento da produção de agentes poluidores. O filme "História das Coisas" faz uma denúncia e também nos alerta em relação às questões de destruição no planeta. A partir dessas informações, responda:

a) O que é lixo comercial?

Uso das coisas, roupas - objetos. Todas essas coisas a gente compra usa e joga fora.

b) O que é lixo industrial?

Lixo que vem das fábricas

c) No filme "História das Coisas" a narradora diz: "não pagamos aquilo que compramos". O que ela quis dizer com essa expressão?

Existem muita irregularidade para produção de determinados produtos.

2) O desenvolvimento da sociedade humana não se fez acompanhar do controle e planejamento adequados das grandes cidades, gerando muitos problemas sem soluções simples. Os problemas sociais causam impacto no ambiente, e o filme "A Ilha" retrata bem estes impactos. Quais são eles? Que consequências podem ocasionar à espécie humana?

Poluição: Visual

Poluição: Sonora

Duplicação - interesse - morte.

Figura 10: Imagem da cidade abordada no filme a "A Ilha"



Filme: "A Ilha", Direção: Alê Camargo,
Produtora: OZI Escola Audiovisual de Brasília, 2008.

Que tipo de poluição é apresentada na imagem acima? Quais são as consequências dessa poluição para a cidade e para o ser humano?

Poluição Visual poluição

3) Na atualidade, a espécie humana produz lixo industrial, comercial, domiciliar, de varrição e feiras livres, serviços de saúde e hospitalares, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários, agrícolas e entulhos. O filme "Lixo Extraordinário" é um documentário da visita do artista plástico Vik Muniz a um dos maiores aterros sanitários do mundo: O Jardim Gramacho, no Rio de Janeiro. Neste aterro, o artista fotografa um grupo de catadores de materiais recicláveis. O objetivo do artista era pintar esses catadores utilizando o lixo do aterro. Mas, o trabalho destes personagens revela a dignidade e o desespero que enfrentam quando sugestionados a imaginar suas vidas fora daquele ambiente. Com o auxílio do documentário e as imagens abaixo, responda:

14/11/02

Figura 11: Descarregamento de lixo urbano no aterro Jardim Gramacho



Filme: "Lixo Extraordinário"; Direção: Lucy. W, João. J, Karen. H; Produtora: Jackie de Botton; Distribuidora: Downtown Filmes, 2010.

a) O que é lixo domiciliar?

coisas de residências - roupa - prato - guarda roupa - todas as coisas que nós usamos.

b) O que é lixo público?

osacolinhas nos bueiros, jornais, papéis de propaganda, papéis e resíduos colocados em vários lugares.

c) O que é lixo de serviços de saúde e hospitalar?

Seringas - remédios - máscara - luva - maca - couro - dental - algodão - peto de urso.

d) De onde vem o lixo municipal?

Das casas das indústrias - comércio - escola - shopping - loja - mercados - dentistas etc..

e) O que é lixo agrícola?

coisas de comida - venenos e embalagem de veneno.

f) De onde vem o entulho?

Das casas e de construção e demolição.

g) Qual é o destino do lixo urbano? Ir para o lixão.

h) Como diminuir os impactos do lixo urbano no ambiente?

Reciclagem - diminuir o uso de plásticos
 não jogar comida fora - não jogar papéis no chão

i) Os resíduos lançados a céu aberto acarretam problemas à saúde pública, como proliferação de vetores (seres vivos) e doenças. Quais são estes vetores propagadores de doenças para a espécie humana? Rãs - moscas - dengue
 larvas - aranhas -

Figura 12: Lixos transformados em arte



Filme: "Lixo Extraordinário"; Direção: Lucy. W, João. J, Karen. H; Produtora: Jackie de Botton; Distribuidora: Downtown Filmes, 2010.

Figura 13: Lixos transformados em arte



Filme: "Lixo Extraordinário"; Direção: Lucy. W, João. J, Karen. H; Produtora: Jackie de Botton; Distribuidora: Downtown Filmes, 2010.

j) Quando o artista Vik Muniz transforma o lixo em arte, com o auxílio dos catadores, o que ele informa para a população mundial?

Que o lixo pode ser transformado em arte reciclagem e com o lixo podemos fazer muitos objetos para nós utilizarmos.

k) Que conselho um senhor, "personagem" do documentário, quando entrevistado oferece para a população?

Para gente reciclar os nossos lixos por que a gente nem imagina que aquilo que nós costumamos jogando pode se virar uma obra de arte.

4) Para ajudar a diminuir o lixo há a fórmula dos "R"s que consiste numa apresentação sugestiva de como se pode atingir o objetivo de conscientização para a prática de reaproveitamento de materiais em busca da qualidade de vida e preservação do meio ambiente. O episódio cinco de "O Mundo de Beakman" e o "Rap da Reciclagem" do Castelo Rá Tim Bum apresentam maneiras de como reaproveitar determinados lixos.

Responda:

a) Que material é utilizado para a reciclagem? Em que é transformado? Que mensagem de conscientização o mundo de Beakman e o Rap da reciclagem passam para as pessoas?

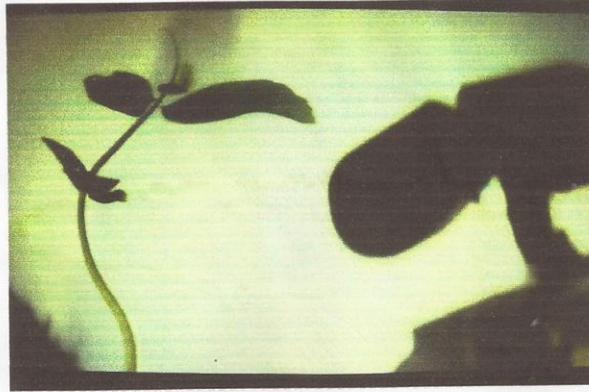
- Jornal - Papel -
- separação da coleta seletiva -

5) Frequentemente, as alterações nos ecossistemas são decorrentes de intervenções humanas. O filme "Calango" apresenta certas atitudes de intervenções humanas na natureza. Descreva uma situação desta categoria retratada no filme.

O calango tentou comer a trampinha de garrafa que estava jogada na praia.

6) O filme "Wall-E" ilustra a violência no planeta Terra e o enredo relata alguns termos relacionados à sustentabilidade do planeta. Observe a imagem e responda:

Figura 14: Planta encontrada pelo robô Wall-E



Filme: "Wall-E", Direção: Andrew Stanton; Produtora: Disney e da Pixar - Jim Morris, 2008.

a) Conforme um recurso é consumido sua quantidade diminui e conseqüentemente, a população é afetada por essa diminuição, reduzindo suas taxas de crescimento populacional. Diante desta reflexão responda: o que são recursos naturais?

São recursos ou produções naturalmente como água - ar - petróleo.

b) A espécie humana é parte integrante da natureza, sempre contou com itens essenciais do planeta para sua sobrevivência. Nesse sentido, o que são recursos naturais não renováveis? O que são recursos naturais renováveis?

É aquilo que vai e volta e sempre vai ser renovável.

O carvão ele é utilizado e não tem como utilizá-lo.

c) A adoção de atitudes positivas pela espécie humana garante, a médio e longo prazo, um planeta em condições para o desenvolvimento das diversas formas de vida, inclusive a humana. Diante dessas ações humanas, o que é sustentabilidade?

É quando um ecossistema consegue seguir sem a intervenção humana.

7) Como as ações humanas podem minimizar os impactos ambientais provocados pelos agentes poluidores?

uso de transporte andar a pé parar de fumar e controlar de poluentes CO_2 não jogar lixo no chão água poluída

8) Quais são as conseqüências da poluição para o planeta Terra?

Atividade

Cite o filme que mais contribuiu para a compreensão dos conteúdos de Ecologia. Caso haja mais de um, coloque-os em ordem de preferência. Explique quais aspectos desse(s) filme(s) ajudaram você a compreender os assuntos relacionados ao tema de nossas aulas (Ecologia). Foram os personagens? A história? As imagens? Explique com o máximo possível de detalhes suas ideias.

O "Calango", foi o filme que mais me ajudou a entender a cadeia alimentar, entendi como ele funciona e quais são os seus níveis que vão desde os produtores.

No filme a ~~preço~~ preta é o iguê e o produtor é o calango, o qual perde sua comida por uma igueta.

No filme Calango, também apresenta o caso do "lirão" na praia, quando o calango tenta comer uma sãmpã de igueta.

Assim o filme trata de uma relação ecológica de armônica. "Ondia Alimentar" trata as atitudes das pessoas com relação a produção de lixo nos prazos.

Revisão dos conhecimentos prévios.

1- O que você entende por lixo urbano?
Tudo o lixo da cidade.

2- O que é lixo doméstico?
É o lixo produzido em casa por nós.

3- O que é lixo orgânico?
É todos os restos de alimentos que não são consumidos pela população.

4- O que é a poluição atmosférica?
As indústrias por meio dos chaminés emitam partículas poluidoras.

5- O que é poluição sonora?
É vários sons em um mesmo tempo (Carro - Propagandas - sons automotivos).

6- O que é poluição visual?
É quando em um ambiente tem pichações, anúncios etc. de forma colorida e não conseguimos identificar o que está escrito ali.

ANEXO D – PORTFÓLIO DO PROFESSOR

Portfólio do Professor

Registro dos diálogos e interação verbal em sala de aula

- 3º Ano C - Matutino - Prof: José N. Santos
Data 03/10/2012

- Apresentação do projeto de trabalho para o quarto bimestre (Plano de Trabalho docente) - Sequência didática com o tema Ecologia.
- Aplicação de um questionário aos estudantes.

Primeiro Acontecimento de Ensino: Introdução de conceitos de conceitos de Ecologia.

Período: 10/10/2012 a 16/10/2012

Interações Verbalis:

P: O ambiente é formado somente por seres vivos?

Aluno B9: Também é formado, por coisas que não tem vida, como a pedra.

P: E aqui? Qual é a relação do vertebrado com as plantas e que importância tem esta interação para os humanos?

Imagens pausadas: figuras de seres bióticos:

P: O que eles têm de diferentes?

Aluno B1: A forma do corpo, uns com e outros sem pernas.

Aluno D3: O pássaro tem asas e miolo no peito.

Aluno A7: A cor, parece tem espinhos.

Aluno L3: O lugar onde vivem.

P: Que tipo de alimentos consomem?

Aluno A10: A minhoca - come terra.

Aluno B1: O pássaro - come inseto.

Aluno D3: O peixe maior come o menor.

Observação:

Relações entre os conceitos de ecossistema e organização de uma cidade.

P: No documentário 'Ilha dos Flores' e no filme de animação 'Bee Movie', é retratado a vida das pessoas em uma cidade. Nos trechos que assistimos, observe os componentes bióticos e abióticos e responda: uma cidade pode ser considerada um ecossistema? Justifique sua resposta.

Aluno B9: Não. Porque nossa cidade depende de outros países como exportação para outros lugares e importa de outros lugares e ela não é autossustentável.

Aluno L3: Não. Ela não consegue se sustentar sozinha.

Aluno A6: Não. Uma cidade não pode ser considerada um ecossistema, pois ela não se sustenta sozinha.

Aluno L6: Não. Por exemplo, parte de ela não consegue ser autossustentável, ou seja, não se sustenta sozinha.

Aluno B6: Não pode ser porque ela não consegue ser sustentada naturalmente pelos seus aspectos que o envolvem.

Aluno L9: A cidade não é considerada um ecossistema porque ela não é autossustentável, ela precisa de produtos de outros lugares, precisa importar de outros lugares. Não consegue manter o ciclo no ciclo pelo processo natural.

Aluno B1: A cidade não é um ecossistema, porque não tem como se sustenta biologicamente.

Aluno A9: Não pode ser um ecossistema porque a cidade não é autossustentável, pois não produz o produto de alimentação como frutas, legumes, verduras, arroz, feijão entre outros, para poder manter o ciclo dos seres humanos.

Sei proposto:

P: É na cidade, há ecossistemas?

Aluno A9: De acordo com o tamanho da cidade pode haver vários ecossistemas, como rios, matas etc. Agora não sabemos se estes organismos conseguem manter o ciclo, pois o ser humano interfere com a poluição.

Aluno A9: É verdade na cidade podem existir muitos ecossistemas ou depender muito das pessoas.

Segundo Acontecimento de Ensino: Teias e Ciclos Alimentares; Fluxo de Energia e Níveis Tróficos

Período: 13/10/2012 a 31/10/2012

Vivências Cotidianas:

P: O que estes insetos têm haver com a produção de alimentos para a espécie humana? Que alimentos são estes?

Aluno D2: a abelha tem função de polinização, leva pólen de uma flor para outra, facilitando a reprodução. Em outras palavras, que se dá de maneira numa plantação de soja, por exemplo, estes insetos facilitam a produção de grãos.

Aluno B1: professor, eu quis dizer que os alimentos que consumimos em nossa alimentação, principalmente no almoço e no jantar podem ser resultado do trabalho das abelhas. Por exemplo, arroz e feijão que comemos todos os dias.

Aluno A7: Há! Existem também os alimentos como: tomate, pepino, abacaxi e laranja que são resultados da polinização dos insetos.

P: A abelha pode ser considerada importante na manutenção de algumas espécies de plantas que não conhecemos? Por quê?

Aluno A7: Sim. Professor, se uma espécie de vegetal não consegue realizar a polinização

Coço sozinho, acredito que os abelhas e outros insetos que gestam de flores, mesmo sabendo que não é função delas podem fazer este trabalho de maneira natural em espécies que a gente não conhece.

Entendimento do nível trófico correspondente aos seres vivos.

P: Então, agora vamos pensar no tipo de alimentação que o quilo consome. No filme "Viola de Suroto", que tipo de alimento os formigas juntam para os gafanhotos? E, então, que alimento os quilos consomem?

Aluno A6: No filme o gafanhoto come vegetais, acredito que o quilo também come.

Aluno A9: Mas quilo não é gafanhoto.

Aluno B1: Quilo come vegetais assim, como os gafanhotos também.

P: Tanto o quilo e o gafanhoto são herbívoros, então que alimento eles comem?

A maioria das alunas responderam:
"eles comem vegetais"

P: E o gafanhoto - come que tipo de alimento?

Aluno L10: Eu observei nos pastores da nossa região que eles comem tanto inseto

Como sementes de plantas, então o girato se alimenta-essas, também.

Explicação do professor:

P: As cadeias alimentares representam a sequência de quem come o quê no ecossistema. Há uma variedade de seqüências.

Aluno 104: Então o girato pode ocupar tanto o primeiro nível trófico quanto o segundo nível, pois ele pode comer sementes e insetos.

Explicação do professor:

Numa cadeia alimentar, o planta, que é o produtor representa o 1º nível trófico. O gila que come o planta representa o 2º nível trófico ou consumidor primário. O pássaro, que se alimenta do gila representa o 3º nível trófico.

A espécie humana é o cadeia alimentar?

P: A espécie humana sempre vai ocupar o último nível trófico de uma cadeia alimentar? Será que o homem presente em diferentes ambientes (ecossistemas), ele sempre terá o domínio dos demais seres vivos?

Aluno A7: Acredito que sim, pois o homem consegue manter tudo como ele quer.

Aluno A5: É verdade o homem sempre domina tudo no-natureza. Então ele consome o que quiser.

O professor problematizou:

P: Durante as aulas de Ecologia fo-

assistimos o filme "O quê que o leão do Tênis" que compara o cerrado brasileiro com o savana do África. Então, se colocarmos o homem numa savana ou no cerrado sem nenhuma proteção contra ataques de onívoros, que posição de nível trófico do código alimentar ele ocuparia?

Aluno A8: O homem pode ser comido por um leão ou onça.

Aluno K6: O homem nesta situação vai ocupar o nível secundário, vai ser comido por um leão.

Aluno B3: É realmente o homem pode ocupar diversas posições no nível trófico, vai depender da situação no ambiente, isto quer dizer que ele não é tão monstros na natureza.

Contaminação humana por substâncias tóxicas

- Abordagem de caráter interdisciplinar:

P: Neste momento pedagógico tive que recorrer aos professores das especialidades das disciplinas de Física e Química para que me auxiliassem com elementos científicos, para melhor explicação dos fenômenos relacionados às substâncias tóxicas, de com posição do matéria e /ou interesse.

O Professor passou uma imagem e questionou:

P: O que é substância química? E como ela interage no organismo?

Aluno B8: É todo componente que se junta e forma uma coisa.

Aluno D3: É uma coisa formada por elementos químicos.

P: Que elemento químico o narrodora do filme solista como tóxico para o ser humano?

Aluno B7: Brometo.

Texto de apoio

P: "Substância química - (agente químico, agente tóxico, tóxico, substância tóxica, xenobiótico). É todo o agente que contém uma atividade de potencial intrínseco, apto de interferir em um sistema biológico induzindo a um dano, lesão ou infirmité, quando absorvido pelas diversas vias de penetração. Nesta forma, a atividade biológica intrínseca de uma substância pode ser modulada por diversos fatores, como dose, formulação, via de penetração, duração da exposição e interação com outras substâncias químicas por si. É o medida do potencial tóxico de uma substância. Não existem substâncias químicas atóxicas (sem toxicidade).

Importância do Sol para a Sustentabilidade dos Ecossistemas

P: De onde provém o gás oxigênio (O_2) liberado pela planta? De água (H_2O)? De gás carbônico (CO_2)? De ambos?

P: E a influência da luz no fotossíntese?

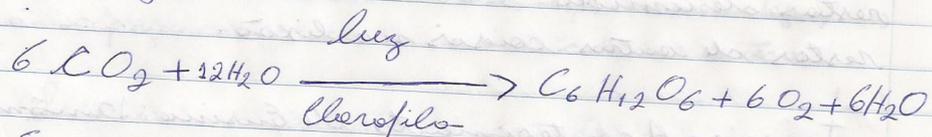
Aluno D9: De água absorvida pela planta.

Aluno C9: De gás carbônico.

Aluno B9: A luz aquece as folhas.

Novas Explicações

P: Não resta dúvida o destino da água na produção do oxigênio atmosférico, demonstrando também que os estômatos utilizados para constituir as moléculas dos carboidratos vêm do CO_2 e do hidrogênio da água.



É que a luz é captada e absorvida (fotoresposta ou cloroplasto) pelo organelo cloroplasto (contém clorofila). Quando os elétrons do clorofila recebem energia vinda da luz, eles absorvem certas quantidades de energia e saltam para regiões mais externas. Se esse elétron volta a sua posição anterior, ele emite energia e o excesso de energia pode ser liberado, gerando calor. A partir daí, a energia de um fóton absorvido

é convertida em energia potencial e, sendo-se seu estado instável, ele pode voltar para o clorofila. No clorofila, os elétrons carregados de energia participam de reações químicas no cloroplasto do plasma, cedendo essa energia para a formação das substâncias.

P: E os bactérias, qual é sua importância no-natureza?

Em seguida o professor apresenta um fragmento do documentário "Sua Extraordinária".

O professor questiona:

P: E agora, qual é a função das bactérias e dos aves que aparecem neste ambiente?

Aluno C8: Professor, as bactérias reciclam restos de comida e o urulu como também restos de outros coisas no lixo.

Terceiro Acontecimento de Ensino: Dinâmica das Populações e Relações Ecológicas.

Período: 05/11/2012 a 06/11/2012

P: Como as relações ecológicas acontecem no ecossistema? E por quê?

Aluno A7: Pode ocorrer nos seres vivos da mesma espécie e seres de espécies diferentes. Para a manutenção das espécies e equilíbrio do ambiente.

Aluno C7: Ocorre entre o biodiversidade de

(Plantas e seus animais) - Cada ser vivo tem sua função na natureza - nicho ecológico.

O professor pausou alguns minutos e perguntou:

P: As plantas para se reproduzirem se dependem dos abelhas ou de outros insetos?

Aluno A6: Acredito que não, pois tem a vento que pode ajudar na polinização.

P: Então, a polinização realizada pelos abelhas não é obrigatória para a reprodução das plantas?

Aluno A6: É verdade professor existem outros mecanismos para as plantas se reproduzirem.

P: Mutualismo facultativo: a relação não é essencial para ou ambas as espécies, ou seja, elas são capazes de viver na ausência do outro.

Deituro - significado de conceito

P: Relações ecológicas podem ser harmônicas, quando não há prejuízo para nenhum dos dois indivíduos ou organismos, quando isso ocorre os organismos de uma comunidade biológica mantêm relação entre si, tanto no nível da própria espécie como entre indivíduos de espécies diferentes. Essas interações são genericamente denominadas relações ecológicas e costumam ser classificadas pelos biólogos em relações intraspecíficas, entre indivíduos de

mesma espécie e relações interespecíficas, entre indivíduos de espécies diferentes.

Construção de conceitos

P: O homem está selecionando tomates (pouco) que também servem de alimento para os porcos. Que tipo de relação ecológica é essa? Explique a relação ecológica em que o ser humano cuida dos porcos para depois comê-los.

Aluno L₃: Há uma competição entre eles.

Aluno L₃: Uma relação desarmônica entre duas espécies.

Aluno J₃: Competição

Aluno J₃: Relação desarmônica.

Quarto Acontecimento de Ensino: Dia dos Brasileiros - Lerado
Período: 07/11/2012

P: Que tipo de filme vocês já assistiram que retrata um bioma?

Aluno A₆: Eu assisti muito reportagem sobre Guelba Departe que os vezes fala sobre regiões do Brasil.

Aluno B₉: Já assisti reportagem sobre a região africana e o filme Rei Leão que retrata a região do Afica.

Intervenções

P: Alguns de vocês descreveram as características do bioma Lerado. Existem diferenças entre os biomas brasileiros e de outras partes?

Aluno Cg: Professor, o filme faz uma fala das diferenças entre os biomas africanos com o bioma cerrado brasileiro, principalmente os animais. O filme também fala das diferenças das espécies de animais para toda região.

Aluno Cjo: Concordo. Tem uma hora que o filme passa o erro pelo dizendo que ele não faz parte do cerrado e sim de outra região. Em seguida que para toda ambiente existe o clima específico para um ser vivo e dar bem no natureza. Então existem vários biomas diferentes no mundo.

Quinto Acontecimento de Ensino - Hemi-ciclo e Ambiente: Lixo urbano e Poluição Ambiental.

Período 13/11/2012 a 27/11/2012

Biologia

P: Para onde vão os coisas quando nos desfazemos delas?

Aluno A8: Vai para o lixo que o sistema público de município tem.

Aluno B3: Podemos reciclar determinados lixos ou pagar para em locais especiais.

P: Quais são os tipos de poluição urbana?

Aluno B8: Acúmulo de restos orgânicos, papel, plástico, garrafas descartáveis.

Aluno L₂: Poluição sonora, poluição visual, resto de comida, aparelhos eletrônicos velhos.

P: Como podemos ajudar a reduzir a poluição sonora nos ciclopedes?

Aluno L₂: Não buzinas por qualquer coisa, não falar alto, não usar sem alto em carros.

Aluno L₆: Reduzir o fluxo de carros nos ruas, não buzinar em locais como hospital e escola.

P: Como será o planeta no futuro frente uma reciclagem de consumidores?

Aluno L₁: O planeta terá grandes problemas, mas se pararmos em consumir tanto produtos industrializados como os recursos naturais como a água.

Aluno A₃: Um planeta estroçado sem lugar decente para viver.

P: Como a Terra será serada tratada?

Aluno L₃: As pessoas têm muitas ideias com os ambientes da Terra, fazo lista em qualquer lugar?

Aluno L₁: As pessoas consomem seu recurso natural mas percebem que um dia pode se acabar.

Cultura industrial

P: No filme temos os protagonistas Wollf e Eva para salvar o biodiversidade, e no vida real, temos quem?

Aluno A5: Cada pessoa tem que ter sua função no ambiente.

Aluno C4: Essas ações podem ajudar a preservar a Terra, mas vai depender da educação de cada um, dos nossos hábitos.

Aluno B4: Professor eu acredito que os governantes e nos temos que ter o conscientização de preservação dos ambientes. Precisamos de ações positivas.

Medicção.

P: O que é um recurso natural?

Aluno B6: Coisas que não é criada pelo homem.

Reflexão

P: 10 exemplos.

Aluno C10: Pode ser a água.

P: A água pode ser um recurso natural renovável?

Aluno D9: A água vai e o água vem. Professor a água evapora da superfície da terra e vai para a atmosfera e cai na terra em forma de chuva, este acontece sempre na natureza é o ciclo da água.

Sustentabilidade no planeta Terra.

P: No filme, o plantinho é um sinal de que é possível retornar a vida no Planeta Terra e é a partir desta música que se poderá restaurar a vida na Terra.