

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

GRAZIELLE ZENI

**A DIMENSÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO ENSINO-
APRENDIZAGEM: AVALIAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO
NAS AULAS DE BIOLOGIA**

DISSERTAÇÃO

PONTA GROSSA

2010

GRAZIELLE ZENI

**A DIMENSÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO ENSINO-
APRENDIZAGEM: AVALIAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO
NAS AULAS DE BIOLOGIA**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Marcia Regina Carletto

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Angélica Góis Muller Morales

PONTA GROSSA

2010

Ficha catalográfica elaborada pela Divisão de Biblioteca
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa
n.78/10

Z54 Zeni, Grazielle

A dimensão ambiental no contexto ensino-aprendizagem: avaliação do jogo didático nas aulas de biologia / Grazielle Zeni. -- Ponta Grossa: [s.n.], 2010.
71 f.: il. ; 30 cm.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Marcia Regina Carletto

Co-orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Angélica Góis Muller Morales

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) -
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. Curso
de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa, 2010.

1. Educação ambiental. 2. Jogos didáticos. 3. Sustentabilidade. 4. Ensino de ciências. I. Carletto, Marcia Regina. II. Morales, Angélica Góis Muller. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. IV. Título.

CDD 507



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus de Ponta Grossa
Gerência de Pesquisa e Pós-Graduação
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA



TERMO DE APROVAÇÃO

Título de Dissertação Nº 11/2010

A DIMENSÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO ENSINO-APRENDIZAGEM: AVALIAÇÃO DO
JOGO DIDÁTICO NAS AULAS DE BIOLOGIA

por

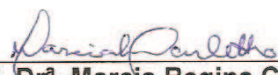
Grazielle Zeni

Esta dissertação foi apresentada às 9 horas de 09 de setembro de 2010 como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, com área de concentração em Ciência, Tecnologia e Ensino, linha de pesquisa em **Ciência e Tecnologia no Contexto do Ensino-Aprendizagem**, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

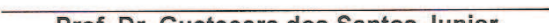

Profª. Drª. Maria do Rosario Knechtel (UTFPR)


Profª. Drª. Angélica Gois Müller Morales
(UEPG) - Co-orientador(a)


Profª. Drª. Elenise Sauer Leal (UTFPR)


Profª. Drª. Marcia Regina Carletto
(UTFPR) - Orientador

Visto do Coordenador:


Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior
Coordenador do PPGECT

Dedico este trabalho à minha família,
pelos momentos de ausência.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por tudo que tem feito em minha vida, pois mais essa oportunidade e conclusão desse trabalho.

Aos meus pais, Gema e Alcir, pelo esforço em oferecer-me o acesso ao ensino de qualidade, também por acreditarem sempre em meu potencial, tendo sido apoio contínuo em minha vida. Sou imensamente grata!

Ao meu irmão, Diego e Priscila pelo apoio. e carinho.

Aos demais familiares primos e amigos, que direta ou indiretamente acompanharam essa etapa em minha vida.

Ao meu querido marido, pela dedicação e companheirismo, por ter sido minha fortaleza nos momentos difíceis.

Ao querido orientador Prof. Marcos Flávio pela dedicação, colaboração e orientação deste estudo.

À minha co-orientadora Prof^a Angélica, em me auxiliar sempre que necessário e em sua inigualável dedicação oferecendo toda sua contribuição e orientação desta dissertação.

À Prof^a Marcia Carletto que colaborou no desfecho desta dissertação.

A todos os professores e funcionário da UTFPR envolvidos com o PPGECT.

Aos colegas do programa de mestrado.

"A Terra pode oferecer o suficiente para satisfazer as necessidades de todos os homens, mas não a ganância de todos os homens." Mahatma Gandhi.

"Os jogos são meios que contribuem e enriquecem o desenvolvimento intelectual." Jean Piaget.

RESUMO

ZENI, Grazielle. **A dimensão ambiental no contexto ensino-aprendizagem:** avaliação do jogo didático nas aulas de biologia. 2010. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2010.

A Educação Ambiental deve ser um processo abordado nos meios escolares para que o ser humano possa compreender sua relação com a natureza e buscar uma melhoria na preservação e conservação ambiental, tomando atitudes que venham beneficiar o meio ambiente e que proporcionem saúde e bem-estar para si e para os outros. O objetivo deste trabalho foi elaborar uma *proposta de ensino-aprendizagem, envolvendo as principais questões ambientais da atualidade, com a utilização de práticas pedagógicas e através do desenvolvimento de um jogo educativo*. A pesquisa foi realizada em uma escola estadual no município de Castro - PR, envolvendo uma turma da 1ª série do curso Técnico de Agropecuária, com cerca de trinta alunos. Durante o processo de aprendizagem, os alunos tiveram que pesquisar sobre temas socioambientais como: mudanças climáticas, resíduos sólidos e sustentabilidade. Após a fase de exploração, aplicou-se o jogo de tabuleiro com o objetivo de problematizar e simular situações do cotidiano que envolvem questões referentes às práticas sustentáveis. A partir de um questionário, elaborado conforme as propostas das Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (DCE's) foi avaliado, pelo método qualitativo e quantitativo, o resultado em relação à aprendizagem dos alunos, que foi bastante satisfatório, pois se demonstrou que a aprendizagem com a utilização de jogo é muito significativa. Tal prática contribui também para despertar nos alunos o gosto pela pesquisa, leitura e problematização.

Palavras-chave: Educação ambiental. Jogos. Sustentabilidade. Ensino de ciências.

ABSTRACT

ZENI, Grazielle. **The environmental dimension in the context teaching-learning:** evaluation of educational game in biology classes. 2010. 71 f. Dissertation (Master in Teaching of Science and Technology) - Post-Graduate in Teaching of Science and Technology, Federal Technology University - Paraná. Ponta Grossa, 2010.

Environmental Education is a process that should be dealt with at school so that humans can understand their relationship with nature and seek for an improve in environmental preservation and conservation, taking actions that will benefit the environment and provide health and wellness for themselves and others. The aim of this study was to develop a teaching-learning proposal, involving the major environmental issues of these days, with the use of educational practices and by developing an educational game. The survey was conducted in a state school in the city of Castro, Paraná involving a class of thirty students of first year of Agricultural school. During the process of learning the students had to research on environmental issues as climate change, solid waste and sustainability. After the exploration phase, the board game was applied in order to discuss and simulate real-world situations involving issues related to sustainable practices. From the questionnaire, elaborated according to the Diretrizes Curriculares of Paraná state, we evaluated the students' learning through qualitative method. The result was quite satisfactory because this work showed that the learning through the use of games is very significant. This practice also helps the students to acquire taste for searching, reading and questioning.

Keywords: Environmental education. Games. Sustainability. Science teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Fotografia 1 - Jogo de tabuleiro.....	42
Fotografia 2 - Jogo de tabuleiro.....	42
Fotografia 3 - Aplicação do jogo em aula	45
Fotografia 4 - Aplicação do jogo em aula	46
Fotografia 5 - Aplicação do jogo em aula	46
Gráfico 1 - Poluentes do ar atmosférico	50
Quadro 1 - Resultado da primeira questão do questionário	47
Quadro 2 - Resultado da segunda questão do questionários	49
Quadro 3 - Resultado da quarta questão dos questionários	51
Quadro 4 - Resultado da quinta questão do questionários	52
Quadro 5 - Resultado da sexta questão do questionários.....	53
Quadro 6 - Resultado da sétima questão do questionários.....	54

LISTA DE SIGLAS

UTFPR-PG	Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
GEE	Gases do Efeito Estufa
DCE's	Diretrizes Curriculares do Estado
3 R's	Reduzir, Reutilizar e Reciclar
CFC's	Clorofluorcarbonos
CO ₂	Dióxido de Carbono
CH ₄	Metano
C&T	Ciência e Tecnologia
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 A PESQUISADORA E O SEU ENVOLVIMENTO COM O TRABALHO.....	11
1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA, JUSTIFICATIVA, PROBLEMA E OBJETIVOS	12
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO	15
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2.1 ENSINO DE CIÊNCIA E CTS	16
2.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL	21
2.3 TEMAS SOCIOAMBIENTAIS ATUAIS.....	25
2.3.1 Mudanças Climáticas.....	25
2.3.2 Resíduos Sólidos	28
2.3.3 Sustentabilidade	30
2.4 JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE BIOLOGIA.....	34
3 METODOLOGIA.....	39
3.1 ELABORAÇÃO DO JOGO DE TABULEIRO.....	40
3.2 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA PARA AVALIAÇÃO DAS AULAS	43
3.3 INSTITUIÇÃO ENVOLVIDA.....	44
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	45
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
REFERÊNCIAS.....	58
APÊNDICE A - Questionário de Pesquisa.....	68
APÊNDICE B - Cartões de perguntas e respostas	70

1 INTRODUÇÃO

1.1 A PESQUISADORA E O SEU ENVOLVIMENTO COM O TRABALHO

Ler significa reler e compreender, interpretar. Cada um lê com os olhos que tem e interpreta a partir de onde os pés pisam. A cabeça pensa a partir de onde os pés pisam. Para compreender, é essencial conhecer o lugar social de quem olha. Vale dizer: como alguém vive, com quem convive, que experiências tem, em que trabalha, que desejos alimenta, como assume os dramas da vida e da morte e que esperanças o animam. Isso faz da compreensão sempre uma interpretação (BOFF, 1997, p.9).

É a partir das palavras de Leonardo Boff que a autora desse trabalho relata suas vivências e experiências enquanto docente e pesquisadora, no intuito de propiciar ao leitor uma compreensão do seu universo de significados e sentidos e, assim, entender o seu olhar diante dessa investigação científica.

Desde a adolescência, um dos interesses da pesquisadora era a área biológica e de saúde, o que interferiu na escolha de sua profissão. A partir disso, cursou a graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade Estadual em Ponta Grossa (UEPG), e as experiências vividas no curso possibilitaram um maior entendimento da profissão docente, motivando-a para uma atuação no magistério.

Iniciou suas atividades como docente no ano de 2006, lecionando as disciplinas de Ciências e Biologia em uma única escola estadual no município de Castro - PR. Essa primeira experiência permitiu-lhe conhecer a realidade e a dinâmica escolar o que implicou um maior engajamento com a docência e o ensino de Ciências, levando-a ao desenvolvimento de atividades relacionadas à educação ambiental.

Diante disso, surgiram algumas inquietações, como: Será que o aluno consegue associar conteúdos trabalhados em sala de aula, que envolvem questões ambientais, com seu cotidiano e problemas locais? A disciplina de Biologia pode contribuir na discussão ambiental? Quais os métodos de ensino-aprendizagem que podem colaborar para essa discussão em sala de aula? O jogo é um recurso eficiente nesse processo de discussão ambiental?

Assim, surgiu o interesse em participar da seleção do Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências e Tecnologia da Universidade Tecnológica

Federal do Paraná (UTFPR, Ponta Grossa - PR), a fim de conquistar um aprofundamento teórico-metodológico no ensino de Ciências e Biologia e também na área de educação ambiental, envolvendo materiais didáticos.

1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA, JUSTIFICATIVA, PROBLEMA E OBJETIVOS

A natureza é ainda considerada pela sociedade como uma fornecedora inexaurível de recursos e ao mesmo tempo como um depósito com infinita capacidade de absorção de dejetos. Esse valor equivocado atribuído à natureza pelo ser humano, pautado pelo interesse econômico, fez com que o desenvolvimento fosse buscado a qualquer custo, prescindindo da constatação de que a qualidade de vida está intimamente ligada à preservação e conservação dos recursos naturais.

Atualmente, as pessoas começam a se mostrar preocupadas com a defesa do meio ambiente, pois a agressão e a destruição dos recursos indispensáveis à espécie humana colocam-na em risco. Um grande desafio ambiental atual, por exemplo, é evitar e/ou reduzir a mudança climática causada pelo efeito estufa, como um impacto que afeta todos os sistemas humanos e naturais (MAROUN, 2007).

Assim, observa-se que a escola, como um espaço de construção e reconstrução de conhecimento, deve problematizar as questões socioambientais com a finalidade de ensinar os alunos a pensar e agir diante das atuais situações. Nesse contexto, a educação ambiental torna-se um caminho interessante a ser trabalhado.

Para Falcade (2007), a educação ambiental é um processo de aprendizado e, portanto, a comunicação de questões relacionadas à interação da humanidade com seu ambiente natural se faz necessária no processo de ensino-aprendizagem. É um dos instrumentos de formação de uma consciência pelo conhecimento e reflexão sobre a realidade ambiental.

A educação ambiental busca despertar a consciência e a sensibilização para o desenvolvimento de atitudes e condutas que favoreçam o exercício da cidadania, a preservação do ambiente e a promoção da saúde e do bem-estar (JACOBI, 2003). Nessa interação também se faz necessário refletir sobre as atitudes, as normas de conduta e um novo pensamento para que as futuras gerações não venham a sofrer pelos descuidos e comodismo do presente.

Como aborda Loureiro (2005), a educação ambiental é uma práxis educativa e social que tem por finalidade a construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes que possibilitem o entendimento da realidade de vida e a atuação lúcida e responsável de atores sociais individuais e coletivos no ambiente.

Portanto, a educação ambiental deve ser abordada nos meios escolares para que os alunos possam construir e reconstruir atitudes e pensamentos que contribuam para a possível resolução de alguns problemas socioambientais, bem como uma participação mais eficiente no seu ambiente local.

Segundo Minc (2008), a educação ambiental deve estabelecer relação com a vida das pessoas, o seu dia a dia, o que elas veem e sentem, o seu bairro, a sua saúde, suas alternativas ecológicas. Caso contrário, ela torna-se artificial, distante e pouco criativa. Nesse sentido, Falcade (2007) indica que a educação ambiental pode ser considerada como uma prática fundamental para o processo ensino-aprendizagem, pois proporciona à população o conhecimento dos benefícios que dela advêm, além de conscientizá-la sobre a importância da preservação e da conservação do meio ambiente para sua qualidade de vida.

Frente a isso, o presente trabalho se apoiará na educação ambiental como prática essencial para o processo de ensino e aprendizagem, utilizando como suporte metodológico os materiais didáticos no ensino de Biologia.

Por meio dos jogos, os alunos exercitam o diálogo, a autonomia, a criatividade, além de vivenciarem uma aprendizagem significativa, pois são eles que discutem e reconstróem um conhecimento. Assim, o professor, segundo Krasilchik (2005), pode ajudá-los a desenvolver a capacidade de conduzir discussões em classe com o objetivo de participar intelectualmente de atividades de investigação.

Tal atividade é uma forma de motivar os alunos a vivenciarem diferentes temas socioambientais, como: mudança climática, resíduos sólidos e práticas sustentáveis, trazendo-os para o cotidiano dos estudantes com o intuito de discutir e tentar resolver os problemas propostos de uma forma lúdica e comprometida ao mesmo tempo. Isso permite ainda que o aluno possa desenvolver ações mais conscientes diante de suas reflexões e atitudes, seja mais solidário com o grupo e torne-se promotor de atitudes pró-ativas das práticas de sustentabilidade. Por esse trabalho estar pautado numa abordagem lúdica, acredita-se que a vivência e a experiência desenvolvidas com os jogos podem contribuir com o processo de

ensino-aprendizagem sobre educação ambiental, numa forma diferenciada nas aulas de Biologia.

Diante de tais pressupostos, esta pesquisa teve como problematização central o seguinte questionamento:

O jogo didático pode contribuir para a aprendizagem de educação ambiental no ensino de Biologia na 1ª série do curso Técnico em Agropecuária?

Assim, o objetivo geral deste trabalho reside em:

Elaborar uma proposta de ensino-aprendizagem, envolvendo as principais questões ambientais da atualidade, com a utilização de práticas pedagógicas e através do desenvolvimento de um jogo educativo e avaliar a contribuição desse jogo didático no processo de aprendizagem de educação ambiental no ensino de Biologia.

Em decorrência, chega-se aos seguintes objetivos específicos:

- Elaborar um jogo didático do tipo tabuleiro, considerando as regras e o conteúdo do material, para ser utilizado como ferramenta metodológica no ensino-aprendizagem da Educação Ambiental em Biologia.
- Aplicar o jogo didático como mediador do processo de aprendizagem lúdica.
- Problematizar as principais questões socioambientais diante da realidade dos alunos na promoção de uma postura crítica e sustentável.
- Verificar a efetividade da proposta do jogo elaborado e também a construção e reconstrução do conhecimento apreendido durante a metodologia aplicada.

Diante de tal encaminhamento de pesquisa, a hipótese é que o jogo didático, utilizado como ferramenta no ensino-aprendizagem, poderá despertar o interesse dos alunos da 1ª série do curso Técnico em Agropecuária, estimular a

problematização sobre a importância da conservação e da manutenção de um meio ambiente saudável para a vida no planeta, tornar a aula de biologia mais instigante, e os alunos motivados a aprender e participar das discussões socioambientais.

Como procedimentos metodológicos, utilizou-se uma pesquisa qualitativa e quantitativa para avaliar o aprendizado dos alunos em relação a utilização do jogo didático, de caráter exploratório, aplicado e experimental, tendo como público-alvo a 1ª série do curso Técnico em Agropecuária de uma escola estadual do município de Castro – PR. A pesquisadora atua na instituição há dois anos, o que possibilita maior envolvimento com os alunos e um trabalho continuado diante das questões socioambientais.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

De acordo com o que foi proposto, a segunda parte apresenta a revisão de literatura diante do contexto e da importância de trabalhar a ciência, a tecnologia e a sociedade com os alunos, focando, principalmente, o tema da educação ambiental. Também aborda sobre os jogos educativos no contexto do ensino de biologia.

Na terceira parte, descreve-se a metodologia do trabalho bem como a realização e a aplicação do jogo sobre educação ambiental.

Na quarta parte, exploram-se os resultados da pesquisa qualitativa e quantitativa realizada, apresentando uma análise do questionário aplicado, depois da utilização do jogo didático, fato que propicia mapear a contribuição do jogo no processo de aprendizagem em educação ambiental.

Na última parte, tecem-se as considerações finais sobre o trabalho realizado, o que permite trazer à tona reflexões e conclusões, possibilitando a reconstruções de pensamentos e ações em educação ambiental.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ENSINO DE CIÊNCIA E CTS

O estudo das interações entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) é um importante assunto a ser abordado nas aulas não só de ciências, mas principalmente em educação ambiental, para conscientizar os alunos a respeito do meio em que vivemos e levá-los a refletir sobre as atitudes e decisões do ser humano, no exercício da cidadania. O campo CTS contribui para o entendimento dos aspectos sociais no contexto científico-tecnológico, tanto nas esferas sociais como ambientais. Seu enfoque tem caráter interdisciplinar e abrange muitas áreas de conhecimento como teorias da educação, sociologia, filosofia e ciências em geral (BAZZO; PEREIRA; LINSINGER, 2008).

De acordo com Fontes e Cardoso (2006), devemos abordar a CTS nas aulas de ciências, discutindo com os alunos não só a neutralidade da ciência como também o potencial e a limitação dela, salientando uma ciência preocupada com todas as pessoas e com o dia a dia do aluno. Assim como Auler e Delizoicov (2006, p. 343) abordam:

O desenvolvimento científico-tecnológico não pode ser considerado um processo neutro que deixa intactas as estruturas sociais sobre as quais atua. Nem a Ciência e nem a Tecnologia são alavancas para a mudança que afetam sempre, no melhor sentido, aquilo que transformam.

A ciência não pode ser um processo neutro e sim em conjunto, e o professor deve trabalhar a pesquisa com os alunos para estimulá-los à busca do conhecimento. Segundo Oaigen et al. (2001), a metodologia que permite a apropriação de um saber está ligada diretamente à investigação. Não somente os professores e especialistas devem aprender com a pesquisa, mas também os partícipes da atividade devem tornar-se pesquisadores e assim descobrir, transformar e melhorar a realidade do meio social e material em que estão inseridos. Para o autor, a solidariedade social é algo mais profundo e que não remete somente à consciência do respeito à natureza, mas também à importância de amá-la. Utilizar

a natureza para os nossos anseios não significa destruí-la, pelo contrário, é cuidar dela.

Assim, no emaranhado de relações atuais que configuram a realidade pessoal e social dos indivíduos, não se pode menosprezar o papel da alfabetização científica e tecnológica na formação de uma cidadania responsável (FREITAS; SOUZA, 2004).

Há necessidade de orientar e conscientizar os alunos em relação a toda tecnologia atual e toda consequência que ela pode acarretar ao meio ambiente. Segundo Tavares (2005), a cada momento surgem novidades que adentram aos lares das pessoas, através das propagandas de várias formas e muitas vezes invasivas, sem nos percebermos disso. Por influência da mídia e do acelerado avanço tecnológico, as pessoas passam a consumir produtos que rapidamente tornam-se obsoletos. Muitas vezes, um aparelho que ainda é funcionalmente perfeito, é descartado por não ser mais considerado bonito, eficiente ou moderno. Principalmente os adolescentes que são bombardeados cada vez mais com as novidades da moda.

A propaganda tornou-se uma arma poderosa que a todo momento transforma um produto qualquer em objeto de desejo. É essencial trabalhar com os jovens a real necessidade de se adquirir um produto. Tal questão pode ser abordada pelo professor em suas aulas sobre capitalismo e consumismo. Tavares (2005) destaca ainda a relevância do papel dos professores como formadores de cidadãos que venham a se preocupar mais com o ser do que com o ter, que oportunizem ao aluno uma reflexão sobre a relação natureza, sociedade e tecnologia bem como uma alfabetização científica. Assim, os objetivos sociais de CTS, conforme Bazzo, Pereira e Linsingen (2008, p. 162) são:

[...] promover a alfabetização científica e tecnológica mostrando a ciência e a tecnologia como atividades humanas de grande importância social, embora não determinantes [...]. Trata também de estimular nos jovens o interesse pelos estudos da ciência e tecnologia, mostrando com ênfase a necessidade de um juízo crítico e de uma análise reflexiva das suas interferências na sociedade. Esse campo de estudo trata de favorecer o desenvolvimento e a consolidação de atitudes e práticas democráticas nas questões de importância social relacionadas com a inovação tecnológica ou intervenção ambiental.

Em razão desses objetivos, é importante trabalhar CTS na escola, porque seu conteúdo possibilita estabelecer relações entre os seres humanos e entre eles e a natureza. Porém, a humanidade deve rever os valores e conceitos referentes ao ambiente e a real necessidade de consumo, para assim modificar suas atitudes concernentes ao meio, pois de acordo com Guimarães (2007, p. 13):

Criou-se uma sociedade consumista de recursos, capitais e bens. O consumismo intenso valoriza a acumulação material, a competição exarcebada, o individualismo egoísta e vende uma ilusão alienante de crença na viabilidade desse modelo, que jamais poderia ser alcançado pelo conjunto da população planetária ou até mesmo pela grande maioria das nações existentes. Não há como se pretender que, dentro dessa estrutura, todas as nações atinjam o mesmo nível de desenvolvimento e o mesmo padrão de consumo dos atuais países desenvolvidos, sem que isso não resultasse em graves consequências ambientais.

Devido a essas situações-problemas da sociedade consumista, há necessidade de trabalhar CTS na escola, pois, de acordo com Amorim (2001, p. 51), “o contexto CTS para o ensino das Ciências exige a incorporação de dimensões múltiplas dos conhecimentos científicos, uma vez que é nas práticas sociais que são trabalhados os aspectos teórico-práticos de C&T”. Essa concepção preocupa-se com a divulgação e a popularização de conhecimentos técnico-científicos para que cada vez mais os cidadãos, de posse dessas informações, se transformem em agentes atuantes na sociedade, defendam suas próprias opiniões e se tornem, assim, protagonistas de mudanças capazes de influenciarem na tomada de decisões (ZUIN et al., 2008).

O desenvolvimento de habilidades e competências que é adquirido ao longo da vida escolar com o ensino de CTS contribui para a formação da pessoa crítica, despertando no aluno a busca do saber e da interação na relação do ser humano com o meio natural, desenvolvendo e aplicando conhecimentos sobre a problemática ambiental. Assim, com a práxis de CTS na educação ambiental, acredita-se que podemos ter um aluno mais crítico, participante, e que possa tomar decisões e assumir plenamente seu papel no meio social.

De acordo com Freire (1988, p. 81), “a tarefa do educador, então, é a de problematizar aos educandos o conteúdo que os mediatiza, e não a de dissertar sobre ele, de dá-lo, de estendê-lo, de entregá-lo, como se tratasse de algo já feito, elaborado, acabado, terminado”. Com a prática de CTS, espera-se toda essa

participação do aluno em sala de aula, enfim uma motivação para tornar-se uma pessoa crítica e reflexiva.

Justifica-se a utilização da abordagem CTS neste trabalho, ao se observar que as escolas e os professores ainda desconhecem essa relação, e não veem importância de trabalhar a interdisciplinaridade nas aulas de ciências, despertando nos alunos o interesse pelo conhecimento, questionamento e pela opinião.

Para Freitas e Souza (2004), apesar de a ciência ser parte direta ou indireta da realidade vivida pelas pessoas, poucas vezes é apresentada para os alunos a relação entre ciência, tecnologia e sociedade. Neste sentido, percebe-se a necessidade de a escola contribuir para a formação de pessoas capazes de discutir e opinar a respeito dos caminhos do desenvolvimento científico e tecnológico, o que exige, por parte dos educadores, uma ênfase na compreensão da ciência, de suas realizações e limitações.

De acordo com Martins (2002), uma forma de os professores trabalharem todas as habilidades com os alunos pode ser através de Projetos Educativos em Ciências, os quais desenvolvem competências que sustentam uma intervenção alargada numa diversidade de temáticas transcurriculares com interações sociais diferenciadas e ajustadas a contextos locais. Particular ênfase atribui-se ao desenvolvimento de um quadro integrador de múltiplas formas de articulação Ciência-Tecnologia-Sociedade. Os alunos são desafiados a resolver problemas experimentalmente (ciências integradas da natureza), por oposição à realização de tarefas segundo protocolos pré-fornecidos. Assim, desenvolvem autorreflexão sobre o que são atitudes científicas e não científicas e confrontam pontos de vista, discutem formas de realizar a atividade científica e a desconstruir estereótipos sobre tal. (MARTINS, 2002).

No entanto, embora haja meios de trabalhar essa relação, segundo Fontes e Cardoso (2006), a prática pedagógica dos professores de ciências não está normalmente integrada na abordagem CTS nem promove o pensamento crítico dos alunos, porque se centra habitualmente na transmissão de conhecimentos. Um estudo realizado por esses investigadores, orientado para a formação de professores de acordo com a abordagem CTS, mostrou que no final da formação, os professores reconstruíram as concepções que tinham inicialmente sobre a ciência neutra, dogmática e linear, sobre a tecnologia e a sociedade. Os dados mostraram

ainda que o programa de formação induziu uma prática pedagógica de orientação CTS.

Como cita Freire (1988, p. 78), “esta é a razão pela qual, para nós, a educação como prática da liberdade não é a transferência ou a transmissão do saber nem da cultura, não é extensão de conhecimentos técnicos, não é o ato de depositar informes ou fatos nos educandos [...]”. Educar é você simular situações, e tentar perante os alunos discuti-las e trabalhar os assuntos de forma interdisciplinar, a fim de mostrar para eles a ligação entre as disciplinas e a importância do aprendizado, diante de um pensamento sistêmico e complexo.

Razera e Nardi (2006) afirmam que formar alunos como pessoas capazes de refletir sobre os valores existentes significa criar situações nos conteúdos das disciplinas em que escolhas, reflexões e críticas sejam solicitadas e possíveis de serem realizadas. Para os autores, o ensino de ciências pode possibilitar aos estudantes a percepção dos diferentes tipos de valores, individuais ou coletivos, possibilitando o entendimento de como são gerados e chegam até eles por meio de diferentes discursos.

Encontra-se aqui uma das principais fontes de motivação intrínseca, que deve ser estimulada no sentido de se criar nos alunos um clima de verdadeiro desafio intelectual, um ambiente de aprendizagem, situação de que as aulas de ciências são hoje tão carentes (PRAIA; CACHAPUZ; PÉREZ, 2002).

De acordo com Tenreiro-Vieira (2000 apud MAGALHÃES; TENREIRO-VIEIRA, 2006, p. 86), a educação em ciências deve estar em conformidade com duas finalidades:

Uma diz respeito à compreensão das relações entre a ciência, a tecnologia e as diferentes esferas da sociedade e a outra ao uso, pelos alunos, de capacidades de pensamento, nomeadamente de pensamento crítico, na tomada de decisão e na resolução de problemas a nível pessoal, profissional e social. Visa-se, pois, a um ensino das ciências pautado por uma orientação CTS e promotor do pensamento crítico.

Para Pinheiro, Matos e Bazzo (2007), uma das grandes metas do modelo CTS é dotar as pessoas de habilidades e competências, tornando-as capazes de debater e discutir questões científicas e tecnológicas que permeiam a sociedade, o que vem ao encontro da própria educação ambiental.

A utilização da abordagem CTS no ensino de educação ambiental na Biologia contribui para um trabalho interdisciplinar, o que promove aulas diferenciadas e integradas, fomentando cidadãos reflexivos e conscientes. Esse tipo de aula é de importante valia, pois motiva os alunos, demonstra que todas as disciplinas estão relacionadas entre si, ou que educação ambiental, assim como qualquer outro assunto, não é conteúdo exclusivo de uma disciplina, e que pode ser trabalhado por todas.

2.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Falar em educação ambiental é algo desafiador e novo, pois só podemos ensinar e educar, cumprindo com a nossa parte como, por exemplo, separando o lixo reciclável. Toda atitude ecologicamente correta deve começar por nós mesmos para só depois poder contribuir para a educação do próximo.

Como cita Guimarães (2007, p. 12):

Com o passar do tempo a humanidade vai afirmando uma consciência individual. Paralelamente, cada vez mais vai deixando de se sentir integrada com o todo e assumindo as noções de parte da natureza. Nas sociedades atuais o ser humano afasta-se da natureza. A individualização chegou ao extremo do não perceber mais as relações de equilíbrio da natureza. Age da forma totalmente desarmônica sobre o ambiente causando grandes desequilíbrios ambientais.

A educação ambiental constitui-se num processo contínuo de aprendizagem dos membros da sociedade, pois exige o envolvimento de todos para o desenvolvimento ativo e a conservação do meio ambiente, participando de processos de melhora da qualidade de vida dos seres vivos (OAIGEN et al., 2001).

Assim, a educação ambiental está associada à ética e à prática de tomada de decisões que conduzem para uma vida melhor, mais saudável e harmônica. E, além do mais, é questão vital para nossos alunos e futuros cidadãos. Por essa razão, deve estar inserida no contexto escolar, sendo trabalhada em todas as disciplinas e não só restrita a ciências, para que os alunos tornem-se conscientes de seus atos em relação ao meio em que vivem.

Os problemas ambientais são muito amplos e vão além do entendimento daqueles que dominam o conhecimento acadêmico, como os profissionais da área de ciências biológicas. Não é por acaso que certas questões ficam longe de sua solução, precisando de outras áreas do saber, como das ciências sociais e outras, para complementar e ajudar a resolver o problema. Já que o ser humano é causador das mudanças ambientais, independente da sua área de conhecimento, devemos confrontar vários aspectos relevantes de cada perspectiva a ser trabalhada com os alunos. É por meio deste contato que o indivíduo vivencia, compreende e desenvolve formas de atuar, respeitando o meio ambiente e melhorando sua vida e a do próximo, sem necessariamente conhecê-lo.

Nota-se que a busca pela superação, muitas vezes, esbarra na alienação dos alunos em pensar no estudo apenas para o bem próprio, e não para todos os que estão envolvidos no seu cotidiano. Por isso, em toda atividade de preservação ambiental deve ser levado em conta o indivíduo e as pessoas que estão inseridas no seu meio, ou seja, o planeta, pois se considera o assunto como uma questão mundial.

As concepções relacionadas ao meio ambiente precisam ter uma problematização maior, indo além do simples repasse de conteúdos relativos à Ecologia, começando da ótica do aluno até a resolução de problemas em que ele possa discutir e refletir sobre o tema abordado e, não somente, reproduzir o que lhe é repassado. Por meio de questões práticas, como um jogo que reflete situações reais do cotidiano, o educando problematiza, sozinho ou com o auxílio de colegas, questões referentes à preservação do meio ambiente. Mesmo que ele não consiga resolver a atividade proposta, estará dialogando e refletindo sobre o assunto e com isso aprendendo (ANGOTTI; AUTH, 2001).

Minc (2008) afirma que educação ambiental é fundamentalmente uma mudança de comportamento, uma combinação de elementos científicos e teóricos com experimentação, práticas e conhecimentos externos à escola.

Segundo Brasil, Santos e Simão (2004), é por meio da educação ambiental em todos os níveis sociais, intelectuais, técnicos e científicos que poderemos atingir a meta do desenvolvimento sustentável, criando condições para uma sobrevivência futura, pois a atuação individual do ser humano se somará à coletiva, após assimilar conscientemente as consequências da degradação ambiental.

A educação ambiental necessita ser entendida como uma forma de garantir e manter a preservação e a relação do ser humano com a natureza, lembrando sempre que o meio ambiente modifica-se para melhor ou pior conforme a atuação da humanidade. Lucion et al. (2006) ressaltam que hoje podemos perceber que existe, no mundo todo, uma grande preocupação com a defesa do meio ambiente, pois, se destruirmos os recursos que são indispensáveis à sobrevivência das espécies, estaremos colocando em risco o futuro da humanidade. São nas pequenas mudanças comportamentais que começam as transformações para um mundo melhor.

Por essa razão há necessidade de trabalhar a educação ambiental nas aulas de biologia de uma forma mais dinâmica, envolvendo os alunos com as questões ambientais, numa reflexão sobre possíveis soluções, tomadas de decisão e conscientização sobre a problemática socioambiental.

A relação da sociedade com o meio ambiente, numa coexistência harmoniosa, é um problema complexo que exige soluções mais abrangentes do que as colocadas em prática atualmente. De fato, esse cenário delineia grandes questões para reflexão (CABRAL, 2006).

A sociedade atual encontra-se em pleno processo de globalização e integração socioeconômica, e o meio ambiente como fonte natural de recursos, tende a sofrer grandes impactos em decorrência da ação humana (DANTAS, 2006).

Portanto, a educação é um fator importante para que as pessoas desenvolvam ações que contribuam para o desenvolvimento ambiental, com comprometimento dos recursos das gerações atuais e futuras (CORSON, 1996).

De acordo com Oaigen et al. (2001, p. 88), “educação é o ato de educar-se”. Esse conceito demonstra que a educação é pessoal, significando que professores e alunos aprendem num processo permanente e interativo. Tal afirmação norteará o estudo em andamento, levando à valorização da metodologia e da ação do aluno a partir de um conjunto de conteúdos propostos.

Zuin et al. (2008) salientam que os estudantes devem ser capazes de compreender que são agentes atuantes e responsáveis pelo mundo em que vivem e pela sociedade, pois seus atos acarretam consequências tanto positivas quanto negativas para o ambiente e, assim, sua interação com o mesmo nunca é neutra, causando sempre algum impacto. Segundo Kneipp, Miranda e Albuquerque (2006), a “vida moderna” força todos a buscarem, em suas especialidades, soluções para

um mundo melhor, sendo que em geral há uma maior preocupação com as recentes crises mundiais do que com a redução das limitadas reservas naturais. Portanto, torna-se necessário para preservar e conservar o meio ambiente que instrumentos educacionais alcancem o mais rapidamente possível os jovens em idade escolar.

A educação ambiental transcende ao seu principal objetivo que é o de agregar o contexto ambiental ao sistema educacional, buscando mudanças de atitudes, porque ela desenvolve, também, o senso da cidadania, da fraternidade, privilegiando ações e atividades voltadas para o desenvolvimento de posturas éticas (CABRAL, 2006).

Projetos impostos por pequenos grupos ou atividades isoladas, gerenciadas por alguns indivíduos da comunidade escolar (como o de coleta seletiva, no qual a única participação dos discentes seja jogar o lixo em latões separados) e envolvendo um professor coordenador, não são capazes de produzir as mudanças de mentalidade necessárias para que a atitude de reduzir o consumo, reutilizar e reciclar resíduos sólidos se estabeleça e transcenda para além do ambiente escolar. A educação ambiental requer cuidado com o meio ambiente. Normalmente, não nos damos conta do mal cometido, quando, por exemplo, jogamos um simples papel de bala no chão.

De acordo com Ruy (2004), o professor deve proporcionar aulas alternativas, trazer atividades do dia a dia para sala de aula, que promovam uma contínua reflexão, culminando com a “metanoia” (mudança de mentalidade) dos alunos. Apenas dessa forma, será possível implementar, em nossas escolas, a verdadeira educação ambiental, com atividades e projetos não meramente ilustrativos, mas fruto da ânsia de toda a comunidade escolar em construir um futuro no qual possamos viver em um ambiente equilibrado, em harmonia com o meio, com os outros seres vivos e com nossos semelhantes. Como cita Vianna et al. (1994, p.12):

Os seres humanos vivem em sociedade e, em suas variadas atividades, relacionam-se com o meio ambiente. Cada sociedade tem um modo próprio de deixar marcas no meio ambiente, as quais são o resultado de suas práticas econômicas, políticas e religiosas. E, dentro de cada sociedade, os diferentes grupos também têm suas particularidades nessa relação com o ambiente.

A educação deve reconhecer e preparar individualidades capazes de, dialeticamente, "refazer" a realidade que não mais atende aos interesses da coletividade. Por isso, é imprescindível que o educando desenvolva uma relação com a realidade que seja questionadora e reflexiva. A Pedagogia Empreendedora é um ambiente para a construção conjunta do conhecimento, e não para sua transferência linear; um ambiente de preparação para a vida, e não de formação para um emprego, uma ocupação funcional (DOLABELA, 2004).

Realmente, o sistema escolar atual não costuma pensar sobre interações e interdependências, conceitos que estão integralmente no processo de desenvolvimento sustentável (PELLAUD, 2002).

De acordo com Fraga e Pedroso (2006), o professor deve mostrar interesse e se propor a tentar melhorar seu modo de ensino, trocando a monotonia de um livro ou de uma aula, em que os alunos são passivos, para uma aula interativa com alunos ativos e com a possibilidade de juntar o útil ao agradável.

Por meio da práxis na aula, o discente pode ter um contato ou um desenvolvimento de experiências. Para tanto, é importante incorporar as dimensões física e mental, preocupando-se em resolver questões do presente e do pretérito que influenciam o meio social em que este indivíduo esteja inserido.

2.3 TEMAS SOCIOAMBIENTAIS ATUAIS

2.3.1 Mudanças Climáticas

O planeta Terra funciona como um grande sistema em que todos seus compartimentos deveriam estar em equilíbrio. Essa condição de equilíbrio tem se alterado drasticamente principalmente a partir do século XIX, com o advento da Revolução Industrial, que foi a causa de um aumento exacerbado da população mundial. Nas últimas décadas, essa população vem se concentrando fortemente nos centros urbanos dando origem a megalópoles com milhões de habitantes (MALHADAS, 2002).

À medida que ocorre o aumento do número de indústrias e seus respectivos produtos e acontece o crescimento populacional, acelera-se o aquecimento global, tornando-se motivo de preocupação para estudiosos e população em geral.

Portanto, não faz muito tempo que o tema do aquecimento global era praticamente desconhecido ou de pouca relevância. Segundo Cabral (2006), aquecimento global é o aumento da temperatura da superfície da Terra que influencia o regime de chuvas e secas, afetando plantações e florestas. Esse é um fenômeno precedente do efeito estufa que, para Nobre (2006), é um processo que acontece quando uma parcela dos raios infravermelhos refletidos pela superfície terrestre é absorvida por determinados gases presentes na atmosfera (CO_2 - dióxido de carbono, CH_4 - metano, CFC's - clorofluorcarbonos). Como consequência, o calor fica contido e não é liberado ao espaço, ocasionando assim, uma elevação maior da temperatura do que seria na ausência desse gases.

Naturalmente, o efeito estufa dentro de uma determinada faixa é de vital importância, pois, sem ele, a vida como a conhecemos não poderia existir. No entanto, é sabido que o efeito estufa é um dos principais causadores das mudanças climáticas. Suspeitas sobre o assunto foram levantadas pela primeira vez em 1827, por um filósofo francês chamado Fourier. Em 1896, Svante Arrhenius foi um dos primeiros a criar um modelo para estudar a influência do gás carbônico residente na atmosfera sobre a temperatura da Terra. Já o climatologista David Keeling foi o responsável pelo primeiro estudo que revelou a curva de crescimento de dióxido a partir da Revolução Industrial, através da análise de bolhas de gelo polar que puderam comprovar sua tese (MARCOVITCH, 2006).

Diante do desenvolvimento desenfreado de fábricas, notamos que as ações decorrentes das atividades econômicas e industriais têm provocado alterações na biosfera, resultando na quase duplicação da concentração de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera, durante o período de 1750 a 1998 (ROCHA, 2003).

As mudanças no sistema do clima irão causar um impacto direto no desenvolvimento em relação às atividades climato-sensíveis, tais como agricultura, e consequências indiretas nas questões sociais, como pobreza e educação. Além disso, as mudanças irão provavelmente exacerbar as iniquidades devidas à distribuição desigual dos custos e dos danos, necessários aos esforços de mitigação e de adaptação (MAROUN, 2007). Esse autor afirma que as mudanças do sistema do clima deverão aumentar as vulnerabilidades atuais a secas e enchentes, em

função da aceleração do ciclo hidrológico. Fenômenos como ciclones, ondas de calor e períodos de frio podem se mover para novas latitudes, onde as populações locais e/ou regionais não estão a eles habituadas, aumentando os riscos de fatalidades e danos.

Diante desses fenômenos meteorológicos que estão acontecendo com o nosso planeta, precisamos que haja uma iniciativa efetiva ou entendimento sobre o assunto, pois, além da comunidade escolar, das iniciativas de alguns líderes políticos e do engajamento de ativistas, pouco se tem dito ou feito. O problema se caracteriza como excessivamente complexo, além de incapaz de chamar a atenção para suas consequências no presente. Se o fenômeno em questão encontra dificuldades de se demonstrar como sério e real, o que dizer das medidas internacionais que o envolvem? (DOMINGOS, 2007).

Todos somos responsáveis pela preservação do planeta. Cada um de nós deve colaborar para evitar que se chegue ao extremo de tornar nossas vidas insuportáveis na Terra. Se cada um fizer a sua parte, preservando e não agredindo a natureza, pode-se reverter o processo sem causar danos à ecologia e, assim, salvar o planeta e melhorar as condições de vida dos futuros habitantes da Terra. Para isso é preciso conscientizar os alunos de suas ações, como cita Angotti, Bastos e Mion (2001, p. 190):

A conscientização pode ocorrer durante a vivência no processo de ação-reflexão-ação. Por isso, torna-se compromisso e consciência histórica, o que implica compreender que o ser humano assuma o papel de sujeito que faz e refaz o mundo. Nesse sentido, o processo de educar para a conscientização, como atitude crítica dos seres humanos, jamais se esgotará. É processo num determinado momento e deve continuar sendo processo no momento seguinte, durante o qual a realidade transformada mostra um novo perfil. A conscientização nos leva a assumir uma postura utópica frente ao mundo. Utópica entendida como a dialetização dos atos de denunciar e de anunciar a estrutura humanizante. É um ato de conhecimento, pois ninguém denuncia (com as devidas argumentações) uma estrutura sem penetrá-la. Para realizar a humanização, supõe-se a eliminação da opressão desumanizante, pois é absolutamente necessário transcender as situações-limite nas quais os seres humanos são reduzidos ao estado de coisas. Portanto, nessa perspectiva educacional, educar é conscientizar. Conscientizar a partir da realidade dos educandos, sendo por isso ato educacional de formação de consciência.

Deve-se estimular a persecução do educando no assunto estudado, que ele adquira o conhecimento, por meio da vivência e das questões abordadas pelo

professor, enfim, que exista uma dialogicidade através da educação libertadora (FREIRE, 1981).

Faz-se necessário ter uma abordagem em que os alunos vivenciem situações concretas de seu mundo, para que a partir disso e com a percepção de si e do meio em que estão inseridos, busquem resolver aquele problema. O que importa é que partam do princípio daquilo que eles próprios vivenciaram (FREIRE, 1981).

O homem é um corpo consciente. Sua consciência, “intencionada” ao mundo, é sempre consciência de em permanente e constante despego até a realidade. Daí que seja próprio do homem estar em constantes relações com o mundo (FREIRE, 1988, p. 74).

Segundo Dantas (2006), a solução para essa preocupante história é a conscientização em massa. Desta forma, a ideia de conscientização verdadeira, de que não somos a última geração do planeta e de que não temos o direito de arruinar a vida dos nossos descendentes, deve proliferar.

Para que a elevação da temperatura seja mantida dentro de limites aceitáveis, é necessário reduzir significativamente as emissões de gases de efeito estufa, tanto do ponto de vista ambiental quanto econômico.

A primeira condição para se chegar a um clima estável é deter o aumento do teor de gases-estufa na atmosfera, de modo a não ocorrer qualquer intensificação do efeito estufa (LEGGET, 1992).

Cada indivíduo pode desempenhar papel importante na proteção do meio ambiente. Atividades simples como o plantio de árvores, a economia de água ou eletricidade e a reciclagem do lixo podem fazer a diferença. A Terra é o nosso lar comum. Ela também representa o nosso futuro comum. Juntos, podemos restaurar sua saúde e conservá-la limpa (GUIMARÃES, 2007).

2.3.2 Resíduos Sólidos

Um dos maiores desafios do século XXI é reduzir os milhões de toneladas de resíduos sólidos que nossa civilização produz diariamente. Existe um consenso de que a geração excessiva de tais resíduos afeta a sustentabilidade urbana e de

que a sua redução depende de mudanças nos padrões de produção e consumo da sociedade (BESEN et al., 2007).

Esses resíduos, na realidade, são matérias primas provenientes principalmente de recursos não renováveis, cuja produção provoca custos financeiros e energéticos, e pode causar impactos negativos ao ambiente (CASCINO; JACOBI; OLIVEIRA, 1998). Como é citado no Manual de Educação para o Consumo Sustentável (BRASIL, 2005, p. 114):

Até o início do século passado, o lixo gerado – restos de comida, excrementos de animais e outros materiais orgânicos – reintegrava-se aos ciclos naturais e servia como adubo para a agricultura. Mas, com a industrialização e a concentração da população nas grandes cidades, o lixo foi se tornando um problema. A sociedade moderna rompeu os ciclos da natureza: por um lado, extraímos mais e mais matérias primas, por outro, fazemos crescer montanhas de lixo. E como todo esse rejeito não retorna ao ciclo natural, transformando-se em novas matérias primas, pode tornar-se uma perigosa fonte de contaminação para o meio ambiente ou de doenças.

É considerado pela população humana, lixo tudo o que se joga fora, que não tem mais utilidade. Porém, podemos ver que o lixo não é uma massa indiscriminada de materiais, é também composto de vários tipos de resíduos, que precisam de manejo diferenciado. Assim, pode ser classificado de várias maneiras, como seco e úmido (BRASIL, 2005).

A questão dos resíduos sólidos e a busca da redução do desperdício, associadas à potencialização de geração de renda enquanto estratégias de combate à pobreza abrem um vasto campo para a inovação na gestão desses resíduos (CASCINO; JACOBI; OLIVEIRA, 1998).

Embora a mídia e certos projetos educativos frequentemente sugerem que a solução para reduzir a quantidade de resíduos seja a reciclagem, ela é recomendada como o último dos chamados 3 R's, precedida pela redução do consumo e do desperdício e da reutilização dos produtos. O princípio dos 3 R's (Redução, Reutilização e Reciclagem) recomenda uma hierarquia da atividade que provoca menos impacto ambiental (a redução) para a que provoca maior impacto (a reciclagem) (CINQUETTI, 2004).

Segundo Martins (2003), as atividades organizadas do trabalho de separação e reaproveitamento dos resíduos sólidos no Brasil são relativamente

recentes e vêm se acentuando nos últimos dez anos, na esteira da crescente preocupação com a preservação do meio ambiente e com o esgotamento de recursos não renováveis.

Conforme Alves e Colesanti (2007, p. 3):

A educação ambiental é uma das ferramentas de orientação para a tomada de consciência dos indivíduos frente aos problemas ambientais, por isso sua prática faz-se importante para solucionar ou mitigar o problema do acúmulo de resíduos sólidos, lixo, nas escolas.

Todos nós podemos contribuir para a preservação e conservação do ambiente e para a melhoria das condições de vida no planeta, adotando atitudes simples no cotidiano, em casa, na escola e no trabalho. Podemos, por exemplo, reduzir a quantidade de lixo e separá-lo, já que aproximadamente mais da metade do que é produzido pode ser reciclado.

2.3.3 Sustentabilidade

De acordo com Pellaud (2002), o conceito de sustentabilidade foi por muito tempo ignorado pela população europeia ficando restrito aos discursos políticos, de certo modo, cada vez mais utilizado para justificar as atividades das indústrias privadas. De fato, há uma grande omissão da discussão de temas ligados à educação ambiental, seja em espaços escolares ou não, o que provoca sérias consequências para a conceituação geral do desenvolvimento sustentável. Conforme o Relatório Bruntland (apud VIANNA et al., 1994, p. 24): “o desenvolvimento sustentável seria aquele que atenderia às necessidades da população mundial no presente, sem comprometer a satisfação das necessidades das gerações futuras”.

Segundo Lima e Pozzobon (2005), o trabalho complexo das sociedades verdadeiramente preocupadas com a continuidade dos aspectos sociais, culturais, econômicos e ambientais do meio ambiente, desde a sua vizinhança até todo o planeta, é englobado pelo termo sustentabilidade que surgiu, primeiramente, como ecodesenvolvimento, no início da década de 70, introduzido por Maurice Strong. Tal conceito foi divulgado por Ignacy Sachs, que trouxe uma ideia de desenvolvimento

endógeno e desejável sob o ponto de vista social, econômico e ecológico, vinculado a uma visão mais solidária (MORALES, 2009).

A sustentabilidade como novo critério básico e integrador precisa estimular permanentemente as responsabilidades éticas, na medida em que a ênfase nos aspectos extra-econômicos serve para reconsiderar os aspectos relacionados com a equidade, a justiça social e a própria ética dos seres vivos (JACOBI, 2003, p.1).

Assim, a sustentabilidade deve ser levada em consideração no pretérito e no presente para que sirva como base de um trabalho contínuo realmente estudado, analisado a cada momento, a fim de que as sociedades futuras busquem esse conhecimento através de questões ecológicas, socioculturais e políticas. Apesar da busca de muitas pessoas para um crescimento sustentável no meio econômico, político e cultural, esses ideais ficam muitas vezes em mãos de determinadas elites, necessitando da racionalização dos atores da situação para conscientizar toda a sociedade (RATTNER, 1999).

A construção da sustentabilidade deve ser conduzida de tal forma que sejam utilizadas as tecnologias e avanços conquistados pela sociedade e que trouxeram mudanças nos ideais científicos. Só assim haverá uma melhoria na manutenção da biodiversidade.

A possibilidade da construção de uma sustentabilidade deve levar em conta os princípios extraídos dos recentes avanços nos paradigmas e teorias científicas, uma vez que a insustentabilidade atual foi resultante, em grande parte, do conhecimento superado anterior, inadequado, de convivência com o meio ambiente (ROHDE, 1994).

Já o termo desenvolvimento sustentável, consolidado na década de 1980, está sendo utilizado cada vez mais, nos meios mercadológicos (capitalismo) que dele tem se servido, para divulgar os seus produtos encontrando neste nicho uma forma de lucro. Tal emprego do conceito torna-se preocupante, ou até mesmo vazio, segundo Stahel (1994), pois encerra um enfoque diferente da noção de ecodesenvolvimento e sustentabilidade.

A falta de precisão na conceituação da sustentabilidade demonstra uma ausência de material teórico para que todos possam contribuir para o desenvolvimento através do seu campo específico. Porém, esta atitude reflete a

indecisão das elites em definir um programa que incorpore o objetivo de mudar este paradigma (RATTNER, 1999).

Também Rattner (1999) cita que o paradigma de sustentabilidade transcende a realidade e exige um exercício contínuo e coerente nas aplicações práticas, quando é transformado em realidade objetiva. Os participantes da realidade social adquirem autoridade política através da prática concreta. A discussão teórica, portanto, declara uma batalha social, procurando a hegemonia impor um meio sustentável mais correto para as questões de sobrevivência do planeta. Dessa forma Jacobi (2003, p. 2) enfatiza que:

A problemática da sustentabilidade assume neste novo século um papel central na reflexão sobre as dimensões do desenvolvimento e das alternativas que se configuram. O quadro socioambiental que caracteriza as sociedades contemporâneas revela que o impacto dos humanos sobre o meio ambiente tem tido consequências cada vez mais complexas, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos.

O desenvolvimento sustentável somente pode ser entendido como um processo no qual, de um lado, as restrições mais relevantes estão relacionadas com a exploração dos recursos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e o marco institucional. De outro, o crescimento deve enfatizar os aspectos qualitativos, notadamente os relacionados com a equidade, o uso de recursos – em particular da energia – e a geração de resíduos e contaminantes. Além disso, a ênfase no desenvolvimento deve fixar-se na superação dos *déficits* sociais, nas necessidades básicas e na alteração de padrões de consumo, principalmente nos países desenvolvidos, para poder manter e aumentar os recursos-base, sobretudo os agrícolas, energéticos, bióticos, minerais, o ar e a água (BURSZTYN, 2001)

Os recados que o século XX deixa para o seguinte, em termos do papel da ciência e da tecnologia, constituem um apelo por mudanças de conduta, resultado de pelo menos cinco categorias de impasses:

- A consciência das possibilidades reais de que a humanidade possa se autodestruir, pelo uso de seus próprios engenhos (bombas, mudanças climáticas, degradação das condições ambientais).
- A consciência da finitude dos recursos naturais (a escassez de água é apenas a ponta de um grande *iceberg*).
- A consciência de que é preciso agir com cautela e considerar os aspectos éticos da produção de conhecimentos científicos e, sobretudo, do desenvolvimento de tecnologias (a síndrome do aprendiz de feiticeiro).

- A consciência de que mesmo não tendo resolvido a necessária solidariedade entre grupos sociais e povos, é preciso que se considere também o princípio da solidariedade em relação a futuras gerações (a ética da sustentabilidade).
- A consciência de que, na medida em que nossas sociedades vão ficando mais complexas, é preciso mais ação reguladora, o que normalmente se dá pelo poder público; hoje, com a crise do Estado, a regulação deve se valer de novas regulamentações e de uma crescente contratualização entre atores sociais (códigos de conduta, sistemas de certificação) (BURSZTYN, 2001, p. 11).

Nota-se, nas cinco categorias da citação de Bursztyn, que as pessoas devem ter consciência para evitar problemas futuros relacionados ao meio ambiente, em razão da tecnologia cada vez mais avançada. Também devem ter conhecimento de que as matérias primas são escassas e ser conscientes da ação ética no desenvolvimento científico. Enfim, urge que as pessoas tenham preocupação com o seu próximo, agindo com solidariedade, já que à medida que as sociedades vão ficando mais complexas, necessitam de normas e formas de atuar no dia a dia para ajudar e cobrar providências. Dessa forma, estaremos construindo uma comunidade justa e fraterna.

A forma de agir em nosso meio é resultante daquilo que já conhecemos e sabemos de sua eficácia. A cada momento estamos mudando nosso procedimento em razão de novas experiências do dia a dia; o que utilizamos hoje, pode se tornar obsoleto amanhã. Essa mudança de atitude é provocada pelos valores e conhecimentos de diferentes culturas que passam a se incorporar ao nosso agir (SACHS, 2000).

A população necessita de uma maior reflexão em relação às questões socio-econômicas discutidas na Conferência Eco-92, onde foram abordadas as diretrizes para a Agenda 21, servindo como alerta e prioridade nas ações tomadas (BARTHOLO JR.; BURSZTYN, 2001).

Verifica-se, no preâmbulo da Agenda 21, que a preocupação do desenvolvimento sustentável faz com que a sociedade tenha a premissa em resolver questões que envolvam todo o processo tecnológico, social, ambiental e econômico, juntamente com os três níveis do governo brasileiro (Federal, Estadual e Municipal). Nos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), em Nova Iorque, notamos a preocupação com a pobreza e a saúde mundial através dos oito objetivos elencados, sendo que um deles é a preocupação com o desenvolvimento autos-sustentável para reverter os processos de perdas ambientais. Podemos verificar que

os dois documentos - a Agenda 21 e o ODM - têm o intento de combater a pobreza e a exploração do meio ambiente, e, para isso, os governos deverão buscar um meio.

Assim, a humanidade precisa refletir e preocupar-se com esse assunto, pois, como foi citado por Bursztyn (2001), as mudanças climáticas em nosso planeta já estão acontecendo e a sociedade deve ser alertada, principalmente, ser reeducada em relação à preservação do meio ambiente.

Nota-se que é preciso as pessoas sentirem essa preocupação com a natureza para que a questão não se torne simples modismo, não atingindo assim o real objetivo de uma sociedade voltada para o próximo. A preocupação com a sustentabilidade deve ser um processo dinâmico de transformação que ocorre a cada dia.

Para tanto, a preocupação é que os alunos tenham uma vivência lúdica por meio de fatos relevantes à ecologia, resolvendo e tomando decisões necessárias para gerir uma empresa ou mesmo o seu lar. Pretende-se, assim, proporcionar uma mudança de comportamento, pois pelo jogo a aula torna-se atraente, possibilitando a máxima aproximação possível da realidade de cada aluno, de modo a transformar os conteúdos em vivência. Este tipo de atividade é uma forma de motivar os alunos a vivenciarem o tema abordado, trazendo-o para o seu cotidiano, ao discutir com os outros alunos e tentar resolver os problemas propostos de uma forma lúdica e comprometida ao mesmo tempo. Tal prática permite ainda que o aluno venha a ser um indivíduo consciente de suas atitudes, solidário com o grupo e promotor de atitudes pró-ativas das práticas de sustentabilidade. As experiências desenvolvidas com os jogos podem transformar, de uma forma inovadora, o processo de ensino-aprendizagem, nas aulas de Biologia.

2.4 JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE BIOLOGIA

Muitas vezes, o desinteresse do aluno na escola é atribuído à falta de motivação, acarretada pela forma impositiva de o professor repassar conteúdos, impingindo regras rígidas ao tratar os assuntos a serem ensinados. Portanto é necessário usar uma linguagem mais atraente, aproximando-se o máximo possível

da realidade de cada um, de modo a transformar os conteúdos em vivência (FIALHO, 2007).

Grubel e Bez (2006); Campos, Bortoloto e Felício (2003) afirmam que os jogos educativos, como material didático em geral, constituem-se em ferramentas fundamentais que podem facilitar o processo de ensino-aprendizagem, além de serem prazerosos, interessantes e desafiantes. O jogo torna-se um ótimo recurso didático ou estratégia de ensino para os educadores, caracteriza-se como uma importante e viável alternativa para auxiliar a ação educativa e também é um rico instrumento, favorecendo ao aluno a construção de seu conhecimento. Grubel e Bez (2006, p. 2) ainda destacam que:

Hoje em dia se encontram muitos jogos educativos e cabe ao educador selecionar e avaliar esses, buscando utilizá-los da melhor forma possível. Esses podem ser mais um dos agentes transformadores da educação, mas vai depender muito da forma como serão utilizados e explorados. Os educadores têm papel fundamental, pois é através do contexto, reflexão crítica e intervenções que os jogos educativos vão contribuir para o desenvolvimento dos educandos e a construção da aprendizagem.

Lara (2004, p. 2) afirma que “os jogos, ultimamente, vêm ganhando espaço dentro das escolas, numa tentativa de trazer o lúdico para dentro da sala de aula”. Acrescenta que a pretensão da maioria dos professores com a sua utilização é a de tornar as aulas mais agradáveis com o intuito de fazer com que a aprendizagem se converta em algo mais fascinante. Além disso, as atividades lúdicas podem ser consideradas como uma estratégia que estimula o raciocínio, levando o aluno a enfrentar situações conflitantes relacionadas com o seu cotidiano.

Para Kneipp, Miranda e Albuquerque (2006), os jogos educativos com fins pedagógicos revelam a sua importância em situações de ensino-aprendizagem ao possibilitar a construção do conhecimento, introduzindo propriedades do lúdico, do prazer, da capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora, possibilitando o acesso do aluno a vários tipos de conhecimentos e habilidades. Para tal, “o jogo deve propiciar diversão, prazer e até mesmo desprazer, quando escolhido voluntariamente, ensinando algo que complete o indivíduo em seu saber, seus conhecimentos e sua percepção do mundo” (KNEIPP; MIRANDA; ALBUQUERQUE, 2006, p. 2).

Desse modo, o jogo pedagógico ou didático é utilizado para atingir determinados objetivos, sendo uma alternativa para se melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem (MENDES; BRAGA; SOUSA, 2007).

Fialho (2007) elucida que a exploração do aspecto lúdico pode tornar-se uma técnica facilitadora na elaboração de conceitos, no reforço de conteúdos, na sociabilidade entre os alunos, na criatividade e no espírito de competição e cooperação, tornando esse processo transparente, ao ponto que o domínio sobre os objetivos propostos na obra seja assegurado.

Os jogos educacionais encerram a ideia de que o estudante aprende melhor quando possui liberdade para descobrir relações por si mesmo, ao invés de somente receber ensinamentos. As simulações envolvem a criação de modelos dinâmicos e simplificados do mundo real. Tais modelos permitem a exploração de situações impossíveis de serem obtidas (como desastres ecológicos) e experimentos que são muito complicados ou demorados (como o crescimento de plantas) (FABRO; SPANHOL; PASINI, 2004).

De acordo com Grubel e Bez (2006), os jogos educativos, sem dúvida, são recursos riquíssimos para desenvolver o conhecimento e as habilidades, se bem elaborados e explorados. Proporcionam aos alunos um aprendizado mais significativo, além de ser uma forma criativa e diferente de ensino-aprendizagem, possibilitando a argumentação e a discussão dos assuntos relacionados à biologia, aprendendo a trabalhar em grupo e a defender suas ideias, a questionar e procurar seu espaço no seu meio social. Assim, usando a epistemologia do construtivismo, os alunos desenvolvem o pensamento crítico, eles próprios por meio desse recurso vão construindo seu conhecimento.

O processo educacional em que o professor passa o conteúdo e o aluno imagina esse conteúdo, não é significativo. A construção do conhecimento precisa ser explorada pelo docente, através de materiais didáticos e também saídas de campo, facilitando a imaginação e construção do aprendizado pelos alunos.

A intensidade do poder do jogo é tão grande que a fascinação exercida sobre as pessoas é imensurável. A utilização dos jogos na educação vem ao encontro de uma opção diferenciada, capaz de atuar como reforço de conteúdos, que por sua vez podem ser avaliados ou não pelo professor e, também, como um instrumento interessante e motivador do ensino-aprendizagem (FIALHO, 2007).

Jogar promove a construção de relações e somente pode chegar a ser jogo por essa via, postulado que condensa em si duas ideias de especial relevância. Por um lado, seu papel como instrumento de socialização; por outro, a necessidade de interação social positiva na base da brincadeira, ou seja, a dependência social do jogo para que ele se desenvolva (MORENO; MURCIA, 2008).

Apesar de tantos avanços tecnológicos, a educação transmitida ainda se mantém, desconsiderando a capacidade de cada indivíduo e não auxiliando o desenvolvimento de seu pensamento crítico (SANTOS FILHO et al., 2008). Na educação moderna, promover a aprendizagem com jogos como forma de atrair a atenção do aprendiz é parte integrante da ação educadora. Com o lúdico, o educando aprende brincando e experimentando um universo contextualizado. Dessa forma, a educação pode ir além da abordagem tradicional de simplesmente transmitir o conhecimento.

De acordo com Aguiar Jr. (1998), o construtivismo é o movimento predominante na educação tanto pública quanto privada, é a forma na qual o conhecimento é ativamente construído pelo aluno e não apenas transmitido pelo docente e passivamente assimilado pelos discentes. No entanto, o construtivismo não vem sendo devidamente explorado pelos professores, e a educação torna-se, portanto, somente uma forma de transmissão de conhecimento. Marques (2007, p. 1) cita os dois precursores da visão construtivista:

Tanto Vygotsky como Piaget partilham a visão construtivista, assente na ideia de que a única aprendizagem significativa é a que ocorre através da interação entre o sujeito, o objeto e outros sujeitos (colegas ou professores). As outras formas de aprendizagem, como sejam a imitação, a observação, a demonstração, a exemplificação e a prática dirigida são colocadas em lugar secundário tanto por Piaget como por Vygotsky.

Laburu e Arruda (2002) ressaltam a crescente pressão educacional contrária à ineficácia de um tipo de instrução mecânica, sustentada em rotinas, na memorização, na precariedade da aprendizagem de conteúdos, em detrimento de competências e habilidades intelectuais de maior ordem. Desse modo, o movimento

construtivista¹ vem sendo a base de entusiásticas recomendações para a prática de sala de aula.

Uma questão a ser destacada é que cada indivíduo no seu processo cognitivo recebe de forma diferente as informações passadas ou trabalhadas com os seus professores, colegas e materiais que venha a utilizar. Lembramos, ainda, que tudo isso depende do esforço e do compromisso de quem aprende.

De acordo com Aguiar Jr. (1998), o aluno constrói um aprendizado pessoal das informações que o professor ensina, e também dos textos e materiais dele recebidos. Porém, isso não dispensa o procedimento didático como contar, informar, expor, mostrar e demonstrar, assim como esclarecer suas possibilidades e limites.

Os teóricos da abordagem construtivista procuram explicar o comportamento humano com base em uma perspectiva em que sujeito e objeto interagem num processo que resulta na construção e reconstrução de estruturas cognitivas (ARGENTO, 2001).

Segundo Frant (2003), existem três modelos de ensino que englobam o aluno, o grupo, o professor e o saber.

O primeiro modelo é o normativo que centrado no conteúdo, lida com a transmissão do conhecimento e do saber aos alunos, induzindo e fornecendo exemplos. O segundo modelo é o ativo que centrado no aluno, lida com os interesses, motivações e o meio que o rodeia. O saber está ligado às necessidades da vida do aluno. O terceiro modelo é o construtivista, centrado na produção do saber pelo aluno. Parte de modelos e concepções existentes no aluno e coloca-as à prova para modificá-las ou construir novas propostas.

Conforme o terceiro modelo, por meio de uma educação construtivista, devemos considerar a bagagem que os alunos trazem da sua realidade e utilizá-la como um meio para o desenvolvimento de seu aprendizado. Assim, é a partir de tal encaminhamento que o jogo educativo pode servir para promover um ambiente de discussão e reflexão diante de temas em geral e em particular, a questão socioambiental como abordado neste trabalho.

¹ Vygotsky é o precursor desse movimento, que procura instigar a curiosidade, já que o aluno é levado a encontrar as respostas a partir de seus próprios conhecimentos e de sua interação com a realidade e com os colegas.

3 METODOLOGIA

Percebendo a dificuldade dos alunos em assimilar a importância da conscientização de suas atitudes em relação ao meio ambiente, a pesquisadora procurou trabalhar o assunto de educação ambiental de uma maneira diferenciada em sala de aula. Abordou a questão de uma forma que os alunos se sentissem motivados, vivenciassem os problemas do meio ambiente e, ainda, refletissem sobre situações-problemas de sua realidade local e global. Assim, foi desenvolvido um jogo para tratar da educação ambiental, simulando situações do dia a dia para serem discutidas e, após o jogo, foi aplicado um questionário para avaliar o aprendizado dos alunos.

Já que a pesquisadora fundamentou-se na teoria construtivista, para a elaboração do jogo, partiu do conhecimento dos alunos sobre educação ambiental, analisando o que eles entendiam por sustentabilidade, aquecimento global e resíduos sólidos. Como se trata de um curso Técnico em Agropecuária, foram também considerados os conhecimentos e experiências específicas da prática do curso.

A pesquisa é de caráter qualitativo e quantitativo, por focar os interesses principais voltados para o significado que o público envolvido tem e para o processo pelo qual as ações são desenvolvidas.

Também se recorreu à observação, a fim de analisar o comportamento dos alunos durante a aplicação do jogo, se foi proveitosa ou não a utilização desse recurso, pois conforme Minayo e Sanches (1993, p. 246) “as abordagens etnográficas não dispensam as etapas de observação”. Queiroz et al. (2007, p. 178) explicam a técnica da observação participante:

A observação participante é uma das técnicas muito utilizada pelos pesquisadores que adotam a abordagem qualitativa e consiste na inserção do pesquisador no interior do grupo observado, tornando-se parte dele, interagindo por longos períodos com os sujeitos, buscando partilhar o seu cotidiano para sentir o que significa estar naquela situação.

A presente pesquisa foi realizada em uma escola estadual do município de Castro - PR, envolvendo uma turma da 1ª série do curso Técnico em Agropecuária, com cerca de trinta alunos.

Primeiramente o assunto foi apresentado de forma expositiva, oral e dialogada para a turma, abordando temas relacionados ao foco da pesquisa, ou seja, importância da preservação ambiental, sustentabilidade, consequências dos maus tratos à natureza, como as mudanças climáticas, e acúmulo de resíduos sólidos. Em seguida, os alunos foram estimulados a complementar seus conhecimentos por meio de pesquisa individual e coletiva. A cada aula, foram elaborados registros escritos sobre o interesse dos alunos pelos temas, e quais as principais dúvidas suscitadas.

Após essa primeira etapa, foram explicadas as regras e aplicado o jogo de tabuleiro com cartas contendo perguntas relativas ao assunto em questão. Através do jogo, os alunos deveriam estar aptos a desenvolver respostas com argumentações sobre os temas já trabalhados.

O aluno-narrador, denominado “mediador”, lê as perguntas e julga as respostas dos jogadores. Os demais participantes foram estimulados a desenvolver respostas e argumentações a fim de tomar decisões como, por exemplo, administrar uma propriedade sem prejudicar o meio ambiente ou observar o cotidiano de uma família ambientalmente pró-ativa, envolvida com a utilização de recursos como energia, água e alimento, numa prática sustentável. Foram também instigados a tomar decisões mais amplas envolvendo a preservação de um ecossistema e até mesmo do nosso planeta.

Por meio do jogo buscou-se simular situações do cotidiano expressas em questões referentes à prática sustentável e à realidade dos alunos.

3.1 ELABORAÇÃO DO JOGO DE TABULEIRO

Para a confecção das perguntas do jogo, foi utilizado o livro Desperdício Zero publicado pelo do Governo do Paraná (PARANÁ, 2008), com questões descritivas que remetem a problemas reais em que os alunos tinham que solucionar problemas, opinar ou decidir situações. Também foram elaboradas questões objetivas de práticas do dia a dia dos alunos, como reduzir o consumo de água e energia.

Regras do jogo**Duração**

De 40 a 50 minutos por partida

Materiais utilizados

Papel cartão para a confecção do tabuleiro com 36 casas

Conjunto de 42 cartões com perguntas e respostas

Peões coloridos, correspondentes ao número de jogadores

Dado

Objetivo

Levar o peão até o final, para isso será necessário responder às perguntas corretamente.

Estratégia

O jogo pode ter no mínimo três e, no máximo, sete jogadores que deverão responder às questões propostas, convencendo seus interlocutores da melhor forma de resolver aquele problema. O mediador organiza o jogo, lê as perguntas e avalia as respostas.

O jogo consiste em um tabuleiro com 36 casas e um dado de seis faces (fotografias 1 e 2). Cada casa do tabuleiro está destacada, contendo ações a serem realizadas, que são indicadas nas cartas de perguntas, ou nas cartas para recuar ou avançar casas, conforme o desempenho do jogador. Ao chegar a uma casa em que deve ser retirada uma carta contendo pergunta, o jogador deverá respondê-la de forma discursiva, sendo que os demais terão o direito de questioná-lo ou contra-argumentar. Cabe ao mediador decidir se ele avança ou recua uma casa, de acordo com a qualidade e argumentação de sua resposta.

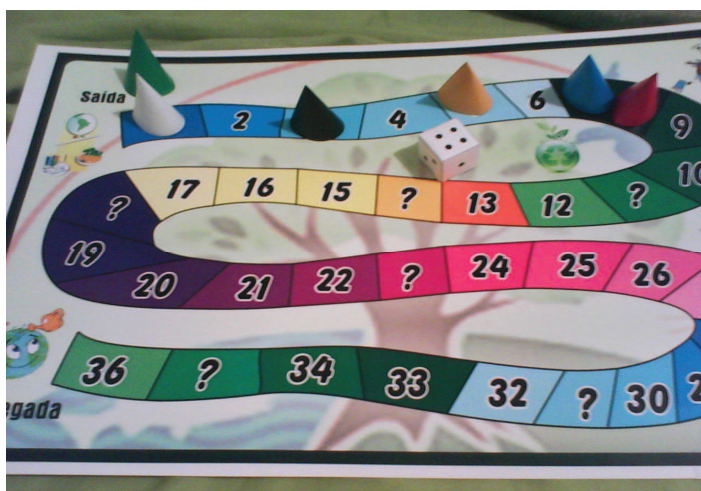
O professor exerce o papel de supervisor entre os grupos de alunos, sendo sua atuação fundamental para o aproveitamento e organização do jogo em sala de aula.

Como jogar

Primeiramente os alunos terão conhecimento sobre o assunto do jogo (um breve embasamento) e terão que pesquisar a respeito de práticas sustentáveis. Em sala de aula organizam-se em cinco grupos de seis alunos para receber o tabuleiro, os cartões de perguntas, o dado e os peões. Cada jogador escolhe um peão e o mediador fica com os cartões de perguntas.

Cada aluno, na sua vez, joga o dado e avança com o peão o número indicado de casas. Se o peão parar nas casas destacadas, é sorteado um cartão e o mediador lê a pergunta. O jogador formula uma resposta e, se essa for coerente, ele avança uma casa, caso contrário, recua (conforme o comando expresso no cartão). Ganha o jogo o aluno que chegar primeiro ao final.

Ao final do jogo recomenda-se discutir com os alunos sobre as questões, suas principais dúvidas e dificuldades.



Fotografia 1 - Jogo de tabuleiro
Fonte: A autora



Fotografia 2 - Jogo de tabuleiro
Fonte: A autora

3.2 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA PARA AVALIAÇÃO DAS AULAS

Os dados das respostas dos alunos foram avaliados pelo método de análise de conteúdo, dentro de uma abordagem qualitativa e quantitativa. Nessa análise o ponto de partida é a mensagem, devendo ser consideradas as condições contextuais de seus produtores e assentando-se na concepção crítica e dinâmica da linguagem (CLEMENTE, 2007). O método se define como um "conjunto de técnicas de análise das comunicações" que aposta grandemente no rigor como forma de não se perder na heterogeneidade de seu objeto (ROCHA; DEUSDARÁ, 2005, p. 307).

A partir de um questionário, aplicado na turma, foram avaliados e analisados os resultados. Esse questionário foi elaborado a partir das propostas (conteúdos estruturantes) das Diretrizes Curriculares do Estado (DCE's) por meio de questões abertas. Ressalta-se aqui, que os dados obtidos são fruto do entendimento sobre causas e consequências do efeito estufa, sustentabilidade, mudanças climáticas e resíduos sólidos. Para a elaboração das questões do jogo foi levado em consideração o referencial teórico sobre o jogo, sendo que os alunos são de uma escola rural do curso de Técnico em Agropecuária.

Para avaliar as respostas foram seguidas três categorias previamente estabelecidas:

- resposta suficiente ou satisfatória, abordando diferentes pontos de vista, demonstrando uma visão ampla do assunto;
- resposta parcialmente suficiente ou parcialmente satisfatória, uma resposta superficial, não englobando todo o assunto;
- resposta insuficiente ou insatisfatória, equivocada ou inexistente.

Dessa forma, obteve-se um resultado a partir de categorias já postas, oferecendo dados qualitativos das respostas dos alunos o que promoveu a interpretação e a análise dos dados.²

² Conferir o questionário em apêndice na página 68.

3.3 INSTITUIÇÃO ENVOLVIDA

O presente trabalho foi realizado em um colégio público da cidade de Castro, no Estado do Paraná, que possui aproximadamente 190 alunos e oferece à comunidade dois cursos: o Técnico em Agropecuária e o subsequente. O curso técnico é importante tanto para os alunos como para a comunidade, pois a economia de Castro é bastante expressiva em atividades agropecuárias, como plantação de soja, milho, feijão, arroz, batata, entre outras. Além disso, a cidade possui muitas propriedades rurais, que se dedicam à criação de gado leiteiro, suínos e aves (CASTRO, 2010). Assim, o colégio proporciona aos alunos a oportunidade de realizar seus estágios, ou até mesmo arrumar um futuro emprego, na própria cidade em que residem. A instituição valoriza a interação entre os participantes do processo ensino-aprendizagem, destacando o respeito e a amizade entre as pessoas, e seu objetivo maior é a formação do cidadão consciente.

Como citado no Projeto Político Pedagógico (2007), a prática educativa é especificamente humana, e esta pressupõe a ética, não como falso moralismo, mas como aspecto indispensável na convivência. É uma prática composta por seres sujeitos da procura, da decisão, da ruptura, da opção, como sujeitos históricos, transformadores e presentes na comunidade, constituindo-se social e historicamente com o mundo e com os outros, tornando-se, assim, capazes de pensar, intervir e transformar.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao iniciar o desenvolvimento do trabalho, foram apresentadas as regras do jogo para a turma. Os alunos dividiram-se em grupos de seis (cinco jogadores e o mediador) e começaram a jogar, levando aproximadamente 40 minutos. Em seguida, responderam ao questionário. O jogo, além de um recurso valioso como abordagem de assuntos da disciplina, também pode ser utilizado como uma forma de revisão do conteúdo dado ou até como avaliação, saindo da rotina da prova escrita. Também contribui para o esclarecimento de dúvidas que os alunos deixam de expressar, talvez por timidez.

Como Nascimento Jr. e Pietrocola (2005) declaram, o jogo permite o aprendizado de forma homogênea com os alunos mais e menos interessados, oportunizando ao mais tímido observar e absorver o conteúdo por meio do desempenho de seus colegas. Constata-se que, no entanto, depois que o primeiro aluno começa a manifestar sua opinião, os outros sentem-se mais à vontade e passam a discutir o assunto de forma argumentativa.

No início do jogo, pôde-se observar uma certa timidez e resistência dos alunos, porém, no transcorrer da atividade, eles foram se mostrando mais seguros. Também se percebeu que a pesquisa realizada previamente foi essencial para o desenvolvimento e melhor aproveitamento do trabalho, pois os alunos demonstraram interesse, entusiasmo e tiveram mais participação na aula. As fotografias 3, 4 e 5 ilustram momentos da realização da atividade lúdica.



Fotografia 3 - Aplicação do jogo em aula
Fonte: A autora



Fotografia 4 - Aplicação do jogo em aula
Fonte: A autora



Fotografia 5 - Aplicação do jogo em aula
Fonte: A autora

Como descrevem Coutinho e Bottentuit Jr. (2006), a aula tradicional bloqueia a criatividade, a competição e a adaptação às mudanças. Por isso, aulas interativas que promovam cooperação podem contribuir muito mais para a aprendizagem.

Com a aplicação do jogo, percebeu-se a importância de se planejar uma aula dinâmica e interativa, que esteja vinculada à realidade do aluno, para se obter um bom resultado no processo de aprendizagem. Conforme Campos, Bortoloto, e Felício (2003), os jogos são alternativas interessantes para favorecer a construção do próprio conhecimento do aluno e ainda auxiliar no trabalho em grupo e na socialização.

Para a análise qualitativa, foram observadas as respostas do questionário aplicado de acordo com a classificação das categorias: resposta satisfatória,

parcialmente satisfatória e insatisfatória, a partir do assunto trabalhado em sala de aula. Todos os alunos participantes da atividade responderam ao questionário, cujas questões foram baseadas no livro didático de biologia dos autores Amabis e Martho (2006).

Ao responder à primeira pergunta: “Que tipo de impactos negativos a população humana tem causado à natureza?”, a maioria dos alunos conseguiu perceber que tais impactos estão relacionados com vários fatores como a poluição, desmatamento, queimadas, caça ilegal etc., sendo a resposta considerada satisfatória, como está representado no Quadro 1.

Essa questão foi elaborada para analisar se os alunos assimilaram o conteúdo por meio das perguntas do jogo, pois como Falcade (2007, p.1) cita a “educação ambiental é um processo de aprendizado, é a comunicação de questões relacionadas à interação do homem com seu ambiente natural. É o instrumento de formação de uma consciência pelo conhecimento e reflexão sobre a realidade ambiental”, seja essa forma de aprendizado como um jogo ou qualquer outro recurso que estimule a curiosidade do aluno pelo conhecimento.

Os alunos estão representados pela letra A e diferem-se cada aluno pelo número.

Respostas	Porcentagem	Exemplos de respostas
Resposta satisfatória	77%	Desmatamento, aumentando o aquecimento global, poluição dos rios, lixo nas matas poluição do ar com carros e indústria, destruição da fauna e da flora (A1) (...) muita poluição e desmatamento, os humanos não respeitam mais nada poucos são os que ajudam e o resto não, assim todos se prejudicam (A2) (...) queimadas, destruição de reservas, cortes de árvores, queimadas, lixos em rios, desmatamento em áreas reflorestadas e outros (A3)
Resposta parcialmente satisfatória	23%	(...) vários, estão desmatando para fazer casas e prédios para fazer carvão e lenha (A4) O desmatamento e as queimadas (A5)
Resposta insatisfatória	0	

Quadro 1 - Resultado da primeira questão do questionário

Fonte: A autora

Como são diversos os impactos negativos, as respostas satisfatórias foram as que os alunos conseguiram expressar mais de dois tipos de impactos e argumentar sobre eles. Foi parcialmente satisfatória a resposta em que o aluno citou apenas um ou dois tipos de impactos sem argumentação.

Pode-se concluir com essas respostas que os alunos perceberam a relação existente entre o ser humano e a natureza, sendo que esta sofre com as diferentes formas de agressões daquele.

Na segunda questão: “Qual seria a saída para a preservação do meio ambiente?”, a maioria dos alunos respondeu que é por meio da conscientização da população, com ações como reflorestamento, diminuição da poluição e do desmatamento. Resumindo, faz-se necessário mudar as atitudes. Segundo Dantas (2006), a primeira solução para a preservação e conservação do meio ambiente é a conscientização, pois não somos a última geração do planeta. Angotti, Bastos e Mion (2001, p. 190) também comentam sobre a importância da conscientização para a construção do cidadão reflexivo, crítico e argumentativo:

[...] conscientizar também é educar para a construção da cidadania. Isso também implica fornecer aos educandos a oportunidade de adquirir uma base sólida de conhecimentos que lhes propiciem conhecer a realidade em que vivem, propiciar a vivência de relações sociais mais democráticas, que antecipam uma ordem social mais coletiva, participativa, igualitária, a partir de uma ação individual e coletiva. Compreendemos que não são os discursos que formam a consciência política, mas a prática, ao dar sentido concreto a esses discursos. Por meio do diálogo com os educandos, buscamos indícios de que em nossa ação educacional vivíamos um processo de conscientização e portanto de construção da cidadania.

Observa-se por meio das respostas e das atitudes dos alunos essa consciência e mudança de comportamento a respeito das formas de preservar a natureza, corroborando com Nobre (2006) que as consequências dos maus tratos à natureza são muitas e a **sustentabilidade do meio ambiente** deve sempre ser a meta buscada por qualquer indivíduo.

No Quadro 2, comprova-se, com as respostas ao questionário, que a maioria dos alunos assimilou o conteúdo do jogo.

Respostas	Porcentagem	Exemplos de respostas
Resposta satisfatória	80%	Uma pessoa no mundo não faria nada mas se todo mundo ajudar com certeza ele terá uma solução (A5) Se todos se conscientizarem e ajudassem o mundo com mais plantações de árvores, preservações de rios, e se por ventura isso não acontecer os indivíduos teriam que ser punidos pois assim ia diminuir esse problema (A3) Fazendo o reflorestamento, não fazendo as queimadas, não poluindo, não jogando esgoto em rios e nem lixos e não deixando que o aquecimento global se estenda cada vez mais (A6)
Resposta parcialmente satisfatória	13%	Diminuir o desmatamento (A7)
Resposta insatisfatória	7%	Salvar e plantar florestas (A8)

Quadro 2 - Resultado da segunda questão do questionários

Fonte: A autora

As respostas a essa questão demonstraram que os alunos têm consciência de que a solução para a preservação do ambiente é por meio da mudança de atitudes da humanidade perante a natureza.

Já a terceira questão: “Quais são os principais poluentes do ar atmosférico?”, suscitou duas respostas bem objetivas -o gás carbônico e a fumaça- que vêm representadas no gráfico 1. Tais respostas foram consideradas satisfatórias, pois realmente esses gases são poluentes. Já se esperava tal resposta porque esse é um assunto comentado na escola desde o ensino fundamental.

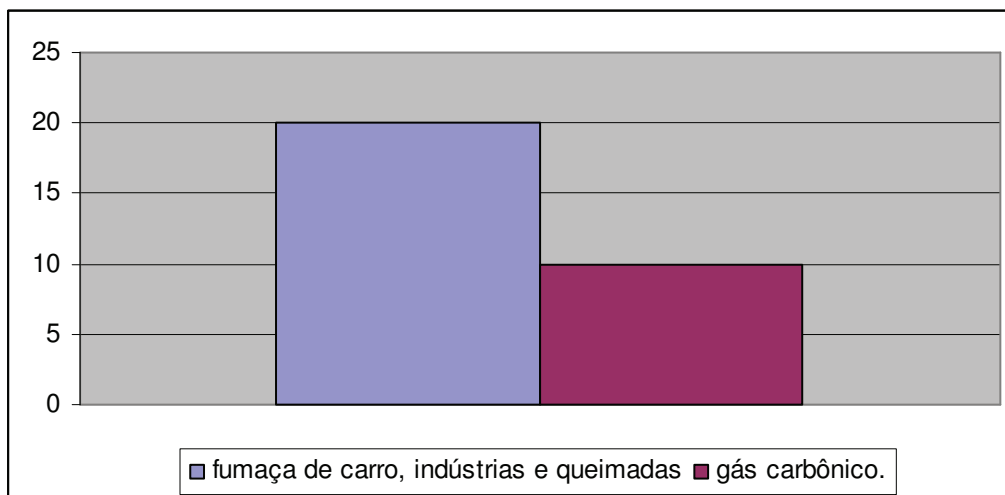


Gráfico 1 - Poluentes do ar atmosférico
Fonte: A autora

Segundo Nobre (2006), alguns gases poluentes estão sendo emitidos em grande quantidade na atmosfera, especialmente o dióxido de carbono que é produzido a partir da queima de combustíveis fósseis, de veículos movidos a gasolina e óleo diesel. No entanto, esse não é o único agente que contribui para a emissão de gases poluentes, pois existem outros, como as queimadas.

A quarta questão foi: “Por que os cientistas acreditam que a temperatura do planeta se elevará nas próximas décadas se nenhuma providência for tomada?” A maioria dos alunos respondeu que é devido à destruição da natureza, mais especificamente à destruição da camada de ozônio, o aquecimento global e o efeito estufa. Isso se justifica em razão de que esses temas estão sempre sendo citados na mídia, foram solicitados para a pesquisa anterior e também durante o jogo.

Essa questão foi bastante discutida depois da aplicação do questionário, resultando num melhor entendimento dos alunos em relação à sustentabilidade e sua importância, já que eles dialogaram entre si para dirimir dúvidas sobre o assunto. Também foi esclarecido, por meio das perguntas do jogo, que o efeito estufa é um efeito natural e, dentro de uma determinada faixa limite, é importante para manter o planeta aquecido. Porém, em razão da emissão excessiva de gases, ele está se tornando um dos grandes problemas para o meio ambiente.

Vale ressaltar que o jogo também abordou a respeito da mudança climática de forma geral, o que contribuiu para a reflexão e discussão entre os alunos sobre situações como aquecimento e resfriamento. A questão 4 focou mais o aquecimento devido à repercussão que o assunto tem na mídia, trazendo à tona tais discussões.

O Quadro 3 mostra as respostas à quarta questão e a respectiva percentagem de cada categoria.

Respostas	Porcentagem	Exemplos de respostas
Resposta satisfatória	67%	<p>Por que se não parar com a poluição vão aumentar a temperatura e chuvas mais fortes (A 9)</p> <p>Porque vem aumentando drasticamente em todos os anos a temperatura, devido à poluição (A 10)</p> <p>Pois ninguém está preocupado com o planeta e ele já está demonstrando vários fatores negativos, como a poluição, tem que se conscientizar com seu habitat (A 3)</p>
Resposta parcialmente satisfatória	23%	Por causa do aquecimento global (A 11)
Resposta insatisfatória	10%	Por que cada vez está aumentando (A 12)

Quadro 3 - Resultado da quarta questão dos questionários

Fonte: A autora

A quinta questão foi: “O que poderia ocorrer de drástico em nosso planeta com a elevação da temperatura global?”. As respostas foram: escassez de água, aumento do nível do mar em consequência ao derretimento das calotas polares, secas e enchentes. Esse tema foi bem explorado no jogo e, assim, os alunos conseguiram assimilar as consequências que nosso planeta poderá enfrentar com a elevação da temperatura global, concordando com Falcade (2007) ao afirmar que pode ocorrer derretimento de gelos e neves e haver mudanças climáticas, causando grande impacto ambiental, como enchentes e inundações.

O Quadro 4 representa a classificação das respostas dos alunos, em relação à questão 5.

Respostas	Porcentagem	Exemplos de respostas
Resposta satisfatória	63%	O planeta ficará muito quente e será impossível se viver, por causa da destruição da camada de ozônio (A 13) A falta de água, eu acho que seria a pior consequência, porque os rios irão secar (A 9) Derretimento das geleiras e com isso o aumento do nível do mar (A 11)
Resposta parcialmente satisfatória	30%	Todos morreriam, acabariam com a água (A 14) O derretimento das geleiras polares (A 10)
Resposta insatisfatória	7%	O fim do oxigênio (A 12)

Quadro 4 - Resultado da quinta questão do questionários
Fonte: A autora

Essa questão teve como objetivo fazer com que os alunos refletissem a respeito dos problemas ambientais que o nosso planeta está enfrentado. Constatou-se que eles estão esclarecidos sobre o assunto, principalmente por influência direta dos meios de comunicação.

A sexta questão foi: “Quais seriam as soluções que podem diminuir o impacto poluente do lixo?”. A maioria dos alunos respondeu que é por meio da reciclagem. Apesar de já ser prevista essa resposta, em razão da mídia que tanto divulga o tema, a questão foi incluída para observar se eles iriam lembrar dos 3 R's, assunto bastante comentado durante o jogo. Isso não ocorreu porque poucos alunos citaram os 3 R's, além da reciclagem por meio da separação do lixo e da coleta seletiva.

Assim, as respostas satisfatórias foram as que os alunos não só fizeram referência à reciclagem, mas também sugeriram soluções para diminuir a quantidade de lixo; a parcialmente satisfatória foi a resposta em que não houve opinião, servindo-se apenas da palavra reciclar ou reciclagem, como mostra o Quadro 5.

Respostas	Porcentagem	Exemplos de respostas
Resposta satisfatória	60%	Ter mais lixeiras nas ruas e a pessoas se conscientizarem. (A 13) As pessoas tomarem consciência que não devem jogar lixo nos rios ou na natureza, e separar o lixo orgânico do lixo reciclável. (A 1) Reutilizar e reciclar, possivelmente tudo assim diminuiria boa parte do lixo (A 3)
Resposta parcialmente satisfatória	40%	Reciclagem (A 8)
Resposta insatisfatória	0	

Quadro 5 - Resultado da sexta questão do questionários

Fonte: A autora

De acordo com Alves e Colesanti (2007, p. 4), “o ser humano sempre produziu resíduos, uma vez que são resultantes de suas atividades, sendo que a qualidade e quantidade deles mudaram no decorrer do tempo”. De fato, a quantidade de lixo aumentou significativamente e também a qualidade mudou, com os poluentes e resíduos industrializados, como “lixo industrial e tecnológico”. Segundo Moreira (2002), com o crescimento populacional consequentemente houve também um crescimento do acúmulo de lixo. Assim, aumenta a necessidade de reeducar a sociedade para a conscientização a respeito da preservação ambiental, principalmente sobre o destino do lixo, e faz-se necessária a inclusão de novos hábitos para primeiramente reduzir a quantidade de lixo. Conforme Alves e Colesanti (2007, p. 17), “reduzir provocará a reflexão a respeito da atual sociedade do consumo e do descartável, necessária ao sistema capitalista vigente”.

Essa questão foi discutida com os alunos, eles refletiram sobre a importância dos 3 R's, da redução de resíduos e da separação desses para a reutilização e reciclagem.

A sétima e última questão foi: “Qual a principal consequência do acúmulo de gás carbônico na atmosfera?”. A maioria dos alunos respondeu de forma bem objetiva, como: efeito estufa, aumento da temperatura e poluição do ar. Em razão de

já terem abordado o assunto no jogo e em questões anteriores, os alunos foram mais sucintos em suas respostas. No Quadro 6, está representada a classificação.

Respostas	Porcentagem	Exemplos de respostas
Resposta satisfatória	53%	Acontece o efeito estufa, isto é, os gases entram e não conseguem sair (A 7) Consequência, calor, chuvas ácidas etc. (A 15)
Resposta parcialmente satisfatória	37%	Poluição (A 16) O efeito estufa (A 16)
Resposta insatisfatória	10%	O buraco de ozônio (A 14)

Quadro 6 - Resultado da sétima questão do questionários

Fonte: A autora

Além do questionário, também foi possível obter alguns dados das observações realizadas durante as discussões em sala de aula e na aplicação do jogo. Notou-se que os temas problematizados suscitaram mais discussão nos grupos ao serem respondidas as cartas-perguntas do jogo. Além disso, em relação ao conteúdo trabalhado, ao formularem suas respostas, os alunos tiveram a oportunidade de: a) pensar e refletir em grupo, o que implicou complementações e relação com a pesquisa realizada anteriormente; b) analisar as respostas dos colegas gerando autonomia e criticidade; c) contextualizar algumas situações e impactos socioambientais na região onde vivem e também implicações na sua formação técnica; d) elaborar sua própria opinião sobre as temáticas (mudanças climáticas, resíduos sólidos e sustentabilidade) trabalhadas durante o jogo.

Um dos objetivos do jogo citado por Alves e Colesanti (2007, p. 18) é:

Trabalhar temas transversais, ou seja, trazer para ser discutida em sala de aula a realidade do aluno, na busca de soluções para um mundo melhor, envolver e motivar mais os alunos, além do que, não demandar grandes somas de recursos, apenas um ideal, perseverança e compromisso, necessários para driblar os impedimentos burocráticos, a fim de se realizar uma educação que tenha por prioridade a formação de valores humanos, necessários à prática cidadã.

Desse modo, diante da análise do questionário e da observação, constata-se que os alunos a partir do trabalho realizado em sala de aula por meio do jogo, vivenciaram momentos de discussão sobre os temas socioambientais, promovendo assim uma reflexão e (re)construção de seus conhecimentos.

Como já foi abordado a respeito dos benefícios da utilização de jogos educativos e com a aplicação e análise dos resultados da atividade desenvolvida em sala de aula, confirmou-se o exposto pelos autores Alves e Colesanti (2007) de que com os jogos a aula fica mais dinâmica e divertida. Porém, não se pode negar que também é importante o embasamento e o caráter investigativo de uma aula expositiva e da pesquisa, para a realização do jogo.

Assim, por aliar os aspectos lúdicos aos cognitivos, o jogo é uma importante estratégia para o ensino e a aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, favorecendo a motivação interna, o raciocínio, a argumentação, a interação entre alunos e entre professores e alunos (CAMPOS; BORTOLOTO; FELÍCIO, 2003, p. 59).

O jogo propicia uma vivência rica de aprendizagem para os alunos em sala de aula já que eles exploram várias formas para alcançar o objetivo a que almejam, melhorando seu raciocínio e relacionamento (GRUBEL; BEZ, 2006).

Constituem-se os jogos em um recurso valioso para o professor que, ao atuar como supervisor, pode enfocar diversas questões do conteúdo escolar, ampliando os conhecimentos de cada aluno de forma lúdica e prazerosa e, ainda, contribuindo para sua formação como cidadão (GRUBEL; BEZ, 2006).

Também foi observado que os jogos propiciaram a desinibição dos alunos mais tímidos, e a turma que participou pôde aplicar os conhecimentos adquiridos na prática.

Grubel e Bez (2006, p. 6) confirmam que:

Jogos educativos além de serem divertidos dando destaque ao lúdico, quando usados pedagogicamente, auxiliam os educandos na criação e familiarização de conhecimentos, possibilitam interação entre os jogadores e/ou trabalho em equipe.

Como já era esperado, o bom desempenho dos alunos na aprendizagem com a utilização do jogo, comprova a afirmação de Campos, Bortoloto, e Felício

(2003) de que o jogo é uma estratégia para o ensino-aprendizagem, favorecendo a argumentação, a motivação, o raciocínio e a interação entre os alunos. Numa aula em que o professor é o protagonista, os estudantes sentem uma certa dificuldade em questionar ou responder a alguma pergunta perante a turma. Com a utilização do jogo, sendo eles os protagonistas, ficam mais à vontade para tirar suas dúvidas, pois em aulas desse tipo, ou seja, mais dinâmicas, eles se constituem no centro das atenções e por meio das questões abertas do jogo, posicionam-se sem medo de errar, construindo seu próprio conhecimento. Segundo Freire (1999, p. 52) “[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

Também com o uso do jogo houve um maior entendimento por parte dos alunos, ao associarem o tema abordado com as demais disciplinas, principalmente com geografia e química, em razão das questões relacionadas a biocombustível, biodigestor com fermentação e agrotóxicos. Deste modo, concretizou-se, em sala de aula, a interdisciplinaridade, pois pudemos trabalhar a educação ambiental, envolvendo várias disciplinas, cada qual com seu objetivo.

Com a aplicação do jogo, pôde-se observar que tal proposta metodológica e pedagógica traz muitos benefícios, e o aprendizado torna-se um processo mais eficiente. Pelos resultados apresentados foi possível constatar que os alunos tiveram um bom entendimento e um maior conhecimento sobre temas relacionados à educação ambiental. Então, pode-se afirmar que é válida a utilização de jogos didáticos como ferramenta no ensino-aprendizagem, porém sempre com o professor mediando e orientando seus alunos e, também, dentro de um contexto pedagógico do assunto a ser tratado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo a partir do problema, dos objetivos, dos dados levantados e do referencial construído, considera-se que:

A dimensão ambiental deve estar inserida no contexto escolar e cabe ao professor a tarefa de levar temas socioambientais para dentro da sala de aula, no intuito de que os alunos possam problematizar a sua realidade local. Para tal encaminhamento, os materiais lúdicos tornam-se bons recursos didático-pedagógicos, como foi comprovado na pesquisa realizada.

A utilização do jogo contribuiu de forma significativa para a prática de melhores atitudes dos alunos em relação ao meio ambiente e também para a eficiência do processo ensino-aprendizagem, além de proporcionar uma nova oportunidade para trabalharem em equipe, com desinibição e criatividade. O jogo despertou o entusiasmo dos estudantes que se sentiam mais estimulados a pesquisar os temas, à medida que eram propostas as problematizações.

Que os alunos tenham construído seu conhecimento de forma divertida, dinâmica e superado seus desafios. E que este trabalho possa servir como exemplo de prática pedagógica não só para educação ambiental, mas também para conteúdos de outras disciplinas, oportunizando aos professores concretizarem a interdisciplinaridade.

Ao focar a educação ambiental, conduzindo os alunos a vivenciarem situações-problemas, nós, professores, estaremos despertando sua consciência ecológica em relação às práticas sustentáveis. Deve ficar claro que um indivíduo sozinho não vai conseguir mudar o mundo, mas, se cada um fizer a sua parte, poderemos melhorá-lo, com vistas para um futuro mais sustentável.

As aulas devem propiciar a participação efetiva dos alunos no processo de construção do conhecimento. Cada aluno pertence a um grupo com diferentes experiências, estratégias de pensamento e ação, evidenciando-se, assim, a riqueza das interações, presente no fato de se atribuir a cada um a possibilidade de contribuir com a aprendizagem partilhada, aumentando sua motivação e responsabilidade. Desta forma, o aluno se incumbe de parte do processo de construção do conhecimento e torna-se protagonista de sua própria educação.

REFERÊNCIAS

AGUIAR JR., O. O papel do construtivismo na pesquisa em ensino de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 32, n. 2, p. 107-120, 1998. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID40/v3_n2_a1998.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2008.

ALVES, A. L.; COLESANTI, M. T. M. A importância da educação ambiental e sua prática na escola como meio de exercício da cidadania. **Horizonte Científico**, Uberlândia (MG), v. 1, n. 7, p. 1-19, 2007. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/horizontecientifico/article/viewFile/3878/2883>>. Acesso em: 14 fev. 2009.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia**. São Paulo: Moderna, 2006.

AMORIM, A. C. R. O que foge do olhar das reformas curriculares: nas aulas de biologia, o professor como escritor das relações entre ciência, tecnologia e sociedade. **Ciência & Educação**, Bauru (SP), v. 7, n. 1, p. 47-65, 2001. Disponível em: <<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao/include/getdoc.php?id=336&article=112&mode=pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2009.

ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência & Educação**, Bauru (SP), v. 7, n. 1, p. 15-27, 2001. Disponível em: <<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao/include/getdoc.php?id=332&article=110&mode=pdf>>. Acesso em: 17 jul 2009.

ANGOTTI, J. A. P.; BASTOS, F. P.; MION, R. A. Educação em física: discutindo ciência, tecnologia e sociedade. **Ciência & Educação**, Bauru (SP), v. 7, n. 2, p.183-197, 2001. Disponível em: <<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao/include/getdoc.php?id=352&article=103&mode=pdf>>. Acesso em: 13 out. 2008.

ARGENTO, H. Teoria construtivista. **Archivo del portal de recursos para estudantes**. 2001. Disponível em: <http://www.robertexto.com/archivo5/teoria_construtivista.htm>. Acesso em: 22 mai. 2008.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Ourense (ESP), v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART8_Vol5_N2.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2008.

BARTHOLO JR., R.; BURSZTYN, M. Prudência e utopismo: ciência e educação para a sustentabilidade. In: BURSZTYN, M. (Org.). **Ciência, ética e sustentabilidade**. São Paulo: Cortes; Brasília: UNESCO, 2001, p. 159-188.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. do V.; LINSINGEN, I. Von. **Educação tecnológica: enfoques para o ensino de Engenharia**. Florianópolis: UFSC, 2008.

BESEN, G. R.; et al. Sustentabilidade de programas municipais de coleta seletiva: desafios conceituais e metodológicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24., 2007. Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 2007.

BOFF, L. **A águia e a galinha**: uma metáfora da condição humana. Petrópolis: Vozes, 1997.

BRASIL, A. M.; SANTOS, F.; SIMÃO, L. K. **Equilíbrio ambiental & resíduos na sociedade moderna**. São Paulo: FAARTE, 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Manual de educação para o consumo sustentável**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

BURSZTYN, M. **Ciência, ética e sustentabilidade**: desafios ao novo século. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2001.

CABRAL, G. **Consequências do aquecimento global**. Equipe Brasil Escola. 2006. Disponível em: <<http://www.brasilescola.com/geografia/consequencias-do-aquecimento-global.htm>>. Acesso em: 12 dez. 2007.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Núcleos de Ensino da Unesp**. p. 47-60, 2003. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2008.

CASCINO, F.; JACOBI, P.; OLIVEIRA, J. F. **Educação, meio ambiente e cidadania**. São Paulo: SMA/CEAM, 1998.

CASTRO. Prefeitura Municipal. **A cidade**: dados gerais. Disponível em: <http://200.169.67.147/a-cidade/dados-gerais>>. Acesso em: 28 maio 2010.

CINQUETTI, H. S. Lixo, resíduos sólidos e reciclagem: uma análise comparativa de recursos didáticos. **Educar**, Curitiba, n. 23, p. 307-333, jan./jun. 2004. Disponível em: <http://www.cepis.org.pe/bvsacd/cd48/2165.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2008.

CLEMENTE, F. A. S. **Análise de conteúdo**: uma metodologia para análise de dados. 2007. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/analise-de-conteudo-uma-metodologia-para-analise-de-dados/14317/>>. Acesso em: 27 jul. 2009.

CORSON, Walter H. **Manual global de ecologia**: o que você pode fazer a respeito da crise do meio ambiente. 2. ed. São Paulo: Augustus, 1996.

COUTINHO, C. P.; BOTTENTUIT JR., J. B. A complexidade e os modos de aprender na sociedade do conhecimento. In: COLÓQUIO DA SECÇÃO PORTUGUESA DA ASSOCIATION FRANCOPHONE INTERNATIONALE DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE EN EDUCATION, 14., Lisboa, Portugal, 2006. **Anais...** Lisboa, 2006. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6501/1/Afirse%202007%20Final.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2008.

DANTAS, T. **Os efeitos do aquecimento global no Brasil**. Equipe Brasil Escola. 2006. Disponível em: <http://www.brasilecola.com/geografia/os-efeitos-aquecimento-global-no-brasil.htm>>. Acesso em: 12 dez. 2007.

DOLABELA, F. Ensino de empreendedorismo na educação básica como instrumento do desenvolvimento local sustentável: a metodologia pedagogia empreendedora. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PARQUES TECNOLÓGICOS, 14., 2004. Porto de Galinhas (PE). **Anais...** Porto de Galinhas (PE): Anprotec, 2004.

DOMINGOS, N. P. **O Protocolo de Kyoto**: a União Européia na liderança do regime de mudanças climáticas. 2007. 136 f. Dissertação (Mestrado em Relações Internacionais) – Pontifícia Universidade Católica. São Paulo, 2007.

FABRO, J. A.; SPANHOL, A. L.; PASINI, E. Sistema tutor inteligente voltado à análise de conhecimento em biologia. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 7., 2004. Monterrey (MEX). **Anais...** Monterrey (MEX), 2004. Disponível em: <http://www.niee.ufrgs.br/eventos/RIBIE/2004/breve/breves1231-1235.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2009.

FALCADE, N. T. **Educação ambiental:** possibilidades e atitudes de preservação. Estágio Curricular Supervisionado II e III. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Normal Superior) - Faculdade de Itapiranga, Itapiranga (SC), 2007.

FIALHO, N. N. **Metodologia no ensino de biologia e química:** jogos no ensino de química e biologia. Curitiba: IBPEX, 2007.

FONTES, A.; CARDOSO, A. Formação de professores de acordo com a abordagem Ciência/Tecnologia/Sociedade. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, Ourense (ESP), v. 5, n. 1, p. 15-30, 2006. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART2_Vol5_N1.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2008.

FRAGA, D.; PEDROSO, F. S. Jogo de RPG no ensino e aprendizagem de Narrativas não-lineares. **Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 2-10, dez. 2006. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/dez2006/artigosrenote/25174.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2009.

FRANT, J. B. Por falar em construtivismo, que tal praticá-lo? **Educação Pública**, 2003. Disponível em: <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/0003.html>>. Acesso em: 22 mai. 2009.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 10. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1988.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 11.ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 10. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1981.

FREITAS, D.; SOUZA, M. L. CTS no ensino de biologia: uma aplicação por meio da abordagem do cotidiano. In: **A ciência como cultura**: CAPES - GRICES. São Carlos (SP): UFSCar, 2004. Disponível em: <http://www.ufscar.br/~ciecultura/denise/evento_2.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2008.

GRUBEL, J. M.; BEZ, M. R. Jogos educativos. **Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 1-7, dez. 2006. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/renote/dez2006/artigosrenote/25153.pdf>>. Acesso em: 7 ago. 2009.

GUIMARÃES, M. **A dimensão ambiental na educação**. 3. ed. Campinas: Papirus, 2007.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Caderno de Pesquisa**, São Paulo, n.118, p. 189-205, mar. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>>. Acesso em: 8 nov. 2008.

KNEIPP, R. E.; MIRANDA, A. C.; ALBUQUERQUE, R. C. de. Jogos na web: instrumento de ensino-aprendizagem de educação ambiental no ensino fundamental. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 38/2, mar. 2006. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/experiencias115.htm>>. Acesso em: 5 set. 2008.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Ed. USP, 2005.

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M. Reflexões críticas sobre as estratégias instrucionais construtivistas na educação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Porto Alegre, v. 24, n. 4, p. 477-488, dez. 2002. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/v24_477.pdf>. Acesso em: 7 nov. 2008.

LARA, I. C. M. **Jogando com a matemática de 5ª a 8ª série**. São Paulo: Rêspel, 2004.

LEGGET, J. **Aquecimento global**: o relatório do Greenpeace. Rio de Janeiro: FGV, 1992.

LIMA, D.; POZZOBON, J. Amazônia socioambiental: sustentabilidade ecológica e diversidade social. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 19, n. 54, p. 45-76, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v19n54/03.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2009.

LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental e movimentos sociais na construção da cidadania ecológica e planetária**. educação ambiental: repensando o espaço da cidadania. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

LUCION, A. P. S.; et al. Desenvolvimento sustentável: o desafio da sociedade contemporânea. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, Brasília, v. 9, n. 36, p. 70 -77, jan./jun. 2006. Disponível em:
<http://www.biotecnologia.com.br/revista/bio36/sustentavel_36.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2008.

MAGALHÃES, S. I. R.; TENREIRO-VIEIRA, C. Educação em ciências para uma articulação ciência, tecnologia, sociedade e pensamento crítico: um programa de formação de professores. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga (POR), v. 19, n. 2, p. 85-110, 2006. Disponível em:
<<http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/rpe/v19n2/v19n2a05.pdf>>. Acesso em: 3 set. 2009.

MALHADAS, Z. Z. **A qualidade do ar: educação ambiental para a sustentabilidade**. Curitiba: Ed. UFPR, 2002.

MARCOVITCH, J. **Para mudar o futuro: mudanças climáticas, políticas públicas e estratégias empresariais**. São Paulo: Saraiva, 2006.

MAROUN, M. R. **Adaptação às mudanças climáticas: uma proposta de documento de concepção de projeto (DCP) no âmbito do mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL)**. 2007. 188 folhas. Dissertação (Mestrado em Ciência em Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2007.

MARQUES, R. **A pedagogia construtivista de Lev Vygotsky (1896-1934)**. 2007. Disponível em:
<http://www.eses.pt/usr/ramiro/docs/etica_pedagogia/A%20Pedagogia%20construtivista%20de%20Lev%20Vygotsky.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2010.

MARTINS, C. H. B. **Trabalhadores na reciclagem do lixo: dinâmicas econômicas, socioambientais e políticas na perspectiva de empoderamento**. 2003. 210 f. Tese (Doutorado em Sociologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003.

MARTINS, I. P. Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Ourense (ESP), v. 1, n. 1, p. 28-39, 2002, Disponível em: <<http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/Numero1/Art2.pdf>>. Acesso em: 4 mar. 2009.

MENDES, C. F.; BRAGA, N. M. P.; SOUSA, M. A. N. de. Jogo didático-ecológico aplicado a alunos do quinto ciclo: conhecendo a nossa fauna. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007. Caxambu (MG). **Anais...** Caxambu (MG), 2007. Disponível em: <<http://www.seb-ecologia.org.br/viiiiceb/pdf/1023.pdf>>. Acesso em: 9 fev. 2009.

MINAYO, M. C. S.; SANCHES, O. Quantitativo-qualitativo: oposição ou complementaridade?. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 239-262, jul./set., 1993. Disponível em: <<http://www.scielo.org/pdf/csp/v9n3/02.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2008.

MINC, C. **Ecologia e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2008.

MORALES, A. G. A. **A formação do profissional educador ambiental**: reflexões, possibilidades e constatações. Ponta Grossa: Ed. UEPG, 2009.

MOREIRA, V. C. S. **Lixo urbano e a reciclagem de latas de alumínio**. 2002. Disponível em: <<http://www.mmcassociados.com.br/pdfs/09.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2010.

MORENO MURCIA, J. A. (Org.). **Aprendizagem através do jogo**. São Paulo: Artmed, 2008.

NASCIMENTO JR., F. A.; PIETROCOLA, M. O papel do RPG no ensino de física. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2005.

NOBRE, C. **Efeito estufa**. 2006. Disponível em: <www.aquecimentoglobal.com.br>. Acesso em: 12 dez. 2008.

OAIGEN, E. R.; et al. Educação, ambiente e educação ambiental: as concepções históricas e epistemológicas da sociedade atual. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 87-95, 2001. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/abrapec/revistas/v1n1a7.pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2008.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Desperdício zero**. Curitiba: SEMA, 2008. (Kit resíduos)

PELLAUD, F. Concepções, paradigmas e valores para o desenvolvimento sustentável. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 4, n. 2, p. 1-8, dez. 2002. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/49/80>>. Acesso em: 23 set. 2009.

PINHEIRO, N. A. M.; MATOS, E. A. S. A.; BAZZO, W. A. Refletindo acerca da ciência, tecnologia e sociedade: enfocando o ensino médio. **OEI - Revista Iberoamericana de Educación**, n. 44, may/ago. 2007. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/rie44a08.htm>>. Acesso em: 14 jul. 2009.

PRAIA, J. F.; CACHAPUZ, A. F. C.; PÉREZ, D. G. Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência. **Ciência & Educação**, Bauru (SP), v. 8, n. 1, p. 127–145, 2002. Disponível em: <<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao/include/getdoc.php?id=543&article=192&mode=pdf>>. Acesso em: 7 mar. 2009.

QUEIROZ, D. T.; et al. Observação participante na pesquisa qualitativa: conceitos e aplicações na área da saúde. **Revista de Enfermagem**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 276-283, abr./jun. 2007. Disponível em: <<http://www.facenf.uerj.br/v15n2/v15n2a19.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2009.

RATTNER, H. Sustentabilidade: uma visão humanista ambiente & sociedade. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, n.5, p. 233-240, jul./dez.1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/n5/n5a20.pdf>>. Acesso em: 16 maio 2009.

RAZERA, J. C. C.; NARDI, R. Ética no ensino de ciências: responsabilidades e compromissos com a evolução moral da criança nas discussões sobre assuntos controvertidos. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 1-18, 2006. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol11/n1/v11_n1_a3.html>. Acesso em: 4 ago. 2009.

ROCHA, D.; DEUSDARÁ, B. Análise de conteúdo e análise do discurso: aproximações e afastamentos na (re)construção de uma trajetória. **Alea: Estudos Neolatinos**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 305-322, jul./dez. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/alea/v7n2/a10v7n2.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2008.

ROCHA, M. T. **Aquecimento global e o mercado de carbono**: uma aplicação do modelo CERT. 2003. 214 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2003.

ROHDE, G. M. Mudanças de paradigma e desenvolvimento sustentado. In: CAVALCANTI, C. **Desenvolvimento e natureza**: estudos para uma sociedade sustentável. Recife: INPSO/FUNDAJ, 1994, p. 262. Disponível em: <<http://168.96.200.17/ar/libros/brasil/pesqui/cavalcanti.rtf>>. Acesso em: 25 jul. 2008.

RUY, R. A. V. A Educação ambiental na Escola. **Revista Eletrônica de Ciências**, São Carlos (SP), n.26, mai. 2004. Disponível em: <http://www.cdcc.usp.br/ciencia/artigos/art_26/eduambiental.html>. Acesso em: 17 nov. 2008.

SACHS, I. Sociedade, cultura e meio ambiente. **Mundo e Vida**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p.7-13, 2000. Disponível em: <[http://www.uff.br/cienciaambiental/mv/mv1/MV1\(1-2\)07-13.pdf](http://www.uff.br/cienciaambiental/mv/mv1/MV1(1-2)07-13.pdf)>. Acesso em: 27 jan. 2009.

SANTOS FILHO, J. W.; et al. Jogo Tartarugas: objeto de aprendizagem na educação ambiental. In: SEMINÁRIO JOGOS ELETRÔNICOS, EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO, 4., 2008. Salvador (BA). **Anais...** Salvador: UNEB, 2008. Disponível em: <http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/seminario4/trab/jwsf_cenb_cls_acma_hns.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2009.

STAHEL, A. W. Capitalismo e entropia: os aspectos ideológicos de uma contradição e a busca de alternativas sustentáveis. In: CAVALCANTI, C. **Desenvolvimento e natureza**: estudos para uma sociedade sustentável. Recife: INPSO/FUNDAJ, 1994, p. 262. Disponível em: <<http://168.96.200.17/ar/libros/brasil/pesqui/cavalcanti.rtf>>. Acesso em: 25 jul. 2008.

TAVARES, F. R. P. Educação ambiental na escola: a perspectiva estudantil sobre o meio ambiente e a propaganda ambiental na internet. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.7, n.3, p. 1-21, 2005. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/100/146>>. Acesso em: 22 abr. 2009.

VIANNA, A.; et al. **Educação ambiental**: uma abordagem pedagógica dos temas da atualidade. Rio de Janeiro: CEDI/CRAB, 1994.

ZUIN, V. G.; et al. Análise da perspectiva ciência, tecnologia e sociedade em materiais didáticos. **Ciências & Cognição**, São Carlos (SP), v. 13, n. 1, p. 56-64, mar. 2008. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v13/cec_v13-1_m318244.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2008.

APÊNDICE A - Questionário de Pesquisa

Questionário

- 1) Que tipo de impactos negativos a população humana tem causado à natureza?
- 2) Qual seria a saída para a preservação do meio ambiente?
- 3) Quais são os principais poluentes do ar atmosférico?
- 4) Por que os cientistas acreditam que a temperatura do planeta se elevará nas próximas décadas se nenhuma providência for tomada?
- 5) O que poderia ocorrer de drástico em nosso planeta com a elevação da temperatura global?
- 6) Quais seriam as soluções que podem diminuir o impacto poluente do lixo?
- 7) Qual a principal consequência do acúmulo de gás carbônico na atmosfera?

APÊNDICE B - Cartões de perguntas e respostas

Manual do Jogo

Regras do jogo

Duração

De 40 a 50 minutos por partida

Materiais utilizados

Papel cartão para a confecção do tabuleiro com 36 casas

Conjunto de 42 cartões com perguntas e respostas

Peões coloridos, correspondentes ao número de jogadores

Dado

Objetivo

Levar o peão até o final, para isso será necessário responder às perguntas corretamente.

Estratégia

O jogo pode ter no mínimo três e, no máximo, sete jogadores que deverão responder às questões propostas, convencendo seus interlocutores da melhor forma de resolver aquele problema. O mediador organiza o jogo, lê as perguntas e avalia as respostas.

O jogo consiste em um tabuleiro com 36 casas e um dado de seis faces. Cada casa do tabuleiro está destacada, contendo ações a serem realizadas, que são indicadas nas cartas de perguntas, ou nas cartas para recuar ou avançar casas, conforme o desempenho do jogador. Ao chegar a uma casa em que deve ser retirada uma carta contendo pergunta, o jogador deverá respondê-la de forma discursiva, sendo que os demais terão o direito de questioná-lo ou contra-argumentar. Cabe ao mediador decidir se ele avança ou recua uma casa, de acordo com a qualidade e argumentação de sua resposta.

Como jogar

Cada jogador escolhe um peão e o mediador fica com os cartões de perguntas.

Cada jogador, na sua vez, joga o dado e avança com o peão o número indicado de casas. Se o peão parar nas casas destacadas, é sorteado um cartão e o mediador lê a pergunta. O jogador formula uma resposta e, se essa for coerente, ele avança uma casa, caso contrário, recua (conforme o comando expresso no cartão). Ganha o jogo o aluno que chegar primeiro ao final.

Você participou de uma campanha quando foi à praia para salvar os animais marinhos. Além de evitar a poluição (aquecimento global), precisamos cobrar o aumento imediato das áreas de preservação (mais reservas marítimas), um controle mais rígido para a poluição e combate eficiente à pesca predatória (como a captura acidental). Também devemos exigir o fim da pesca de arrasto no fundo dos altos mares.
Avance duas casas.



Parabéns! Você está com um rebanho de 10 000 cabeças de gado, mas temos um probleminha: o gado envia milhões de toneladas anuais de metano para a atmosfera (ruminação, fermentação intestinal, esterco).
Resolva o problema ou fique uma rodada sem jogar.



Você colocou fogo em pneus velhos, que são altamente combustíveis e poluem a atmosfera, liberando dióxido de enxofre.

Recue duas casas.



Quais os fatores que causam o efeito estufa?

R: Este fenômeno se torna um problema ambiental, quando a emissão de gases (como o gás carbônico, o metano e o óxido nítrico) é intensificada pelas atividades humanas, causando um acréscimo da temperatura média da Terra, conhecido como **Aquecimento Global**.
Avance uma casa ou recue uma casa.



O efeito estufa é ruim ou bom?
R: O **efeito estufa** é um fenômeno natural indispensável para manter a superfície do planeta aquecida. Sem ele, a Terra seria muito fria, cerca de -19°C. Os gases do efeito estufa são capazes de reter o calor do Sol na atmosfera, formando uma espécie de cobertor em torno do planeta, impedindo que ele escape de volta para o espaço.
Avance uma casa ou recue uma casa.



Você participou de manifestações públicas pacíficas (passeatas) ou pela internet e em defesa dos animais.
Parabéns, avance uma casa.



Você queimou o campo da sua fazenda! Que mancada! **Recue uma casa. Qual atitude deveria ser a correta?**



Você reflorestou um hectare.
Parabéns! Avance duas casas.



Houve uma tempestade que levou as fezes dos animais para o rio. Como você poderia evitar isso?
Avance uma casa ou recue uma casa.



Que feio! Você não está reciclando o lixo.
Recue uma casa.



Você cortou árvores proibidas.
Recue duas casas.



Você usa roupas ou casacos de pele de animais.
Fique uma rodada sem jogar.



Que tipo de lixo reciclável você separa?
a) garrafa pet, espelho e louça
b) garrafa pet, sacola de plástico e isopor
c) lenço de papel, isopor e louça
d) embalagem longa vida, lâmpada e espelho
Avance uma casa ou recue uma casa.



Você mora no segundo andar de um prédio.
a) Se usa sempre o elevador, volte uma casa.
b) Se usa sempre a escada, avance uma casa.
c) Se usa às vezes a escada, às vezes o elevador, fique no mesmo lugar.



Se para secar as roupas você usa
a) a secadora, volte uma casa.
b) atrás da geladeira, volte uma casa.
c) o varal, avance uma casa.



Se os aparelhos eletrônicos em sua casa
a) ficam ligados direto, volte duas casas.
b) ficam ligados apenas quando você está usando e quando desligados são retirados da tomada, avance duas casas.
c) ficam ligados apenas quando você está usando e quando desligados ficam no modo *stand by*, fique no mesmo lugar.



Qual a forma de adubagem que você utiliza em sua fazenda?
Avance uma casa ou recue uma casa.



O que devemos fazer com o óleo resultante de frituras sem prejudicar o ambiente ?
R: Reutilizar fazendo sabão.
Avance uma casa ou recue uma casa.



As sacolas plásticas prejudicam o meio ambiente. Qual a forma de acabar com elas?
R: Utilizar sacolas de tecido ou outro material que seja retornável.
Avance uma casa ou recue uma casa.



A sua propriedade foi flagrada realizando lutas com animais (rinhas). É crime manter animais em lugares anti -higiênicos ou que lhes impeçam a respiração, o movimento ou o descanso (Decreto de lei nº. 24645, de julho de 1934).
Fique preso uma rodada!



Cite três tipos de lixo reciclável.
R: Metal, vidro, alumínio, papel, papelão etc.
Avance uma casa ou recue uma casa.



O que significa 3 R 's?
R: Reduzir o necessário. Reutilizar o máximo possível. Estimular a reciclagem.
Avance uma casa ou recue uma casa.



O que é lixo orgânico? Dê exemplos.
R: O maior volume de resíduos gerados é o de lixo orgânico, que é importante condicionador do solo. São exemplos de lixo orgânico: restos de frutas, verduras, legumes, flores, plantas e sobras alimentares.
Avance uma casa ou recue uma casa.



O que é biodiesel?
R: É um combustível biodegradável derivado de fontes renováveis, que pode ser obtido por diferentes processos.
Avance uma casa ou recue uma casa.



Se em sua casa você usa:
a) lâmpadas fluorescentes, avance uma casa.
b) lâmpadas incandescentes, recue uma casa.
c) os dois tipos de lâmpadas, fique no mesmo lugar.



Como reutilizar as embalagens de agrotóxicos?
R: É necessário fazer a tríplex lavagem: no frasco vazio adicionar água limpa até ¼ do seu volume, tampar bem e agitar por 30 seg. Despejar a água da lavagem no tanque do pulverizador, inutilizar a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo. Armazenar em local apropriado até o momento da devolução.
Avance uma casa ou recue uma casa.



Qual o diferencial da casa ecológica?
R: É uma casa ecologicamente saudável, economicamente viável e que responde às necessidades básicas de seus habitantes, utilizando o máximo possível de conexão com o ambiente e o menor impacto possível, como: dispor as janelas de forma que se aproveite a luz ambiente; reduzir e gerenciar os resíduos gerados; aproveitar a água das chuvas.
Avance uma casa ou recue uma casa.



Quanto se desperdiça ao:
- escovar os dentes com torneira aberta? 80 litros
- lavar louça com torneira aberta? 100 litros
- lavar carro com mangueira durante meia hora? 560 litros
- lavar calçada com mangueira? 280 litros
- tomar banhos longos? 95 a 180 litros .



O que se deve fazer para evitar a superpopulação de cães e gatos nas cidades?
R: - optar por adotar um cão ou gato abandonado em vez de comprar um filhote de raça; - procurar visitar e conhecer o trabalho de entidades protetoras dos animais que lutam para salvar vidas; - cobrar o empenho das prefeituras em implantar vacinação e esterilização em massa de animais.
Avance uma casa ou recue uma casa.



Quais as diferenças do frango convencional x frango orgânico?
R: Os frangos "caipiras", criados no modo orgânico **certificado**, não recebem **antibióticos** promotores de crescimento como os convencionais. Passam o dia no pasto (não confinados) e a densidade nos alojamentos é bem menor. Eles têm mais horas por dia de escuridão para dormir, vivem mais dias e comem ração orgânica (sem agrotóxicos).
Avance uma casa ou recue uma casa.



O uso de **agrotóxicos** e fertilizantes já é a segunda causa de contaminação da água no Brasil. Só perde para o despejo de esgoto doméstico. Diante desta afirmativa, qual a forma de evitarmos a poluição de rios?
Avance uma casa ou recue uma casa.



Os agrotóxicos podem promover a intoxicação progressiva dos consumidores e afetar a saúde de trabalhadores do campo que muitas vezes não estão preparados para lidar com esses agentes tóxicos. Quais os equipamentos que devem ser usados para evitar uma intoxicação?
Avance uma casa ou recue uma casa.



Como podemos utilizar melhor as frutas e verduras para evitar desperdício?

R: Compre verduras, legumes e frutas semanalmente.

Não se importe com pequenas imperfeições desses alimentos.

Adquira na quantidade de consumo da sua família.

Coma primeiro as frutas mais maduras.

Prepare salada de frutas, vitaminas, aproveitando os alimentos disponíveis com criatividade.

Avance uma casa ou recue uma casa.



Sabe-se que um chuveiro gasta muita energia elétrica. Qual a forma de diminuir esse consumo?

R: Utilizar aquecedor solar, tomar um banho rápido e utilizar a função verão. Tentar limitar o banho em seis minutos. Só ligar o chuveiro depois de tirar toda a roupa e desligá-lo enquanto se ensaboa.

Avance uma casa ou recue uma casa.



É sabido que se gasta muita água para a descarga do sanitário.

Como podemos evitar isso?

R: Através de um sistema hidráulico, armazenando a água do chuveiro para ser utilizada depois.

Avance uma casa ou recue uma casa.



Qual a porcentagem de água potável utilizável no mundo?

R: 1%.

Avance uma casa ou recue uma casa.



O que é produto orgânico?

R: São produtos cultivados sem o uso de adubos químicos ou agrotóxicos.

Avance uma casa ou recue uma casa.



Como podemos evitar o excesso do consumo de água em casa?

R: Não exagere no uso de produtos de limpeza, como a água sanitária que contém cloro. Feche a torneira enquanto ensaboa a louça.

Se usar máquina de lavar louça, só ligue quando estiver cheia.

Deixe as verduras em água com um pouco de vinagre por alguns minutos antes de lavar. Não jogue óleo de frituras ou restos de comida em pias, pois podem causar entupimentos.

Avance uma casa ou recue uma casa.



Você derramou óleo no rio, recue duas casas.

Apenas um litro de óleo no meio ambiente é capaz de esgotar o oxigênio de 1 milhão de litros de água, formando sobre a superfície uma fina camada que bloqueia a passagem de luz e ar, eliminando qualquer espécie viva.



Parabéns! Você adquiriu uma bicicleta para ir à cidade.

Avance uma casa.



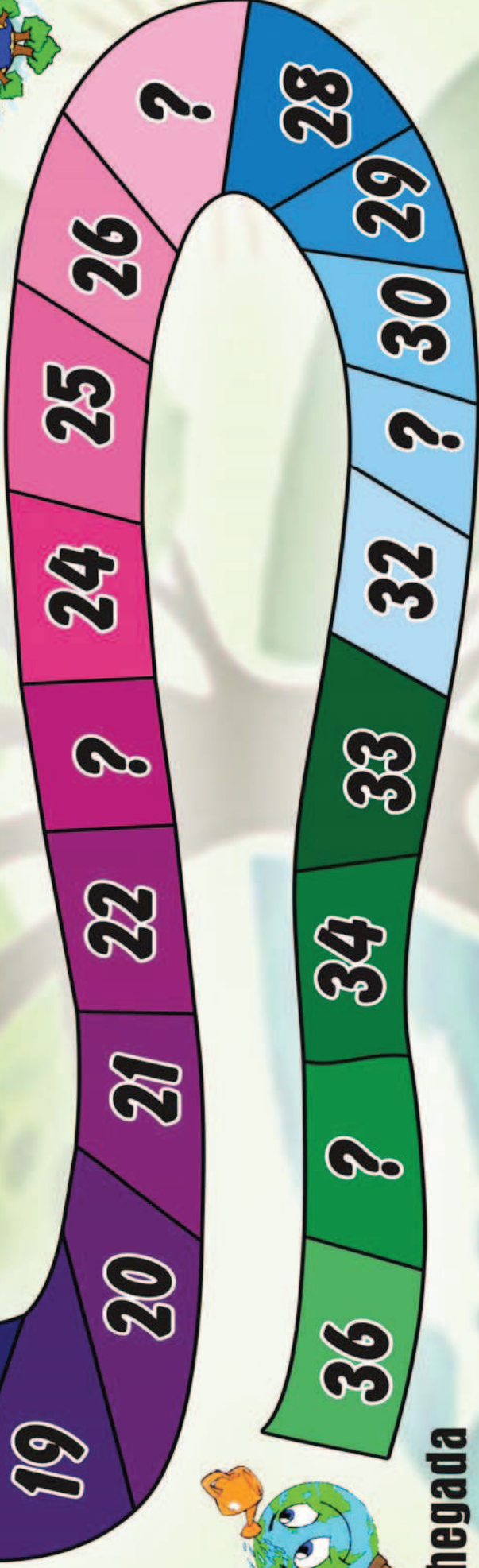
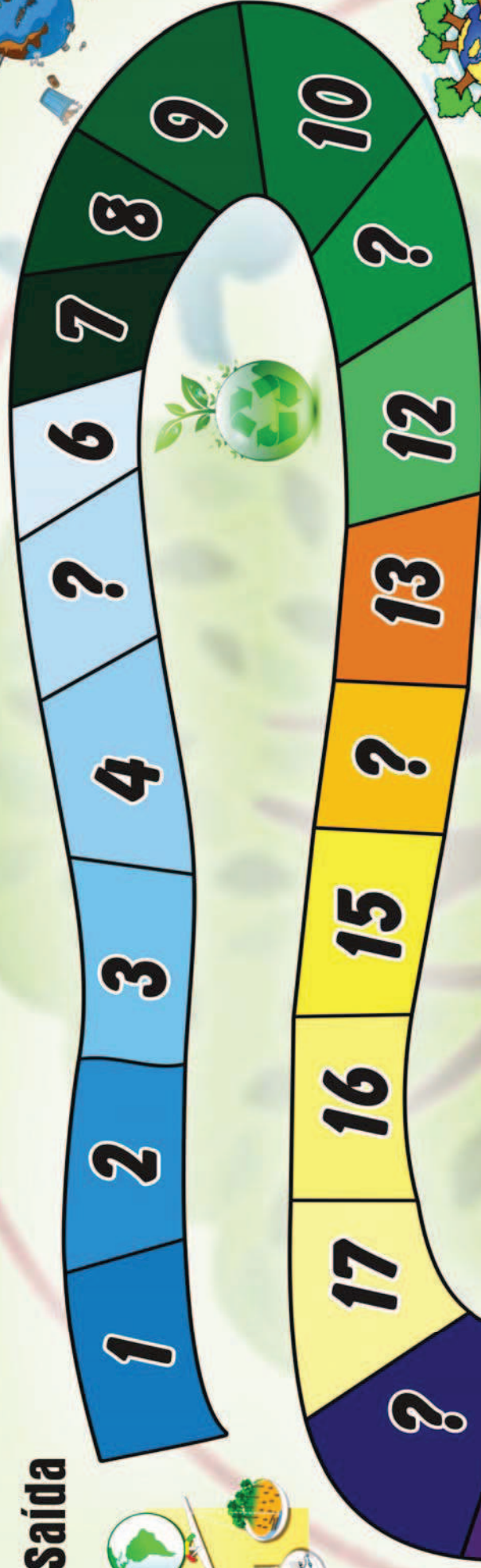
Parabéns!
Você economiza água e utiliza aquecedor solar em sua casa.
Avance três casas.



Você deixou queimar uma grande área de floresta da sua propriedade, liberando CO2, contribuindo para o aquecimento global.
Recue três casas.



Saída



Chegada

