

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS  
CÂMPUS JATAÍ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**PABLO SOUZA**

**ABORDAGENS AMBIENTAIS VERIFICADAS NO LIVRO DIDÁTICO DE  
BIOLOGIA E A PRÁTICA PEDAGÓGICA DOS PROFESSORES**

JATAÍ  
2017

**PABLO SOUZA**

**ABORDAGENS AMBIENTAIS VERIFICADAS NO LIVRO DIDÁTICO DE  
BIOLOGIA E A PRÁTICA PEDAGÓGICA DOS PROFESSORES**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre(a) em Educação para Ciências e Matemática.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Linha de pesquisa: Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade

Orientadora: Dra. Marlei de Fátima Pereira

JATAÍ

2017

Autorizo, para fins de estudo e de pesquisa, a reprodução e a divulgação total ou parcial desta dissertação, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada.

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

SOU/abo	<p>Souza, Pablo. Abordagens ambientais verificadas no livro didático de biologia e a prática pedagógica dos professores [manuscrito] / Pablo Souza. -- 2017. 191 f.; il.</p> <p>Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Marlei de Fátima Pereira. Dissertação (Mestrado) – IFG – Câmpus Jataí, Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2017. Bibliografias. Apêndices.</p> <p>1. Livro didático. 2. Educação. 3. Meio ambiente. 4. Sustentabilidade. 5. Dissertação. I. Pereira, Marlei de Fátima. II. IFG, Câmpus Jataí. III. Título.</p> <p>CDD 375</p>
---------	---

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Téc.: Aquisição e Tratamento da Informação.  
Bibliotecária – Rosy Cristina Oliveira Barbosa – CRB 1/2380 – Câmpus Jataí. Cód. F056/17.

PABLO SOUZA

**ABORDAGENS AMBIENTAIS VERIFICADAS NO LIVRO DIDÁTICO DE  
BIOLOGIA E A PRÁTICA PEDAGÓGICA DOS PROFESSORES**

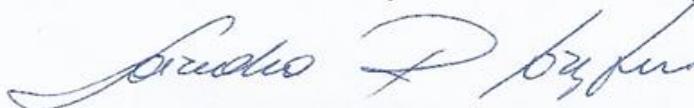
Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação para Ciências e Matemática.

Esta dissertação foi defendida e aprovada, em 1º de dezembro de 2017, pela banca examinadora constituída pelos seguintes membros:

**BANCA EXAMINADORA**



Profa. Dra. Marlei de Fátima Pereira  
Presidente da banca / Orientadora  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás



Profa. Dra. Sandra Regina Longhin  
Membro interno  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás



Profa. Dra. Márcia Santos Anjo Reis  
Membro externo  
Universidade Federal de Goiás

## **AGRADECIMENTOS**

Minha caminhada até as portas da Educação se deu de uma forma que me fizeram refletir. Refletir sobre minha chegada na cidade Jataí-GO, a escolha pela licenciatura, obstáculos encontrados e os caminhos escolhidos.

Agradecer não é uma tarefa tão fácil quanto parece. Em primeiro lugar coloco meus agradecimentos em Deus, em Nossa Senhora Aparecida e no Santo João Paulo II. Minhas orações, principalmente nas horas de maiores dificuldades, me ajudaram a prosseguir sem hesitar.

Agradeço à toda minha família pela educação que a mim foi dada, pela honestidade ensinada e pelo incentivo nas horas de cansaço, assim como pelo apoio incondicional que recebi de todos nessa jornada.

Também não poderia deixar de lembrar de meus amigos, os quais são valorosamente considerados da minha família. A eles agradeço o apoio, a compreensão, os conselhos e o reconhecimento.

Agradeço à Subsecretaria Regional de Educação e o CEPI José Feliciano Ferreira, todos seus professores, gestor e coordenadores, alunos e demais funcionários, pela imensurável contribuição a este trabalho, assim como a todos os professores do IFG-Campus Jataí, que me fizeram perceber que os caminhos da Educação são árduos, mas são caminhos possíveis.

Minha gratidão às professoras Dra. Sandra Regina Longhin e Dra. Márcia Santos Anjo Reis, que fizeram parte da banca do meu projeto de pesquisa, qualificação e defesa, e tanto contribuíram para que esse trabalho tivesse o êxito e a contribuição esperada.

Por fim, e em especial, meus agradecimentos à professora Dra. Marlei de Fátima Pereira, minha orientadora, que se mostrou, a cada orientação, ainda mais dedicada e sensível às minhas preocupações. Sem ela eu não conseguiria enxergar o que hoje eu consigo ver.

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar o livro didático (LD) de Biologia de Mendonça (2013) a respeito do meio ambiente e sustentabilidade, bem como a forma como estes temas vêm sendo abordados pelos professores do Ensino Médio em uma escola pública estadual do município de Jataí-GO. Foram avaliados os volumes referentes às três séries do Ensino Médio. Esta série de livros foi escolhida para a pesquisa por ter sido selecionada pelos docentes da Rede Estadual de Ensino de Jataí para o triênio de 2015/2016/2017. Ao longo do seu processo de ocupação, o município de Jataí teve um desenvolvimento histórico marcado pela utilização dos espaços, antes ocupados pelo Cerrado goiano, sendo utilizados atualmente para as práticas agropecuárias e industriais, comprometendo, assim, a sustentabilidade deste bioma na região. Esta pesquisa é de natureza qualitativa caracterizada como estudo de caso e os procedimentos de levantamento de dados foram a análise e observações. Para encontrar as respostas ao objetivo desse trabalho, considerou-se a prática pedagógica como fundamental para o entendimento dessa problemática, visto que os caminhos metodológicos escolhidos pelos docentes podem seguir abordagens diferentes. Os resultados encontrados nas análises dos LD mostram que os mesmos apresentam as questões ambientais e de sustentabilidade de forma compartimentada, com uma visão predominantemente naturalista e não reflexiva, na maioria das vezes desvinculada de possíveis relações com a realidade local. Já as práticas pedagógicas dos docentes mostram que os LD são pouco ou quase nunca utilizados pelos professores dessa escola, tanto nas aulas quanto no preparo das mesmas. Além disso, não foram verificadas propostas ou intervenções durante as aulas que gerassem diálogo ou reflexões acerca das questões ambientais, com o LD trazendo ou não essa oportunidade. Dessa forma, concluímos que o LD utilizado na instituição e as práticas pedagógicas desenvolvidas pelos professores de biologia desta escola não contribuem significativamente com uma proposta de ensino que se baseie no diálogo e na reflexão da problemática socioambiental em que vivemos.

**Palavras-chave:** Livro didático. Educação. Meio ambiente. Sustentabilidade.

## **ABSTRACT**

This study aimed at analyze a biology textbook by Mendonça (2013) focusing on environment and sustainability, as well as the way in which these themes have been encompassed by high school teachers from a public state school in Goiás, Jataí. We evaluated editions referring to the three high school grades. These series of books were chosen as the corpus of this research due to the fact that they were adopted by the biology professionals from the Educational State Network in Jataí during the triennium 2015- 2017. Through its occupation process, Jataí had a historical development marked by the use of spaces previously occupied by the Cerrado of Goiás. Currently, these spaces are used for agricultural and industrial practices, thus compromising the sustainability of this regional biome. This work consists of a qualitative research, specifically, a case study. The data were generated through analysis and observations. In order to achieve the goals of this research, pedagogical practices were considered as crucial to the problematic understanding, since the methodological paths chosen by the teachers can follow different approaches. The results found in the coursebook analysis show that they present the environmental and sustainable issues in a disconnected way, with a predominantly naturalistic and nonreflective view, most often unrelated to possible relationships with local reality. On the other hand, teachers' pedagogical practices show that this coursebook is seldom or almost never used by the teachers of this school, neither in the classes as a didactic resource nor in the lesson planes. In addition, it was not possible to verify proposals or interventions during the classes that could stimulate dialogues or reflections on environmental issues, whether the textbook brought this opportunity or not. Therefore, we conclude that the textbook used in the institution and the pedagogical practices developed by the biology teachers of this school do not contribute significantly with a teaching proposal based on dialogue and reflection concerning the socio-environmental problems we are facing.

**Keywords:** Coursebook. Education. Environment. Sustainability.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Posicionamento geográfico do município de Jataí-GO	21
Figura 2 - Mapa de uso da terra no município de Jataí-GO em 1967	27
Figura 3 - Mapa de uso da terra no município de Jataí-GO em 2010	28
Figura 4 - Fachada da escola e salas modulares	53
Figura 5 - O Protocolo de Kyoto	63
Figura 6 - Questão 10 - CTS	64
Figura 7 - Questão 11 - Enem e vestibulares	65
Figura 8 - Questão 12 - Enem e vestibulares	66
Figura 9 - Questão 15 - CTS	71

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Planilha de apoio à análise do livro didático em relação ao meio ambiente e sustentabilidade – livro 1	56
Quadro 2 - Ficha para acompanhamento da prática pedagógica com vistas ao meio ambiente e sustentabilidade	57

## LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A - Planilha de apoio à análise do livro didático em relação ao meio ambiente e sustentabilidade - Livro1	94
Apêndice B - Planilha de apoio à análise do livro didático em relação ao meio ambiente e sustentabilidade - Livro 2	113
Apêndice C - Planilha de apoio à análise do livro didático em relação ao meio ambiente e sustentabilidade - Livro 3	138
Apêndice D - Ficha para acompanhamento da prática pedagógica com vistas ao meio ambiente e sustentabilidade	159
Apêndice E - Produto educacional - Guia de apoio ao trabalho docente – Meio ambiente e sustentabilidade	172

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BRF	Brasilfoods
CA	Coordenador de área
CAF	Coordenador Administrativo Financeiro
CAJ	Campus Avançado de Jataí
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CEPI	Centro de Ensino em Período Integral
CMMAD	Comissão Mundial Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CP	Coordenador Pedagógico
CPMG	Colégio da Polícia Militar de Goiás
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DIU	Dispositivo Intrauterino
DPA	Dairy Partners Americas
DST	Doença Sexualmente Transmissível
EA	Educação Ambiental
EM	Ensino Médio
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Enem	Exame Nacional do Ensino Médio
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
GLD	Guia de Livros Didáticos
IFG	Instituto Federal de Goiás
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
LD	Livro Didático
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MA	Meio Ambiente
MEC	Ministério da Educação e Cultura
OGM	Organismos Geneticamente Modificados
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PMJ	Prefeitura Municipal de Jataí
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático

PP	Prática Pedagógica
PROEMI	Programa Ensino Médio Inovador
PSD	Partido Social Democrático
SANEAGO	Saneamento de Goiás
SEDUCE	Secretaria de Estado de Educação, Cultura e Esporte
SI	Sistema Internacional de Unidades
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UE	Unidade Escolar
UEG	Universidade Estadual de Goiás
UFG	Universidade Federal de Goiás
UnB	Universidade de Brasília
USP	Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	17
<b>1 ABORDAGENS TEÓRICAS QUE NORTEARAM A PESQUISA</b> .....	20
<b>1.1 A cidade de Jataí-GO e o avanço urbano, agropecuário e industrial</b> .....	20
<b>1.2 Meio ambiente, educação ambiental e sustentabilidade</b> .....	29
<b>1.3 O livro didático de biologia e a prática pedagógica</b> .....	43
<b>2 METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....	51
<b>2.1 Tipo de pesquisa</b> .....	51
<b>2.2 Objeto de estudo e local da pesquisa</b> .....	52
<b>2.3 Coleta de dados e análise de resultados</b> .....	55
<b>2.4 Desenvolvimento do produto</b> .....	58
<b>3 ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA</b> .....	60
<b>3.1 Conteúdo do livro didático de biologia</b> .....	60
<b>3.2 Utilização do livro didático nas aulas de biologia</b> .....	76
<b>3.3 Abordagens do professor sobre meio ambiente que não foram apresentadas pelo         livro didático</b> .....	81
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	84
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	86
<b>APÊNDICES</b> .....	93

## MEMORIAL

Antes de iniciar a compartilhar minha história com as Ciências Biológicas e com a Educação, dedico algumas linhas a dizer aos leitores dessa dissertação quem sou e de onde vim. Sou gaúcho, nascido na pequena cidade de Sarandi, localizada ao norte do estado do Rio Grande do Sul, na época, ano de 1979, com seus aproximados 25 mil habitantes. Meu nascimento já se deu de uma forma peculiar. Meus pais e minha irmã, esta última com então um ano e meio de idade, moravam em uma também pequena cidade vizinha chamada Palmeira das Missões, a 46 km de Sarandi. Como meus avós e parentes moravam em Sarandi, meus pais, às exatas contrações de minha mãe, foram à Sarandi apenas para o parto, pois gostariam, principalmente meu pai, que eu nascesse sarandiense. Mesmo não estando residindo lá, mais um cidadão sarandiense viria ao mundo às exatas badaladas do sino da igreja Matriz às 18 horas do dia 31 de março de 1979.

Logo após voltamos à Palmeira das Missões, onde meu pai trabalhava como gerente de uma empresa tradicional da cidade. Minha mãe dedicava-se a cuidar da casa. As boas condições financeiras da época garantiram conforto para a família em termos de moradia, alimentação, escolas renomadas, entre outros. Porém aos meus 7 anos de idade tudo começou a mudar, a empresa em que meu pai trabalhava fechou as portas e ele então vendeu a casa que nós tínhamos, depositando o dinheiro do negócio no banco. Seu intuito era de irmos para o estado do Mato Grosso, onde ele tinha planos de investir na abertura de uma firma de comercialização de tratores e afins. Porém, segundo meus pais, a exatos três dias após o depósito do dinheiro, o referido banco faliu, e junto com ele o dinheiro que meu pai tinha se foi. Após anos meus pais conseguiram reaver pequena parte desse dinheiro, quantia irrisória considerando-se o capital depositado do valor da casa vendida. Minha irmã e eu ainda éramos crianças, então não me lembro muito bem como se deu a absorção disso tudo pelos meus pais. Hoje sei que a situação foi extremamente difícil aos dois, vendo seus sonhos, um plano de vida, ir por água abaixo no intervalo de tempo de três dias. A saída imediata foi irmos morar em Sarandi, meu pai arrumando emprego como vendedor de tratores e minha mãe agora trabalhando como vendedora em uma loja de roupas. Recomeçando tudo quase que absolutamente do zero.

A partir daí estudei quatro anos em uma escola particular com bolsa de estudos, e após isso, da quinta até a primeira série do ensino médio, em uma escola pública estadual. As épocas de vacas gordas haviam passado, mas nunca sofri muito com isso, sempre vivi muito bem com muito ou com pouco. Reflito e agradeço pela educação que meus pais me deram, que de uma

forma ou outra hoje me fizeram valorizar muito mais quem podemos ser e menos o que podemos ter. Então em março de 1995 meu pai recebeu uma proposta de emprego para trabalhar em solo goiano, na cidade de Jataí-GO, o que marcou uma nova fase de nossas vidas.

Vir a essa cidade foi algo completamente novo para toda a família, uma cultura e um povo com suas peculiaridades bem diferentes daquelas às quais nós até então conhecíamos. Terminei o ensino médio em uma escola pública estadual no ano de 1996 e me preparava para o vestibular. À partir daí eu já pensava em um projeto de vida, mesmo que os moldes da escola pública em que eu estudava não proporcionasse apoio para esse tipo de reflexão. Dos cursos oferecidos na cidade, ainda poucos, eu simpatizava com medicina veterinária, agronomia e biologia. Optei pelo curso de biologia, ofertado na modalidade de licenciatura em período matutino.

Minha trajetória no campo das Ciências Biológicas teve início então no ano de 1997, quando ingressei no curso de licenciatura da Universidade Federal de Goiás, Campus Avançado de Jataí (UFG/CAJ), na ocasião a segunda turma desse curso na cidade. Até então minha visão e meus valores em relação às questões que envolviam o meio ambiente e a sustentabilidade estavam limitados a um ensino médio que pouco me levou a refletir sobre essa problemática, e tampouco despertou em mim um senso crítico que hoje acredito serem fundamentais para a formação do cidadão e da sociedade.

Ingressar em um curso de licenciatura me fez vivenciar situações diferentes. Nunca imaginei uma formação em que eu pudesse ser professor. Mas também nunca me prendi a pensar nisso em excesso, fui fazendo o curso e vendo como as coisas se desenrolavam. A verdade é que para mim não tinha muita coisa a se pensar, era a opção que a vida tinha me oferecido no momento e eu deveria tentar aproveitar da melhor forma. Na época eu não tinha o conhecimento e nem a maturidade suficiente para fazer uma análise sobre o curso em si, bem como não via e não tinha fundamentação e nem vivência que me fizessem poder criticar a formação a qual eu estava participando. Hoje eu consigo perceber que a formação a que fui submetido na universidade foi voltada aos preceitos tradicionais de ensino.

Recordo-me com clareza dos laboratórios da época, com poucos materiais e equipamentos, ainda sendo estruturados em um ritmo lento, estrutura física limitada e bolsas de estudo quase inexistentes, excluindo muitos alunos. Isso me remete a uma reflexão acerca de uma das necessidades formativas do professor de ciências: a iniciação à pesquisa (CARVALHO, GIL-PEREZ, 1993). Minha formação nesse sentido apresentou algumas falhas. Como então exigir dos professores da educação básica a realização de um trabalho com pesquisa se a universidade não nos preparou a fazer isso de forma adequada? Assim sendo,

acabamos por nos transformarmos em meros transmissores de conhecimentos (BRISCOI, 1991 in CARVALHO, GIL-PEREZ, 1993), fazendo com que nós, professores, tenhamos não só uma formação inadequada, mas também uma inconsciência das nossas próprias insuficiências. Essa falta de uma formação construtivista e inovadora faz com que os professores apresentem grandes dificuldades exatamente pela falta do conhecimento científico não trabalhado adequadamente na sua formação (CARVALHO, GIL-PEREZ, 1993).

Tive uma matéria de didática e prática de ensino no último ano do curso de licenciatura que pouco me ensinou a didática, muito menos a prática. Ao ingressar nas poucas horas do estágio percebi que a realidade era completamente diferente daquela que eu esperava encontrar. Enfim, estava aí a realidade tão esperada e até então oculta. No decorrer de minha formação ministrei algumas aulas nesse próprio programa de estágio supervisionado do curso, experiência que eu nunca havia passado. Eis que então comecei a ser apresentado à realidade das salas de aula e da prática pedagógica (PP), que hoje entendo só ser possível compreender estando trabalhando com elas.

Ao segundo semestre do quarto ano de formação, no ano de 2000, ainda cheio de expectativas e estando quase saindo de um curso ainda com muitas limitações, especialmente de ordem estrutural, fui em busca da minha primeira sala de aula. Por seis meses ministrei aulas de biologia para o ensino médio (EM) em uma instituição de ensino estadual no período noturno. Nesses primeiros seis meses, os quais fui professor substituto dessas aulas, percebi de fato toda a realidade que norteia a educação e os desafios que os professores desse país devem enfrentar para simplesmente, darem aula. O que percebi era que nem tudo era tão simples assim. O dia-a-dia e a prática dos professores estavam emaranhados entre tantas variáveis que era impossível não se sentir meio perdido. A realidade, com salas de aula lotadas, condições de trabalho inadequadas e a pressão por resultados quantitativos agora estava exposta. Percebi também que as investigações educativas não estavam preocupadas com essa realidade na qual os professores estão inseridos, mas aos inúmeros discursos que permeiam esse meio (SACRISTÁN, 2002).

Ao passo que me assustava com essa realidade, também fazia estágio em uma empresa multinacional da cidade, uma fábrica produtora de farelo e óleo de soja. Após quatro meses, ao ser aprovado em meu estágio na referida empresa, em fevereiro de 2001 fui contratado pela mesma, onde trabalhei como analista de laboratório, logo após passando a atuar na supervisão em outras áreas. Porém, no início de 2003 recebi o convite para ministrar aulas, ainda em período noturno, em outra escola de nível médio, curiosamente a mesma escola que eu havia terminado o EM, o qual aceitei. Apesar das dificuldades que logo entendi quando ingressei na

educação, eu gostava desse desafio e me sentia bem em ensinar. Por necessidades da rede de ensino e pela falta de professores de química, eu fui escalado para ministrar, em maior parte, aulas de química e em menor parte aulas de biologia, o qual fiquei até o final de 2013. Confesso que não me sentia totalmente confortável com a situação, mas concordei com a proposta de trabalho e entendi a problemática da escola. No mesmo ano de 2003 fiz o concurso para ser professor na área de biologia e fui selecionado, tomando posse em fevereiro de 2004.

A partir daí eu passei a ser professor efetivo da Secretaria de Estado de Educação, Cultura e Esporte de Goiás (SEDUCE), porém continuava a ministrar aulas somente no período noturno e trabalhando na fábrica durante o dia. No ano de 2005 comecei minha especialização em Ciências da Natureza pela Universidade de Brasília (UnB), a qual terminei em 2006, em que a monografia apresentada de baseava no estudo, análise e exposição dos benefícios do uso das tecnologias da informação e comunicação (TIC) na sala de aula. Iniciei a especialização por acreditar que a formação de professores tem um papel fundamental em todo o processo educacional, e valores que sejam fidedignos a esse objetivo devem ser considerados.

Com o passar dos anos minha jornada dupla em dois serviços foi cada vez mais me incomodando. Não só em termos da dedicação para ambos, falta de tempo e sobrecarga de serviço, mas principalmente em relação a alguns princípios ideológicos que foram se enraizando dentro de mim. Ao final de 2013 uma oportunidade me foi dada, quando a SEDUCE resolveu, a exemplo do modelo do Governo de Pernambuco, criar na cidade de Jataí uma escola de educação integral e em tempo integral. Foi na ocasião que recebi o convite de fazer parte dessa escola, para ser professor de biologia e também Coordenador da área de Ciências e Matemática com dedicação plena integral. Como projeto de vida aceitei o desafio, entusiasmado em agora finalmente poder trabalhar somente na área da Educação.

Sabendo que o caminho se constrói ao caminhar, percebi a oportunidade de também vislumbrar uma formação continuada que me proporcionasse condições de ser um profissional mais bem preparado para poder contribuir com a formação do cidadão. Foi então que em 2015 participei do processo seletivo do programa de Pós-Graduação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Goiás (IFG/Jataí), em nível de Mestrado, o qual fui selecionado. O Mestrado em Educação para Ciências e Matemática do IFG foi um divisor de águas para minha vida e minha carreira. Nesse tempo em que cursei várias disciplinas e me dediquei à pesquisa, me encontrei em um mundo completamente diferente daquele ao qual eu havia sido apresentado na graduação e na especialização. Fui inserido em uma realidade de reflexão e diálogo sobre vários temas voltados à educação, cidadania, realidade das escolas, meio ambiente, docência e pesquisa, entre tantos outros.

Encontrei-me fazendo parte de um ambiente em que eu tinha a oportunidade de ter um tempo dedicado à leituras e reflexões junto à vários colegas e professores no âmbito educacional e que me fizeram crescer a cada dia. Comecei a entender melhor ainda a necessidade indiscutível da formação continuada dos professores para a sua carreira. Todos somos frutos daquilo que vivemos, e essa história se constrói à partir das vivências e oportunidades que temos nessa caminhada. Essa formação precisa ser ofertada a todos os docentes. As reformas dos últimos anos visam fixar certos padrões de competências para a formação de professores e para a prática do magistério, dessa forma seu sucesso são caminhos para tornar a docência uma verdadeira profissão e não apenas um ofício. É mister entender a natureza dos saberes e como eles estão inseridos na prática do seu trabalho profissional.

Para o ingresso no curso do Mestrado do IFG/Jataí apresentei um projeto que envolve o livro didático (LD), alunos, professores e sua PP, meio ambiente e sustentabilidade com uma visão mais crítica do assunto, o qual estarei expondo nesse trabalho.

## INTRODUÇÃO

O meio ambiente (MA) é tema de discussões em torno da sociedade que vivemos. Isso se dá por vários fatores, aparecendo constantemente voltadas às discussões sobre as consequências da ação dos homens sobre o ambiente, devido a forma exploratória com que são usados os recursos naturais para o desenvolvimento econômico, realizado de forma predatória, seguindo as necessidades do mundo capitalista.

Nesse sentido, a educação se faz presente como alternativa para a construção de outros caminhos, valores e dinâmicas que sejam capazes de modificar a realidade construída (SANTOS, 2007). Indiscutível responsabilidade tem a educação na formação do cidadão, e ao cidadão cabe a responsabilidade de pensar o bem comum a todos, na busca de uma forma de pensar o MA e a sustentabilidade de maneira mais justa e consciente de seus direitos e deveres (CARVALHO, 2008).

No município de Jataí, localizada na região sudoeste do estado de Goiás, predomina o bioma Cerrado. A região vem sofrendo desmatamentos, principalmente após a década de 1970, devido a mecanização e modernização da agricultura, sendo hoje o município considerado uma das principais regiões de plantio de grãos como soja, milho e mais recentemente a cana-de-açúcar, modificando a sua paisagem, com consequências para a fauna e flora locais. A busca pelo desenvolvimento e os caminhos seguidos pelos seus idealizadores deixaram marcar profundas no MA da região (MELO, 2003).

Dessa forma, é necessário pensarmos quais caminhos foram tomados para se chegar a exploração verificada ao longo das últimas décadas. A escola tem um papel nesse contexto. Pensando sob esta perspectiva, foi que selecionamos o LD como foco para o desenvolvimento deste trabalho, nos direcionando a uma reflexão sobre a realidade educacional presente nesse material didático, em relação às questões ambientais. Para tal, será analisado os 3 volumes dos LD de Biologia de Mendonça (2013) do ensino médio.

Pensar o MA e a sustentabilidade, assim como a educação e a construção social nos remete a utilizar uma linha de pensamento que estimula ao pensar e à reflexão, um diálogo necessário para a tomada consciência e a construção do cidadão (FREIRE, 1979; FREIRE 1987; BOFF, 1999; MORIN, 2000; LEFF, 2005; SAUVÉ, 2005; LOUREIRO, 2006; LEFF, 2008; entre outros). Dentro desse contexto, a educação ambiental (EA) apresenta que o posicionamento crítico e transformador em relação à educação é aquele cujos professores e alunos estejam envolvidos em uma práxis educativa em que sejam capazes de reconhecer seus

papéis na sociedade e que possam intervir de forma crítica e consciente nos espaços de suas vivências, junto às outras pessoas (FREIRE, 1987).

De acordo com Sauvé (2005), a EA abrange uma dimensão educacional que está na base do desenvolvimento social e pessoal, numa rela o direta com o MA e de real pertencimento   natureza, sendo a trama do meio ambiente a trama da própria vida, onde se encontram natureza e cultura, sendo o meio ambiente o cadinho em que se forjam nossa identidade e nossas rela es com os outros.

Dessa forma, o papel do professor está diretamente relacionado com a media o da constru o do conhecimento, contextualizando-o, e levando em considera o a forma o social e os valores  ticos (PERUZZI et al, 2000).

Cabe ao professor, portanto, a tarefa de mediar o conhecimento utilizando os materiais disponíveis, aproximando os conteúdos do LD   realidade de cada comunidade em um espaço específico, e posteriormente, ampliando para dimensões maiores (BANDEIRA; STANGE; SANTOS, 2012).

Diante da realidade ambiental verificada na história de desenvolvimento do município de Jataí, e levando em considera o a posi o que a educa o formal ocupa como enfrentamento às transforma es socioambientais, optamos por avaliar como vem sendo conduzida essa problemática por professores de biologia do ensino médio de uma escola pública estadual dessa cidade. A análise da rela o entre o LD e a discussão feita entre professores e alunos em rela o ao MA e sustentabilidade traz consigo a oportunidade de reflexão acerca dessa realidade.

Nesse sentido, os objetivos foram analisar e avaliar como o MA e a sustentabilidade se encontram no LD utilizado por uma institui o de ensino médio estadual, e como estão postas pelos docentes. Para tanto, realizamos uma pesquisa qualitativa caracterizada como um estudo de caso. Foram avaliados 3 volumes do LD de Biologia (MENDONÇA, 2013; volume 1, 2 e 3) do ensino médio. Foi avaliado também, como   feita a abordagem das questões ambientais locais relacionadas com os conteúdos abordados pelos livros e de que forma os professores trabalham essas informa es no sentido de pertencimento aos problemas reais.

Os métodos utilizados foram a análise documental em rela o ao LD e a observa o em rela o   prática pedagógica (PP). O levantamento dos dados e as análises foram realizadas por meio da análise de conteúdo (BARDIN, 1977), que se organiza em 3 momentos, sendo eles a pr -análise, explora o do material e tratamento dos resultados obtidos.

Como afirma Morin (2000), é preciso mudar a lógica de pensar a relação ser humano-natureza, para uma reflexão sobre o ser humano “como” natureza, capaz de conviver de forma harmônica e respeitosa com ela e consigo mesmo.

Nesse sentido o LD utilizado como apoio na construção do pensamento se mostra, assim como a prática docente, fundamentais na construção da sociedade. Com relação ao produto educacional dessa pesquisa, foi elaborado um guia de apoio ao trabalho docente, onde professores acessarão um banco de dados para pesquisa e discussões sobre os temas ambientais e a sustentabilidade, sendo também um material de apoio à formação de professores de Ciências Biológicas.

No que se refere a estrutura da dissertação, o primeiro capítulo trata das abordagens teóricas que nortearam a pesquisa. Na primeira parte é apresentado o histórico da colonização da cidade de Jataí, e como se deu seu avanço urbano, agropecuário e industrial, trazendo fatos históricos que contribuíram para a evolução da degradação ambiental da região. Em seguida, é apresentada uma revisão bibliográfica sobre o MA, educação ambiental e sustentabilidade, com os elementos que os interligam e sua importância para o processo de reflexão acerca dos problemas ambientais do século XXI. Além disso, ainda é apresentada uma reflexão acerca da importância do LD e da PP no processo de ensino.

No segundo capítulo é elencado os passos metodológicos da pesquisa, abordando o tipo de pesquisa utilizado; como se deu o embasamento teórico para a coleta e análise dos dados; apresentação do objeto de estudo e local da pesquisa; como se deu a análise dos LD e das aulas dos professores; e finalizando com a apresentação de como foi realizado a construção do produto final.

Já no terceiro capítulo são apresentadas as análises dos dados da pesquisa. Para tanto, inicialmente foi realizado a discussão sobre a análise do conteúdo relacionado ao MA e a sustentabilidade encontrado nos LD; discussão da análise da aulas acompanhadas dos professores; e finalizando com a discussão sobre a abordagem dos professores com relação aos temas relacionados ao MA e a sustentabilidade. Por fim, são apresentadas as considerações finais sobre a pesquisa realizada.

## **1 ABORDAGENS TEÓRICAS QUE NORTEARAM A PESQUISA**

Esse capítulo apresenta um levantamento bibliográfico sobre as diferentes abordagens que nortearam o trabalho de pesquisa. Primeiramente é apresentado um levantamento do processo histórico de colonização e transformação ambiental da cidade de Jataí-GO e a necessidade de refletirmos sobre nossa realidade em relação ao MA e a sustentabilidade, fruto desse processo histórico, seguido de uma necessária discussão teórica sobre o MA, a sustentabilidade e a sua correlação com a educação, visto a realidade ambiental que encontramos neste século na região de realização da pesquisa, e finalizando com uma abordagem reflexiva acerca da utilização, importância e aspectos que dizem respeito ao LD de biologia e a PP dos professores.

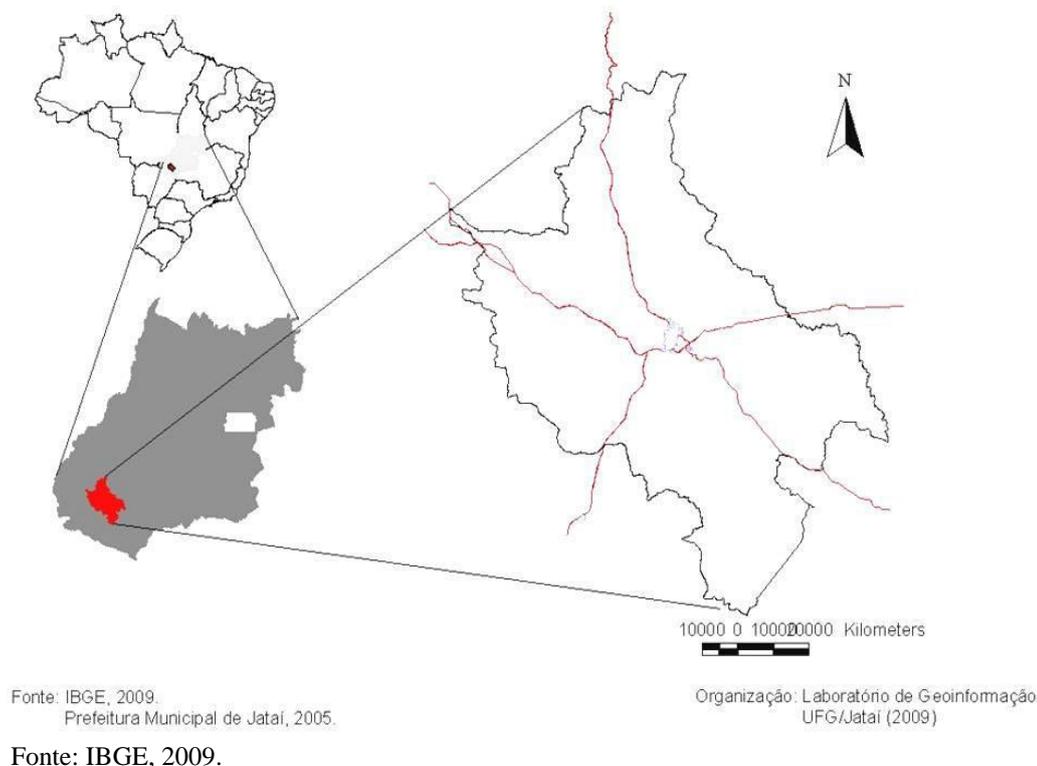
### **1.1 A cidade de Jataí-GO e o avanço urbano, agropecuário e industrial**

A cidade de Jataí-GO é o campo de estudo para o desenvolvimento da pesquisa e conseqüentemente a escrita da dissertação, sendo necessário apresentar a história dessa região e como se deu seu avanço urbano, agropecuário e industrial, assim como destacar seus colonizadores, considerados historicamente as pessoas que iniciaram a abertura dessa nova fronteira para o Brasil. Conhecer a história faz-nos entender melhor quem somos e nos conduz a uma reflexão mais profunda sobre que caminhos queremos trilhar no que diz respeito à educação, MA e sustentabilidade, na busca por novos caminhos ecologicamente mais adequados.

A cidade de Jataí, também conhecida como “cidade abelha” devido ao nome que recebeu por ser referência a uma das espécies de abelhas encontradas na região, situa-se na mesorregião sul de Goiás, mais precisamente na microrregião do sudoeste goiano. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016), Jataí contava com uma população estimada em 97.077 habitantes, em uma área total de 7.174,220 km<sup>2</sup>, possuindo limites geográficos com os municípios de Caiapônia, Itarumã, Aparecida do Rio Doce, Caçu, Perolândia, Rio Verde, Mineiros e Serranópolis. Jataí encontra-se a uma altitude de 708 metros do nível do mar, com clima tropical, distante 327 km da capital do estado, Goiânia, e a 535 km da capital do Brasil, Brasília. A figura 1 a seguir apresenta a localização de Jataí no território brasileiro e goiano.

**Figura 1 – Posicionamento geográfico do município de Jataí-GO**

## Localização do município de Jataí (GO)



Segundo a Prefeitura Municipal de Jataí (PMJ, 2017), a cidade encontra-se entre as três com maior Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do estado, e a população conta também com o segundo maior poder de compra de Goiás. Possui polos de formação educacional, oferecendo mais de 30 cursos superiores com a UFG, IFG, Universidade Estadual de Goiás (UEG), além de faculdades particulares. Com relação ao turismo, é atraente pelas suas águas termais naturais.

A cidade está hoje em uma posição de destaque no que se refere à produção agrícola, criação de gado, produção de leite e atividade industrial, aparecendo como o maior produtor de grãos do Estado, somando números expressivos na casa de 1,1% da produção nacional da safra 2014/2015, com destaque para a produção de milho, segundo do país, e também segundo maior produtor de leite de Goiás (PMJ, 2017). Essa posição na produção agrícola nacional ocorreu com o ônus da destruição do cerrado goiano, iniciado há quase dois séculos. A cidade possui indústrias de grande porte e multinacionais como Raizen, Louis Dreyfus Commodities, Cargill, DPA (Dairy Partners Americas - Nestlé) e BRF (Brasilfoods - Perdigão), além de contar com o

maior número de confinadores de gado de Goiás e ter a maior capacidade estática de armazenamento de grãos do Brasil.

Segundo Palacín (1972), Goiás foi incorporado oficialmente ao território nacional em 1722, ano em que bandeirantes e jesuítas penetraram nessas terras pelo estímulo comercial na captura de índios para o trabalho escravo e a catequização, encontrando-se o ouro para a mineração. De acordo com o autor, essa fase do ouro durou por aproximadamente 100 anos. Conforme Caregatti (2008), a expansão territorial que tomou conta do sudoeste goiano começou a várias décadas atrás, em Jataí mais precisamente no ano de 1836 e 1837, em que respectivamente os desbravadores Francisco Joaquim Vilela e José de Carvalho Bastos chegaram a essas terras, incentivados pelas boas condições para pastagens e com facilidade de acesso à propriedade (TEIXEIRA NETO; GOMES, 1995), até então dominadas pelos índios Kayapó.

Francisco Joaquim Vilela veio do Estado de Minas Gerais, do município de Lavras do Funil, hoje município de Coqueiral, juntamente com seu filho José Manoel Vilela, e instalaram-se às margens do Rio Claro e Rio Ariranha, no intuito de dar início a criação de gado. Já José de Carvalho Bastos veio juntamente com sua esposa da cidade de Franca, Estado de São Paulo, estabelecendo-se às margens do Ribeirão Bom Jardim, com as mesmas inspirações que os Vilela (CARREGATTI, 2008). Ainda segundo Caregatti (2008), “ficou acertado amigavelmente entre os dois pioneiros”, que as terras banhadas às margens esquerda do Ariranha seriam dos Vilela, enquanto as terras percorridas pelos afluentes do Bom Jardim seriam dos Carvalho. De acordo com Mello (2012), naquela época a região que hoje conhecemos como Jataí era rica em matas frondosas de ipês, jatobás, perobas, aroeira e outras tantas espécies, podendo-se ver matas a perder de vista, em um grandioso espetáculo da natureza. Passando-se quase dois séculos, a realidade ambiental já não é mais a mesma, com grande parte do cerrado já destruído.

Ainha conforme Mello (2012), a ação cada vez mais acelerada do homem fez a paisagem da região começar a mudar, dando origem ao primeiro núcleo de povoação, chamado de Paraíso, passando à categoria de Freguesia, chamando-se agora de Distrito de Paraíso de Jataí. Ainda segundo o autor, essa primeira região povoada recebeu em seu coração a Igreja Matriz da Santíssima Trindade, a qual seria a base geográfica da formação da cidade que estava por se formar, sendo rezada a sua primeira missa no ano de 1867 pelo Padre Antônio Marques Santarém, ano em que sua pedra fundamental foi fixada.

Em 1870, a mais de 30 anos da chegada dos primeiros pioneiros, a atividade na região, em busca do desenvolvimento, era intensa, desenvolvendo-se o comércio e novas fazendas de

gado surgiam ao passar dos anos. Com o aumento da demanda e das movimentações de gado foi que surgiu a necessidade de José Manoel Vilela liderar a construção, juntamente com outros habitantes da região, da primeira ponte do povoado sobre o Rio Claro. Em 1881, o Governo, percebendo o potencial financeiro que aqui se instaurava, escolheu o próprio José Manoel Vilela como homem de confiança para ser o primeiro agente fiscal da região, o qual seria o responsável pelo recebimento dos impostos, até então não cobrados. Nesse mesmo ano foi construída a primeira agência dos Correios. Somente em julho de 1882 foi que o então Distrito de Paraíso de Jataí passou a ser Município de Paraíso.

Ainda segundo Mello (2012), dando continuidade ao seu desenvolvimento, em 1884 foi construída a cadeia pública e a Câmara, sendo, neste mesmo ano, realizada a primeira eleição para a formação da Câmara de Vereadores. Porém, foi apenas em 1885 que a região passou a ser chamada de Jataí por imposição do próprio tenente-coronel José Manoel Vilela. Em 31 de maio de 1895 Jataí então foi elevada à categoria de cidade, tendo como primeiro prefeito Carvalho Bastos, desmembrando-se oficialmente da comarca de Rio Verde no ano de 1898.

Esta época foi marcada pela abolição da escravatura e a proclamação da República, e uma nova ordem estrutural se formava. Jataí, agora em meados dos anos de 1908 já contava, com 21 estabelecimentos comerciais, entre eles duas farmácias, duas ferrarias, duas carpintarias e três olarias. O ano de 1909 também marcou a história da cidade em termos de comunicação, com a chegada do primeiro jornal chamado “O Jatahy”, ainda impresso manualmente pela falta de energia elétrica na cidade daquela época (MELLO, 2012).

Mello (2012), ainda nos relata que, em termos de educação, tivemos em 1912 a vinda do Instituto Municipal, por iniciativa do então intendente Honorato de Carvalho, porém aqui só permanecendo um ano. Em 1914 chegou o Colégio Atheneu e em 1918 o Colégio Novaes. Em 1922 chegou aqui Nestório de Paula Ribeiro, professor que lecionou na cidade por muitos anos e contribuiu muito com a cultura e educação, homenageado por uma das escolas mais tradicionais de Jataí que adotou seu nome, o Colégio Estadual Nestório Ribeiro, hoje Colégio da Polícia Militar de Goiás (CPMG) Nestório Ribeiro.

E Jataí continuava seu desenvolvimento, construindo uma rodovia que ligaria a cidade ao resto do país, proporcionando maior fluxo de seus produtos e impulsionando o comércio local. Em 1926 a cidade passou a contar com uma empresa de captação de água construída na Mata do Açude, empresa essa comprada em 1955 pela prefeitura no mandato do então prefeito Luziano Ferreira de Carvalho, após inúmeros problemas e reclamações por parte da população em relação ao seu abastecimento (MELLO, 2012). Em 1972, já na administração de Dorival de Carvalho, o abastecimento passou a cargo do Departamento Estadual de Saneamento

(SANEAGO), a qual havia apresentado, em 1969, um relatório técnico da necessidade do uso do Rio Claro para o abastecimento urbano. Foi nesse mesmo ano que Jataí, segundo dados do site da Prefeitura Municipal, recebeu sua primeira rua asfaltada. Ainda segundo dados do site da Prefeitura Municipal, porém foi só em 12 de janeiro de 1974 que se inaugurou o complexo de tratamento de água, a maior obra construída pelo Estado até então no município. Hoje, a manutenção e operação dos serviços de esgotamento sanitário é responsabilidade da empresa subdelegatária da SANEAGO, a Odebrecht Ambiental.

Um dos acontecimentos políticos que marcaram a história de Jataí foi a vinda, no dia 03 de abril de 1955, do candidato Juscelino Kubitschek de Oliveira, que posteriormente seria eleito o presidente do país. O então candidato chegou à cidade às 10:45 horas e permaneceu nela até as 14:45 desse mesmo dia. Juscelino Kubitschek realizou, às 11:00 horas, um comício que marcaria profundamente o povo de Jataí, em que naquela ocasião, o Senhor Antônio Soares Neto, conhecido como “Toniquinho”, perguntou ao então candidato que se eleito fosse, se o mesmo realmente traria a capital do país para o Planalto Central (MELLO, 2012). Segundo o autor, na presença de aproximados 4 mil expectadores, Juscelino disse a todos que se eleito fosse, se dedicaria a cumprir sua promessa de levar a capital da República para o Planalto de Goiás, promessa essa cumprida após sua eleição. Inclusive, grandes quantidades de madeiras utilizadas na época para a construção de Brasília foram extraídas de terras jataienses, contribuindo para o avanço da degradação ambiental do cerrado dessa região.

Em meio a tantos nomes importantes que ajudaram a construir a cidade de Jataí, podemos citar dois deles que se fizeram presentes e conhecidos não só regionalmente, mas em âmbito nacional. O primeiro deles, advogado e político, José Feliciano Ferreira, foi empossado governador de Goiás em 31 de janeiro de 1959, permanecendo até 1961, sendo então suplente de senador com Juscelino Kubitschek, com quem tinha profunda amizade. Ocupou uma vaga no Senado em 1970, encerrando sua carreira política em 1971 (MELLO, 2012). Ainda segundo o autor, ficou conhecido por duplicar o número de professores do estado, inclusive para a cidade de Jataí, construção e investimento em inúmeras escolas do interior, além da construção de estradas e investimento em energia elétrica, vindo a falecer em 23 de março de 2009, em sua residência, na cidade de Goiânia, Goiás. O colégio estadual ao qual foi realizado a pesquisa para essa dissertação leva seu nome desde 1960, Colégio Estadual José Feliciano Ferreira, que desde janeiro de 2014 passou a se chamar Centro de Ensino em Período Integral (CEPI) José Feliciano Ferreira.

O segundo nome conhecido em cenário nacional foi o também filho da cidade de Jataí, Luis Alberto Maguito Vilela. Assim como José Feliciano Ferreira, Maguito Vilela formou-se

advogado, sendo eleito governador de Goiás em 01 de janeiro de 1995, permanecendo por 4 anos e contribuindo com o andamento do desenvolvimento agropecuário da região (MELLO, 2012).

Esse avanço se deu com suporte das políticas públicas e fundos de execução em apoio ao crescimento da região Centro-Oeste, integrando-se a nova dinâmica econômica do país. Essa mudança nos padrões tecnológicos intensamente percebidos na década de 1970 caracterizou uma fase do processo de expansão capitalista no país, demonstrando uma mudança nos padrões tipicamente agrário-exportador para urbano-industrial e uma diversificação de culturas favorecendo o crescimento econômico da região (FERNANDES, 2007), movimento caracterizado pela internacionalização da economia mundial e das novas relações socioeconômicas que acarretaram em uma reformulação das estratégias de produção e distribuição das grandes empresas pelo mundo (DUPAS, 1999).

Tendo em vista que a terras jataienses ainda eram baratas em relação ao Sul e Sudeste do país e potencialmente produtivas, produtores agrícolas vieram e se estabeleceram na região, dando início à devastação do cerrado para o plantio. Todo esse movimento se deu com o apoio dos governos federal e estadual e a altos custos para o MA. Segundo declarações do Dr. Binômio da Costa Lima (2010), mais conhecido como “Seu Meco”, e que tem trabalhos importantes e reconhecidos na área de MA no Brasil e no exterior, dadas ao site EcoDebate, em 1968 já era de se notar que as lavouras iriam acabar com o cerrado na região.

Segundo Pedroso e Silva (2005) o Centro-Oeste foi substituindo a cultura existente de pecuária extensiva e produção de alimentos básicos como arroz e feijão por grandes lavouras como soja e milho, para serem utilizados em exportações e também como matéria prima para as agroindústrias, incorporando grandes áreas de cerrado que eram consideradas improdutivas antes da década de 1970, com a modernização dando maior dinamismo à agricultura, assim como contribuindo para o crescimento da economia brasileira, diversificação dos seus parque industriais e interação entre as regiões do país (BECKER; EGLER, 1998).

Jataí, assim como todo o Sudoeste Goiano, passou a ser vista como polo de desenvolvimento agropecuário, pela sua privilegiada situação e posição geográfica (TEIXEIRA NETO; GOMES, 1995). Ainda de acordo com o autor, com o passar dos anos, principalmente a partir da década de 80, e com parceria da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), que mais intensamente começou a auxiliar os produtores e as empresas de insumos agrícolas nos estudos e orientações para a realização da correção da acidez do solo, estabeleceu-se um cenário de gradativo aumento na produção de grãos e diminuição do bioma

nativo. Jataí, entre tantas vantagens, ainda apresentava jazidas de calcário, componente básico para a correção do solo e ainda facilitava a logística dos processos (RIBEIRO, D., 2003).

Nesse mesmo sentido e como afirma Miziara (2005), a fertilidade do solo passou a não ser mais tão decisiva quanto a própria tecnologia tinha passado a ser, com a produção agrícola desenvolvendo-se concomitante à mecanização do processo de produção. Dessa forma, e principalmente após 1970, período em que a região tinha a pecuária tradicional como principal atividade econômica (MELO, 2003), Jataí atraía cada vez mais olhares de potenciais investidores, com o cerrado sendo considerado um ambiente potencialmente produtivo para o investimento em lavouras de grande porte, fato esse que contribuiu para a abertura das fronteiras agrícolas no cerrado.

Segundo dados do IBGE de 2001, houve um aumento no número de grandes propriedades rurais em detrimento das pequenas propriedades, com o aumento da mecanização e diminuição da utilização da mão de obra em plantio de soja, algodão e cana-de-açúcar. Além disso, grandes empresas multinacionais passaram a se instalar na cidade, percebendo as oportunidades, bem como as potencialidades da região. Esse fato histórico vem de encontro à explicação da realidade de desmatamento e destruição do cerrado que conhecemos no século XXI, o que nos remete a uma imediata necessidade de reflexão acerca do tema.

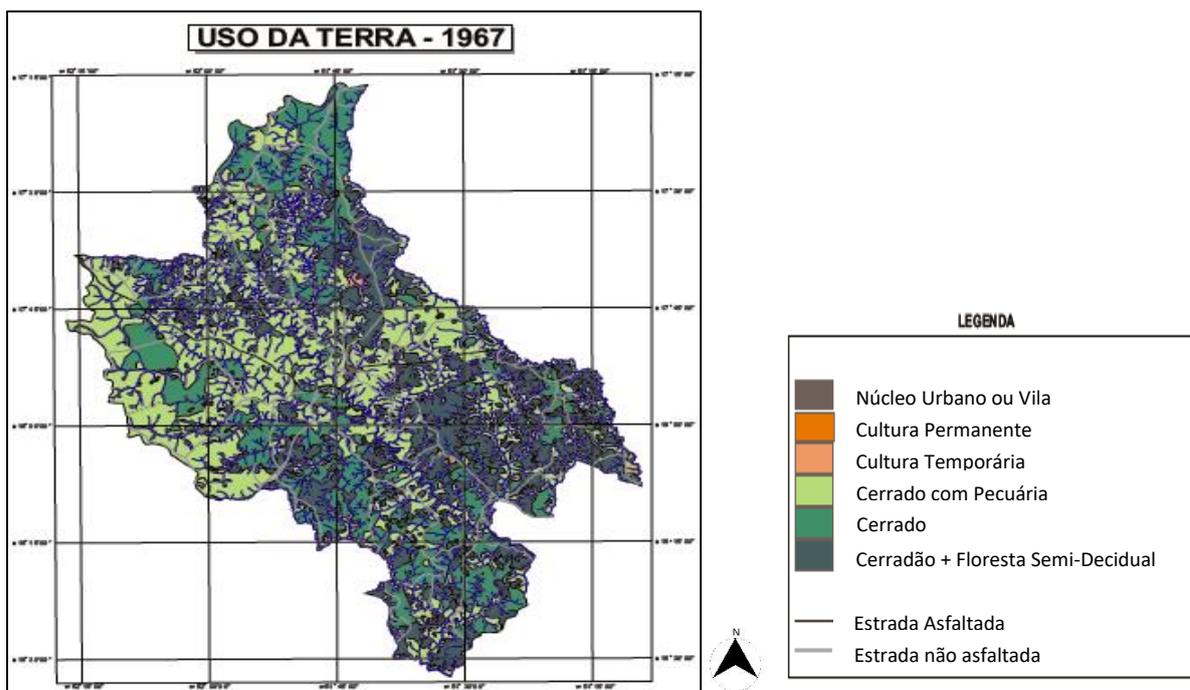
Segundo Kautsky (1980), essa expansão do capitalismo acaba subordinando os pequenos camponeses aos interesses dos grandes fazendeiros e das grandes indústrias, marcando as comunidades agrícolas de Jataí. Principalmente à partir da década de 70, época em que a expansão deu-se de forma cada vez mais acelerada, a concessão dos benefícios pelo governo federal estava atrelada ao tamanho da propriedade, o que acabava excluindo muitas pessoas, proprietárias de pequenas quantidades de terras, e beneficiando a poucas com grandes quantidades (KAUTSKY, 1980). Dessa forma, pequenos produtores foram obrigados a vender ou arrendar suas propriedades e migrar para a cidade a procura de empregos, na maioria das vezes secundários, em um processo de alienação política, tecnológica e econômica (FOCKINK, 2007). Segundo Martine (1994), o índice de urbanização do estado de Goiás já se encontrava na casa de 76% na década de 1990. Conforme fontes do IBGE, em 2007 a população urbana de Jataí já era de 90% do seu total.

Todas essas mudanças vieram a desenhar uma nova dinâmica sócio territorial de Jataí, com o crescimento acelerado da cidade para atender as demandas dessa expansão agropecuária e industrial, instalação de lojas, comércios e serviços, em uma nova conjuntura das relações sociais, econômicas, políticas e inclusive culturais (SANTOS, 2006), instaurando-se uma nova lógica para a região, com o avanço do capitalismo pelas terras goianas, seguindo seu curso

conforme as demandas nacional e mundial, em detrimento do uso dos recursos naturais que a região apresentava.

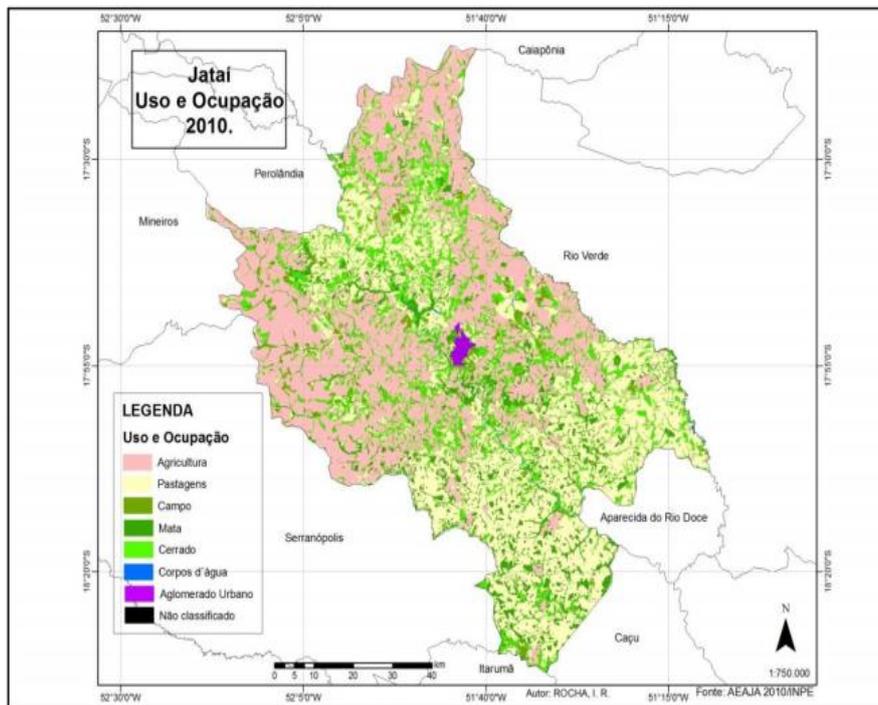
Novas técnicas e tecnologias foram e continuam aparecendo a cada ano, porém a natureza vem pagando os elevados custos desse processo produtivo. Vastas áreas do cerrado foram devastadas e com elas inúmeras espécies animais e vegetais foram eliminados, diminuindo a biodiversidade de um bioma que carrega consigo uma importância imensurável para o equilíbrio do MA brasileiro. As figuras 2 e 3 à seguir demonstram a evolução do desmatamento e a destruição sofrida pelo cerrado goiano, frutos desse processo exploratório humano em busca de novas divisas agropecuárias e industriais para suprir as demandas do capitalismo.

**Figura 2 - Mapa de uso da terra no município de Jataí-GO em 1967**



Fonte: Oliveira, I. J. (2002).

**Figura 3 - Mapa de uso da terra no município de Jataí-GO em 2010**



Fonte: INPE (2010).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2015), o bioma cerrado encontra-se em 11 estados brasileiros e no Distrito Federal, sendo eles Tocantins, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Pará, Rondônia e São Paulo. Neste século XXI suas maiores reservas se encontram nos estados do Tocantins, Bahia, Maranhão e Piauí. Ao todo, originalmente o cerrado correspondia a 22% do território nacional, ocupando uma área de pouco mais de 2 milhões de km<sup>2</sup>. Do total original, e segundo dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) de 1998, restaram apenas cerca de 34,22% das áreas nativas, aproximadamente 700 mil Km<sup>2</sup>, caracterizando-se como o segundo ecossistema, depois da Mata Atlântica, que mais sofreu com a ação do homem. Nesse sentido, discutir e entender a problemática ambiental em sintonia com os fatos históricos que contribuíram para a realidade no século XXI é fundamental.

Conforme os dados do IBGE de 2015, Jataí encontra-se entre as cidades de maior produtividade e área plantada do Estado e do país, chegando a marca de 285.000 hectares utilizados para o plantio de soja, 219.000 hectares para milho, 25.000 hectares para cana-de-açúcar, 7.200 hectares para feijão e 3.000 hectares para o sorgo. Essa realidade demonstrada nas figuras 2 e 3 do uso das terras de Jataí nos remete a uma imediata necessidade de reflexão acerca daquilo que construímos e destruimos no curso de nossa história e quais decisões

devemos tomar daqui para diante, pensando e repensando sobre os caminhos a serem seguidos, para as atuais e futuras gerações, justificando assim a necessidade de conhecermos a história da colonização e utilização dos recursos da nossa região para as práticas agrícolas, pecuárias e consequentemente industriais.

Nesse sentido, a educação tem papel fundamental na busca de alternativas que possam levar a sociedade a utilizar o que ainda restou do cerrado jataiense de forma responsável e sustentável, através do diálogo e da busca de um sentimento de pertencimento em relação ao MA. Para isso, também é necessário que façamos um levantamento acerca de alguns conceitos e pontos de vista reflexivos que envolvem a educação, o MA e a sustentabilidade, no sentido de nos dar condições de abordar esses temas entre professores e alunos.

## **1.2 Meio ambiente, educação ambiental e sustentabilidade**

A educação no Brasil, assim como em tantas outras partes do mundo, sempre esteve em constante mudança, modelando a sociedade e seu desenvolvimento científico, tecnológico e político, assumindo um papel primordial no processo civilizatório. Nesse sentido, levando em consideração o papel da educação como elemento indispensável para a transformação da consciência ambiental e tendo em vista a realidade de devastação do cerrado jataiense descrito pela sua história de colonização, é que discutir o meio ambiente nas escolas tornou-se fundamental. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN),

O termo “meio ambiente” tem sido utilizado para indicar um “espaço” (com seus componentes bióticos e abióticos e suas interações) em que um ser vive e se desenvolve, trocando energia e interagindo com ele, sendo transformado e transformando-o. No caso dos seres humanos, ao espaço físico e biológico soma-se o “espaço” sociocultural. Interagindo com os elementos do seu ambiente, a humanidade provoca tipos de modificação que se transformam com o passar da história. E, ao transformar o ambiente, os seres humanos também mudam sua própria visão a respeito da natureza e do meio em que vive (BRASIL, 1998, p. 233).

Dessa forma, ao mesmo tempo em que a educação influencia a sociedade, que transforma o MA, o ser humano, socialmente organizado, é o responsável por efetivar as mudanças pelas quais a educação passa ao longo do processo histórico. Com isso, é dever social repensar o caminho a ser percorrido pela educação em busca de uma formação humanística e de qualidade, levando em consideração a responsabilidade sobre os fatores ambientais e os recursos naturais que utilizamos para nossa sobrevivência.

O professor participa diretamente nessa dinâmica, pois a ele cabe planejar atividades, estudos, aplicações práticas, estratégias, técnicas avaliativas, interação com os alunos e trabalhos em equipe que promovam um ambiente dinâmico e incentivador ao aluno para desenvolver a aprendizagem. Já aluno deve assumir a aprendizagem como responsabilidade sua, tomando uma posição participativa e trabalho persistente (MASETTO, 2010). Assim sendo, assumir a aprendizagem como responsabilidade sua promove a aplicação da participação cidadã desse estudante também em um contexto ambiental.

Naquilo que se refere aos deveres de um cidadão, considerando a formação humanística, sabemos que é mister considerar que todos nós devemos zelar pelo bem social e ambiental, em busca de uma sociedade mais equilibrada. Logo, é importante inserir a discussão socioambiental no processo educacional, o qual nos remete a uma realidade de possibilidades que nos apresenta outras formas de diálogos e reflexões acerca do tema.

Inserir essa discussão nos direciona a uma mudança de postura e de cultura de trabalho nas instituições. Como afirma Bravo (2011, p. 54), “cultura é o conjunto das práticas, das técnicas, dos símbolos e dos valores que se transmite por meio das gerações e garante a reprodução de um estado de coexistência social”. É a partir da cultura de um povo e da educação que uma sociedade constrói valores e premissas que definem seus modos de vida. Nesse sentido as crianças e jovens precisam aprender a fazer diferente, para que esses valores que permeiam seu meio social em relação ao MA e a sustentabilidade possam ser discutidos e se necessário modificados, caminhos percorridos pela EA.

Apesar de existirem registros de projetos sobre EA desde a década de setenta e meados de oitenta, sua inserção de forma relevante e com dimensões públicas no Brasil se deu tardiamente, com sua inclusão na Constituição Federal de 1988. Antes de 1985 o país se encontrava no regime militar, caracterizando um debate ambiental com características centralizadoras e por pressões internacionais, sem participação popular de forma efetiva (LOUREIRO, 2006).

O que observamos é que o mapa da EA envereda pela multiplicidade das trilhas conceituais, práticas e metodológicas, o que evidencia inúmeras realidades em que nos deparamos para o seu estudo, não sendo vista como uma abordagem única e distinta para todos que neste campo de estudos de insere (CARVALHO, 2004).

Independente da abordagem que cada indivíduo decide tomar, estão inseridas as relações entre esses vários lugares, o desafio do diálogo sem posições únicas e o encontro dos seus vários conceitos em um propósito comum. Nesse sentido, o aceite das diferenças existentes

nas práticas sobre a EA é caminho de promoção de seus próprios entendimentos. Segundo Carvalho (2004, p. 15):

A aposta que vale a pena fazer, neste caso, é a explicitação das diferenças de modo a contribuir para o aumento da legibilidade e conseqüentemente, formulação e assunção de práticas de educação ambiental mais conseqüentes com suas premissas, melhorando as condições do encontro, intercâmbio e do debate neste campo educativo.

As marcas de certos caminhos escolhidos transmitem os pensamentos dos que dele se apropriam, levando em consideração suas crenças e valores, constituindo um campo de diferentes compreensões necessárias a uma posição crítica da EA. No mesmo campo das compreensões, surge a reflexão da EA enquanto tipo de educação, condição contrária para muitos pelo posicionamento de considerarem a EA simplesmente educação. Essa posição preocupa no sentido de tornar genérico o que é diferente, e não pode ser genérico o que historicamente, levando em consideração a cultura, as forças e os atores, é amplamente diversificado, não sendo possível reduzi-la a uma única aspiração geral de educação (CARVALHO, 2004). Sendo assim, é de grande importância para o campo da EA despertar o diálogo entre o campo social, ambiental, político e educacional.

Diante das diferentes concepções que existem sobre MA, conseqüentemente, há diferentes correntes de EA. Isso demonstra que existem muitos caminhos possíveis de conceber e de realizar os meios e os fins da EA. Nesse sentido, conforme Sauvé (2005), são identificadas várias práticas de EA caracterizadas pela autora como correntes de EA. A autora descreve quinze correntes segundo a concep o dominante e a inten o central da EA. Cada corrente se distingue por características particulares, porém, existem zonas de convergência entre elas, de forma que não há um limite exato entre uma e outra e podem se sobrepor ou se completarem. Algumas dessas correntes tiveram uma aplica o mais acentuada a partir da década de 1970, outras se centralizam em questões ambientais mais recentes. A seguir, faremos um breve comentário sobre cada uma delas.

1. Corrente naturalista: essa corrente   centrada na rela o do homem com a natureza, sendo que o seu enfoque educativo pode ser cognitivo (quando se aprende coisas sobre a natureza), experiencial (quando vive-se na natureza, aprendendo com ela), afetivo, espiritual ou artístico (quando associa-se a criatividade humana   da natureza);
2. Corrente conservacionista/recursista: está baseada na conserva o da natureza-recurso, como água, energia, plantas, animais, patrim nio genético e construído, em uma educa o para a conserva o;

3. Corrente resolutiva: essa corrente adota a visão central da EA desde os anos 70, que trata de informar as pessoas sobre as problemáticas ambientais, assim como a desenvolver as habilidades necessárias para resolver esses problemas, voltadas para modificar pensamentos ou projetos coletivos;
4. Corrente sistêmica: se baseia na interação e nas conexões entre os sistemas vivos e não vivos, permitindo compreender e conhecer as problemáticas ambientais através da observação da realidade e de seus fenômenos;
5. Corrente científica: essa corrente dá ênfase ao processo científico da EA, considerando suas relações de causa e efeito, abordando com maior rigor as realidades e problemáticas ambientais na indução e verificação de hipóteses, podendo assim melhor compreendê-las. Seu enfoque é sobretudo cognitivo;
6. Corrente humanista: aborda a dimensão humana do MA, não sendo o ambiente reconhecido apenas como um conjunto de elementos biofísicos, mas visto com suas dimensões históricas, culturais, políticas, econômicas e estéticas, considerando como MA também as cidades, praças e jardins;
7. Corrente moral/ética: a abordagem dessa corrente valoriza os princípios éticos para uma melhor relação com o meio. Dessa forma, se constitui na busca de uma moral ambiental que contribuam com comportamentos ambientais corretos, desenvolvendo valores em relação às questões ambientais;
8. Corrente holística: essa corrente traz um enfoque analítico e racional em relação à problemática ambiental, levando em conta a complexidade das relações socioambientais, considerando a totalidade coletiva e individual;
9. Corrente biorregionalista: se baseia em uma ética acocêntrica, desenvolvendo a EA em uma relação preferencial com o meio local e regional, dando ênfase ao convívio harmonioso com o ambiente;
10. Corrente praxica: os objetivos essenciais desse tipo de corrente é operar uma mudança em determinado meio, em uma dinâmica participativa, transformando uma situação, baseada na reflexão/ação;
11. Corrente crítica/social: consiste na análise das dinâmicas sociais que se encontram na base dos problemas ambientais, se baseando na teoria crítica das ciências sociais, buscando respostas nas mudanças de concepções e atitudes;
12. Corrente feminista: apresenta o contexto ético da responsabilidade, que se baseia em cuidar “do outro humano e o outro como humano”, assim como trabalha para reconstruir uma

relação de gênero harmoniosa, buscando a igualdade de direitos e deveres, rompendo preconceitos e denunciando as relações de poder nos grupos sociais;

13. Corrente etnográfica: essa corrente dá ênfase ao caráter cultural das relações com o MA, levando em consideração a cultura das populações e das comunidades envolvidas nesse processo, valorizando o sentimento de pertencimento e saberes locais;
14. Corrente da ecoeducação: se baseia em aproveitar as relações com o meio para a busca de um desenvolvimento pessoal e atuante de forma responsável, estimulando a atuação de forma significativa para a resolução dos problemas ambientais;
15. Corrente para a sustentabilidade: essa corrente se baseia em integrar as preocupações sociais e econômicas no tratamento dos problemas ambientais, na promoção do desenvolvimento socioeconômico e na responsável utilização dos recursos naturais para as atuais e futuras gerações.

Dessa forma, podemos buscar caminhos e formas alternativas de pensar o MA e a EA, ter a escola como oportunidade de buscar conceitos para verdades que se sobrepõem todos os dias, buscando a cidadania ambiental crítica e transformadora, mediante inter-relações entre professores, alunos e comunidade.

Todas as pessoas que comandam as ações no planeta, ou seja, cada um de nós, seja nas grandes corporações privadas, órgãos governamentais ou nossas próprias residências, são responsáveis pela realidade existente. Os professores, sendo formadores de opiniões, nos reforçam o fato de a escola ter um papel fundamental na construção do caminho sustentável, até então pouco ou insuficientemente explorado.

A EA, sendo tratada como tema transversal pelos PCN desde 1997, e produzidos com base na Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1996 teve, apesar de algumas críticas, boa aceitação no meio acadêmico no que se refere a inserção dessa temática articulada às diversas áreas do conhecimento (LOUREIRO, 2006). Este trabalho de construção da consciência ambiental deve ser contínuo com as instituições de ensino, integrando os princípios de desenvolvimento sustentável às políticas públicas, sendo necessário ensinar para que os alunos criem consciência da importância dos recursos da natureza e na criação de uma sociedade mais preocupada e atuante, superando inclusive a falta de uma consolidação da EA em termos de política nacional com caráter democrático e incluyente, mesmo com a promulgação da Lei nº 9.795 de 1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (LOUREIRO, 2006). A sociedade tem nas mãos a responsabilidade de buscar a reflexão e o diálogo, assim utilizando os recursos naturais disponíveis de forma a garantir que as gerações futuras tenham condições de viver em um

ambiente ecologicamente seguro e que os recursos não faltem para a boa sobrevivência de todas as espécies.

Para isso, há de se entender que laços devem ser construídos e outras formas de pensar devem ser buscadas, inspirando a cidadania de forma a delinear as práticas no campo social. Precisamos entender o que temos, onde estamos e qual nosso papel enquanto cidadãos, para que dessa forma possamos construir um saber ambiental crítico e legítimo entre indivíduo e sociedade. Conforme Carvalho (2004, p. 20):

Na perspectiva de uma educação ambiental crítica, a formação incide sobre as relações indivíduo-sociedade e, neste sentido, indivíduo e coletividade só fazem sentido se pensados em relação. As pessoas se constituem em relação com o mundo em que vivem com os outros e pelo qual são responsáveis juntamente com os outros. Na educação ambiental crítica esta tomada de posição de responsabilidade pelo mundo supõe a responsabilidade consigo próprio, com os outros e com o ambiente, sem dicotomizar e/ou hierarquizar estas dimensões da ação humana.

Nesse sentido Guimarães (2004), nos afirma que a realidade está vinculada ao saber histórico, e a mudança de postura pode iniciar uma mudança do curso do rio. Sendo assim, as pessoas devem se situar enquanto cidadãos de mundo, de forma coletiva, e buscar formas de ver essa realidade, para só assim poder transformá-la. A busca deve ser diária, o processo educativo deve ser estimulado, educadores e educandos devem estar contribuindo para o exercício da reflexão e da crítica social e ambiental em que vivemos, fugindo das armadilhas paradigmáticas de saberes construídos em valores superficiais da sociedade moderna, que nos leva a uma educação tradicionalista e conservadora, um caminho único que a sociedade já percorre a centenas de anos.

Dessa forma, a educação se apresenta como alicerce para os diálogos e reflexões necessárias à exploração responsável dos recursos naturais que dispomos, modificando a realidade de devastação dos recursos observados em terras jataienses principalmente à partir da década de 1970, sendo as ações que envolvem as escolas, seus educadores e educandos importantes ao desenvolvimento de posturas socioambientais.

As PP devem ser voltadas a compreensão. Isso nos remete a uma mudança de postura e de ideologias construídas a centenas de anos. Professores são, em muitos casos, simples transmissores de conhecimentos vagos, desconexos e que carregam em si políticas públicas de doutrinação. Esse fato se apresenta enraizado na própria forma como esses professores foram formados ao longo de suas trajetórias. Mudar a sociedade também significa mudar a nós mesmos.

Para isso, precisamos repensar o modelo civilizatório que criamos, a maneira de apropriação do conhecimento, as formas de relações humanas, a relação do homem com o capital, entre outras questões. É necessário exteriorizar o sentimento de inconformismo em relação a tudo que o homem vem fazendo com a natureza em todos esses anos, elencados no histórico de expansão agrícola da cidade de Jataí.

Mudança pressupõe transformação, emancipação. Pensar uma EA transformadora, como cita Loureiro (2006), é considerar um conteúdo emancipatório, compreendendo que a dialética e o conteúdo interajam entre si nas atividades humanas de forma suficiente para promover mudanças de caráter individual e coletivo, e que também possam ser suficientemente atuantes para realizar mudanças em âmbito econômico e cultural, local e global, em um movimento ético de transformação integral dos seres humanos e de seus objetivos de existência em relação ao meio em que vivem.

Mas, para despertar nos jovens essa vontade de mudança, é preciso despertar neles o sentido da responsabilidade, o que não está desvinculado do exercício da cidadania e de comportamentos para a tomada de decisões que afetam a si mesmo e o ambiente que outros compartilham, exercendo assim a cidadania na busca de um ambiente sustentável (PENTEADO, 2007). Como nos relata Khan (2013), para alcançarmos essa responsabilidade devemos entender que a mesma não está desvinculada do processo de aprendizagem. Isso sugere uma perspectiva crítica e transformadora, em concepções que se contraponham às ideias de que o sujeito é neutro, sendo o professor um simples transmissor de conhecimento em via de mão única, em premissas positivistas e fragmentadas (TORRES, in LOUREIRO; TORRES, 2014). O processo de aprendizagem vem, nesse sentido, se apresentando como pilar indispensável e necessário no processo de mudança social e ambiental, educando e fortalecendo os valores que serão fundamentais para a tomada de decisões que irão interferir no MA e na vida de todos os cidadãos.

Nesse sentido o saber ambiental, que inclui valores éticos, conhecimentos práticos e saberes tradicionais, pelas pontuações de Leff (2008), está em processo de construção que se dá por meio de movimentos sociais e de práticas tradicionais de manejo dos recursos naturais. Esse saber se firma a partir da “reforma do pensamento” (MORIN, 2000) permitindo-nos mudar a lógica de pensar a relação ser humano-natureza, para refletir sobre o ser humano “como” natureza, capaz de conviver de forma harmônica e respeitosa com ela e consigo mesmo. O ser humano precisa entender que de fato faz parte indissociável da natureza assim como tantas outras espécies existentes no planeta e que dos recursos limitados dos ecossistemas depende sua sobrevivência e das gerações futuras.

Precisamos construir nas escolas uma visão que emancipe o ato de refletir sobre o MA, que atravesse as fronteiras delimitadas historicamente por fundamentos de baixa problematização reproduzido há décadas, em um processo de mediação de conflitos que voltem a educação e a gestão ambiental para a ação coletiva e o fortalecimento da cidadania (LAYRARGUES, 2002). Nesse sentido, e conforme Loureiro (2006, p. 15):

A Educação Ambiental Emancipatória se conjuga a partir de uma matriz que compreende a educação ambiental como elemento de transformação social inspirada no diálogo, no exercício da cidadania, no fortalecimento dos sujeitos, na criação de espaços coletivos de estabelecimentos das regras de convívio social, na superação das formas de dominação capitalistas, na compreensão do mundo em sua complexidade e da vida em sua totalidade.

Porém, ainda como nos alerta Loureiro (2006), existe uma baixa problematização do tema da questão ambiental. Os educadores ambientais falam a mesma coisa, utilizam o mesmo discurso, mudando apenas os mecanismos e as instituições ou formas de comunicação em que se inserem, tendo o mundo como uma visão única e conservadora, portanto, não problematizado. Os alunos, e conseqüentemente a sociedade criada por eles, precisam aprender a refletir, dialogar, discutir, negar a realidade existente e repensar o que conhecemos como verdade absoluta.

Ampliando essa visão, percebemos que os conceitos pelos quais concebemos a nossa sociedade se apresentam de forma mutilada, o que inevitavelmente conduzem a ações também mutiladoras (MORIN, 2002). Aqui se destaca a questão da sustentabilidade como fundamento para o bem-estar da humanidade, devendo ser centrada num complexo sistema holístico, onde as forças produtivas estejam em harmonia com o MA, coexistindo de forma compatível e interdependente para alcançar um desenvolvimento econômico social com um MA saudável.

Conforme L. Oliveira (2002, p. 26),

Hoje os impactos gerados por esta dissociação são também de ordem social, cabendo a sociedade uma mudança de comportamento e atitude em relação ao fato do homem não poder “ser conceituado sem o seu meio ambiente. Assim colocado, a relação Homem-Meio Ambiente é íntima, contínua e afetiva, sendo por conseguinte uma interação necessária e universal”.

A crise ambiental tem implicações profundas e desafia a reforma do pensamento (MORIN, 2002) como um exercício de complexidade no qual buscamos juntar o que, por um longo tempo, foi desconjuntado; mente e corpo, natureza e espírito, razão e emoção. Ou seja, buscamos hoje compreender “as inter-relações, multidimensionalidades, dinâmicas que

respeitem e assimilem a unidade e a diversidade, baseadas em princípios éticos e no reconhecimento das diferenças” (MORIN *apud* JACOBI, 2005, p. 242). Nesse sentido, a PP pode contribuir com a sensibilização dos indivíduos na tomada de decisões para o bem coletivo (SANTOS, 2005). Os pensamentos e a busca de uma proposta que levem em consideração o bem coletivo reforça a importância de atitudes ecologicamente e socialmente responsáveis. Em termos de PP, o professor tem papel fundamental, pois a sala de aula pode ser palco de muitas oportunidades de reflexão. A forma como o professor conduz sua prática pode levar os alunos a repensar a realidade e buscar diferentes caminhos.

É necessário sair do plano das ideias e da simples transmissão do conhecimento, bem como valorizar o outro na construção do mesmo. Como relata Loureiro (2006), a EA também faz parte do plano da existência e não só das ideias. E a existência pressupõe história, cultura e consciência, onde a educação assume uma postura de entender que existe o outro e que haverá questionamentos, comportamentos e leituras de realidades diferentes, ou seja, a individualidade de identidades. Ainda neste mesmo sentido, para Telles e Arruda (2011, p. 29):

O ambiente não pode ser visto apenas como um meio que abriga populações biológicas, trata-se de uma categoria sociológica relativa a uma racionalidade social incorporada por comportamentos, modos de vida e produção das populações. O saber ambiental leva a marca da língua e da história; um saber prático que somado a representações míticas, significações, traços culturais e aprendizagens cotidianas levam o homem a cuidar ou não de seu meio ambiente.

A EA surge então como ação conscientizadora, com possibilidade de transformação da mentalidade conservacionista, para a formação do cidadão comprometido com “a defesa do meio ambiente e dos recursos naturais e na gestão desses recursos” (ANTUNIASSI, 1988, p. 448). Assim, e na busca dessa consciência, é imprescindível o envolvimento das esferas sociais na busca de leituras de mundo e diálogos que encaminhem, com ética ambiental, as mudanças necessárias através de ações coletivas, ecologicamente corretas e socialmente justas (LOUREIRO, 2006). A trama do MA, as nossas relações com os outros, nosso ser no mundo, onde se encontram a natureza e a cultura, é a trama da própria vida, em que se forjam nossa identidade (SAUVÉ, 2005). Nesse sentido, nossa identidade se faz pelas relações que construímos ao longo da nossa história. Conforme Sauvé (2005, p. 317):

A educação ambiental leva-nos também a explorar os estreitos vínculos existentes entre identidade, cultura e natureza, e a tomar consciência de que, por meio da natureza, reencontramos parte de nossa própria identidade humana, de nossa identidade de ser vivo entre os demais seres vivos.  

importante também reconhecer os vínculos existentes entre a diversidade biológica e a cultural, e valorizar essa diversidade “biocultural”.

No sentido de transformação, devemos olhar o MA e a sustentabilidade com outros olhos, fazer as coisas de uma forma diferente para termos resultados diferentes daqueles a que estamos acostumados, e que foram destacados no processo de expansão territorial e agropecuária de Jataí, nos envolvendo na educação com novas reflexões e atitudes, para que ela se torne parte da nossa vida e não algo desvinculado da mesma.

Pensando a sustentabilidade, um dos pontos que entendemos como positivo é que ao longo das últimas décadas percebemos uma crescente preocupação da sociedade no que se diz respeito ao desenvolvimento sustentável. Este termo foi publicado pela primeira vez em 1987, no Relatório Brundtland, um documento elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) criada em 1983 pela Assembleia das Nações Unidas. Segundo a CMMAD (1991), o desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades. Ainda segundo a CMMAD (1991), o conceito de desenvolvimento sustentável abrange várias áreas e assenta essencialmente num ponto de equilíbrio entre o crescimento econômico, a equidade social e a proteção ao ambiente. Encontrar esse equilíbrio é papel de todo cidadão.

As relações sociais trouxeram o desenvolvimento e evolução ao passar dos anos. O homem criou a capacidade de modificar a natureza, em ações conscientes como na agricultura e tecnologia, na busca de realização e conforto, alterando a dinâmica do ambiente em que vive, havendo uma variação dessa relação ao longo da história diante dos meios que os seres humanos utilizam esses recursos disponíveis (NETTO; BRAZ, 2008). Contudo, e conforme nos conta a história de colonização e degradação ambiental do cerrado jataiense, as várias atividades econômicas voltadas ao consumismo que conhecemos são encorajadas em detrimento da base de recursos naturais do país, o que promove, além da degradação ambiental, o aumento das desigualdades sociais. Conforme Sachs (1986, p. 97):

Constata-se da experiência vivida na segunda metade do século XX que até uma modernização muito rápida pode, em certos casos, ser realizada na periferia do mundo capitalista, mas às custas do aumento das desigualdades entre a minoria privilegiada e a maioria dos pobres, em detrimento das populações rurais e a favor das citadinas, com custos sociais e ecológicos na maioria das vezes exorbitantes.

Desses recursos dependem não só a existência humana e a diversidade biológica, como o próprio crescimento econômico. O desenvolvimento sustentável sugere, de fato, qualidade, em vez de quantidade, com a redução do uso de matérias-primas e de produtos e com o aumento da reutilização e da reciclagem. Conforme apontamentos de Freire (1987), a mudança de paradigma das premissas “bancárias” e de conduta humana exige uma mudança de pensamento e mentalidade, que pressupõe uma educação transformadora e não conservadora. Porém, o que se observa no mundo atual é uma hegemonia de uma educação dominadora que traz as questões ambientais de forma bastante fragmentada e desfocada, reflexos das ações históricas da sociedade capitalista que construímos, estando os valores de sociedade acima dos valores ambientais, como se um e outro fossem separados, em uma realidade pobre em diversidade, criticidade e diálogo (GUIMARÃES, 2004). São necessários o diálogo e a reflexão para o entendimento de um todo, em uma reorganização das formas de pensar, em busca de uma relação crítica das relações humanas e na busca de uma práxis social que se contraponha a hegemonia excludente dominante construída por séculos.

Devemos carregar conosco a convicção de que a mudança é possível, alterando os rumos daquilo que já foi construído por séculos, contaminando a todos (LOUREIRO; TORRES, 2014). O novo desenvolvimento econômico deve levar em conta o MA. Muitas vezes, desenvolvimento é confundido com crescimento econômico, que depende de consumo crescente de energia e de recursos naturais. Esse tipo de “desenvolvimento” tende a ser insustentável, pois leva ao esgotamento dos recursos naturais dos quais a humanidade depende. Levar em conta as questões ambientais é, antes de mais nada, um caminho ao aprendizado, ao diálogo e à reflexão, ou seja, à conscientização, tão necessária às pessoas.

Segundo Freire (1979, p.43),

O diálogo é o encontro entre os homens, mediatizados pelo mundo, para designá-lo. Se ao dizer suas palavras, ao chamar ao mundo, os homens o transformam, o diálogo impõe-se como o caminho pelo qual os homens encontram seu significado enquanto homens; o diálogo é, pois, uma necessidade existencial...O diálogo não pode existir sem um profundo amor pelo mundo e pelo outro.

Nesse sentido, o homem, ser reflexivo que é, não deve esquecer os fundamentos éticos e os valores humanos, influenciando a educação em vista de um desenvolvimento sustentável, levando consigo valores de uso responsável nas instituições de ensino, acompanhando as novas definições de identidade cultural e coletiva, mas com grande responsabilidade por parte dos sistemas educativos. Para isso, devemos acreditar que as mudanças necessárias são possíveis,

que estamos inseridos nesse contexto e que somos responsáveis por nós mesmos e pelos outros. A educação é o caminho pelo qual podemos alcançar uma grande quantidade de pessoas, para que elas possam modificar seus modos de vida, mais conscientes e sustentáveis, diferentes da devastação acelerada do cerrado vistas nas terras de Jataí, em busca do avanço agropecuário da região.

Sabemos que o mundo contemporâneo vive uma realidade avassaladora, herança essa herdada de suas próprias gerações, fruto do povoamento e da busca do desenvolvimento industrial, econômico e social. Evoluímos constantemente nossas técnicas e tecnologias, criamos carros modernos, eletrodomésticos avançados, grandes construções nas cidades, mas a custos elevados para o MA. Somos fruto de uma história de desenvolvimento do mundo capitalista e de suas premissas, em que há uma modificação da natureza e do próprio homem em busca de determinada finalidade de realização do trabalho (ANTUNES, 2005). As próprias atividades produtivas capitalistas produzem o trabalhador como uma mercadoria, existindo uma valorização dos produtos e uma desvalorização dos seres humanos, em um processo de alienação do homem ao sistema capitalista de produção (LOUREIRO; FRANCO, in LOUREIRO; TORRES, 2014).

É importante destacar a influência da espécie do homem desde sua origem até os dias atuais. O *Homo Sapiens* trouxe consigo uma enorme capacidade de modificar o ambiente natural em que vive para suprir as suas necessidades, e isso vem acontecendo desde seu aparecimento na Terra até os dias atuais, carregados por uma intensidade cada vez mais insana, gerada pelo volume de necessidades que se sobrepõem ao longo dos anos, e que esta espécie necessita para sobreviver no mundo que criou. Esta relação é particularmente diferente em alguns locais do planeta, mas de forma geral, vem sendo caracterizado pelo uso desenfreado dos recursos naturais que a natureza oferece para suprir as necessidades do mundo consumista em que vivemos, alterando a fauna e flora pela ação antrópica equivocadamente planejada (ANDRADE; MOSSRI; NADER, 2013).

Essa história de construção de mundo e as relações entre os fatores físicos, biológicos, químicos, econômicos e sociais promovem certas modificações no ambiente que atingem todos os seres vivos. Nesse sentido, é mister considerar e refletir sobre as interligações quando consideramos o ambiente que construímos (ZITZKE, 2002). Nosso poder de reconstrução precisa ser agora tão evidente quanto o poder de destruição dos recursos naturais que praticamos por séculos. Precisamos entender até que ponto estamos alienados para que possamos nos livrar das amarras que nos prendem e buscar alternativas de preservação do MA. Não negar a realidade e nem tampouco evitá-la, mas contextualizá-la de forma a oportunizar não a formação

do comportamento do indivíduo, mas a formação baseada no movimento do processo coletivo, gerador da força necessária às mudanças, na busca pela sustentabilidade.

Conforme apontamentos de Ianni (1988), o próprio regime em que vivemos mercantiliza as pessoas e a criatividade humana, desde os modos de produção material, até a produção intelectual dos seres constituintes dessa sociedade. Vivenciamos no século XXI um clima muito diferente daquele que tínhamos, por exemplo, na década dos anos 1950. Estamos impulsionando a natureza ao seu limite. E ainda como comenta Ianni (1988, p. 40), “não é a consciência dos homens que determina a realidade; ao contrário, é a realidade social que determina sua consciência”. A realidade social que conhecemos no século XXI é uma sociedade consumista, de valores frágeis em relação ao MA, e de uma educação que visa atender as necessidades desse mercado capitalista. Todo esse cenário se constituiu intencionalmente, não ao acaso. Se formou por obra das ambições, valores e interesses das instituições sociais que atuam na sociedade, inserindo valores de dominação que não são de todos, mas de poucos (LOUREIRO; TORRES, 2014). Esses são valores do mundo das coisas, em detrimento da desvalorização do mundo dos homens. O próprio trabalhador produz-se como mercadoria, e é resultado desse processo produtivo de alienação pela busca da satisfação das necessidades materiais humanas (MARX, 2002).

E as necessidades humanas constantemente vêm crescendo, assim como o número de pessoas que dependem do MA, acentuando-se também seus impactos, gerando-se mais resíduos à medida que a economia se expande e mais sistemas naturais são comprometidos (ALIER, 2007). E quem pode reverter ou diminuir esses impactos somos nós mesmos. Mas, para que haja mudança, inicialmente as pessoas precisam mudar, para que elas consigam mudar a sociedade e melhorar os processos e suas atitudes, buscando alternativas que não agridam o MA, mas que os homens possam usar os recursos disponíveis de forma a deixá-los para as gerações futuras, ou seja, sermos uma sociedade que atue e busque cada vez mais a sustentabilidade.

Para Boff (1999, p. 198),

Uma sociedade ou um processo de desenvolvimento possui sustentabilidade quando por ele se consegue a satisfação das necessidades, sem comprometer o capital natural e sem lesar o direito das gerações futuras de serem atendidas também as suas necessidades e de poderem herdar um planeta sadio com seus ecossistemas preservados.

Para isso, teremos um trabalho insistente, pois precisamos mudar uma cultura não suficientemente preocupada, que se construiu há anos, com suas doutrinas e paradigmas

reinantes, se remetendo, inclusive, a busca de hegemonias que envolvem disputas de projetos sociais, beneficiando alguns e excluindo a outros, dividindo-se as classes de forma desigual (LOUREIRO et al, 2009). Nesse sentido, a escola vem cumprindo seu papel ideológico na formação de cidadãos convencidos que sua exclusão social é de fato natural (SILVA; PERNAMBUCO, in LOUREIRO, TORRES, 2014). É necessário evoluir nos questionamentos e negar o conformismo, para que as novas verdades se manifestem em um movimento contínuo da busca das novas necessidades humanas para a sustentabilidade. Conforme alerta Morin (2000, p. 27):

O poder imperativo e proibitivo conjunto dos paradigmas, das crenças oficiais, das doutrinas reinantes e das verdades estabelecidas determina os estereótipos cognitivos, as ideias recebidas sem exame, as crenças estúpidas não-contestadas, os absurdos triunfantes, a rejeição de evidências em nome da evidência, e faz reinar em toda parte os conformismos cognitivos e intelectuais.

Assim sendo, devemos nos contrapor àquilo que vemos como organização social pré-estabelecida. Um mundo novo só pode ser pretendido se tivermos a convicção que este pode ser construído pelos seus sujeitos, que se realizam em determinados contextos, pelas suas próprias ações conscientes e multidimensionais (LOUREIRO, 2006). Dessa forma, a esfera educativa e a PP se apresentam como alternativa em relação à necessidade de uma problematização das questões ambientais (CARVALHO, 2008).

Nesse sentido de contraposição à realidade, com pontos de vistas mais críticos e sustentáveis, vemos a educação como um dos mais importantes caminhos para despertar nos jovens a vontade de mudança, de transformação da sociedade em um local que possa garantir a boa sobrevivência das gerações atuais e futuras. Assim, a escola se apresenta como instrumento essencial para esse caminho alternativo, cheio de desafios, mas também de oportunidades ecologicamente corretas de se buscar o equilíbrio entre os pilares do desenvolvimento econômico, político e ambiental, porém voltando-se essa ação educativa para uma EA cidadã, ambientalmente justa e com intervenções que não reduzam o ambiente à natureza, mas que se considerem outros fatores sociais que interferem no meio (CARVALHO, 2008). Uma verdade construída pelo questionamento se torna muito mais legítima se considerarmos o enfrentamento democrático dos conhecimentos e das ideias, elevando o entendimento do ambiente em sua complexidade (LOUREIRO, 2006).

Ninguém chega a lugares diferentes percorrendo os mesmos caminhos. E percorrer caminhos diferentes está vinculado a uma prática educacional e social que poderá nos tirar de

nossa zona de conforto. Precisaremos dialogar com os outros, e procurar entender seus posicionamentos, refletir juntos sobre atitudes e ideias, na busca de um bem comum maior, humanamente, socialmente e ambientalmente justo a todos.

### **1.3 O livro didático de biologia e a prática pedagógica**

Refletindo sobre a formação do cidadão e a importância das escolas em todo o desenvolvimento do aluno, o LD tem papel importante por fazer parte do processo de ensino-aprendizagem, sendo utilizado como ferramenta fundamental da realidade educacional, estando presente no contexto histórico brasileiro desde o seu período colonial (RIBEIRO, 2003). Porém, ainda segundo o autor, naquela época o acesso ao LD se apresentava como privilégio de poucos cidadãos, determinado pelas condições sociais que ocupavam. Segundo Abílio et al (2005), a utilização do LD se acentuou a partir da década de 1950. Entretanto, essa preocupação crescente para que as escolas tivessem maior acesso ao LD, teve início ainda na década de 1930, lançando-se maiores olhares sobre o ensino de ciências com a criação do Ministério da Educação, Saúde e Cultura (PRETTO, 1995).

Os anos de 1970 e 1980 também foram décadas em que os LD se difundiram de forma crescente no país, assumindo um papel importante na PP dos professores, se apresentando cada vez mais como recurso indispensável ao ensino que, nessas décadas, passava por uma caracterização de desvalorização do ensino público e falta de qualificação profissional docente. Os LD assumiram uma posição de uniformizadores do currículo escolar, porém com muitos questionamentos surgindo em relação às suas abordagens e às fragmentações que seu uso inadequado estariam trazendo aos sistemas de ensino (PRETTO, 1995). A criação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), em 1985, gerenciados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), vinha com o intuito de assegurar uma avaliação pedagógica dos LD que estariam sendo destinados às escolas públicas e que fossem fonte de recurso e oportunidade aos professores no sentido de mudar a realidade do contexto escolar assumida até então.

Já a década de 1990 foi marcada por movimentos de reformas educacionais e análises que visavam a melhoria do ensino e das práticas docentes, os quais não alcançaram seus objetivos por se tratarem de projetos simples de financiamento governamental, o que também incentivou a criação de um Guia de Livros Didáticos (GLD), no intuito de dar o mínimo de embasamento para o controle das obras (SANTOS; MARTINS, 2001). A partir da criação do PNLD, o Brasil vem se destacando em programas de difusão de recursos às escolas públicas

em escala mundial. Conforme relatos de Domingui (2010), o país vem investindo cifras milionárias em programas de distribuição dos LD para as escolas públicas, os quais vêm se tornando, ao longo dos anos, uma ferramenta indispensável no processo de ensino-aprendizagem, servindo como apoio ao trabalho docente e sua PP. Dessa forma, os LD vem se caracterizando como o principal recurso didático utilizado pelos docentes para ministrarem suas aulas (SILVA, 2005).

O estudo e reflexão sobre o LD utilizado pelas instituições merece atenção, pois pode se tornar um estabilizador do ensino teórico, técnico e fragmentário, colocando o professor em uma posição de simples planejador e executor dos currículos disponíveis (KRASILCHICK, 1996). Nesse sentido, a PP se apresenta como tema primordial, em que professores podem trabalhar os recursos disponíveis nos LD e buscar outras alternativas que percebam como necessárias ao processo de ensino aprendizagem, como por exemplo, em relação às peculiaridades locais do MA vivida pelos alunos.

Os LD devem ser fonte contínua de busca de contribuições que possibilitem aos docentes mediar a construção do conhecimento de forma contextualizada, levando em consideração valores éticos e de formação social (PERUZZI et al, 2000). Segundo Domingui (2010), a função do LD é contribuir para o processo de ensino-aprendizagem como um suporte didático que visa facilitar a transmissão de conhecimentos e auxiliar a apropriação desses pelos alunos, podendo ser um eficiente recurso para o processo de ensino e aprendizagem nas escolas. Se apropriar dessa oportunidade de contribuição que o LD pode oferecer é um dos caminhos para a construção do conhecimento.

Além disso, segundo Domingui (2010) os LD carregam consigo marcas de desenvolvimento social e separação de classes, com um ensino preparado para o mundo capitalista que criamos, em um movimento de controle do campo educacional, o que dividia historicamente a classe burguesa da classe trabalhadora, com o objetivo claro de difundir uma educação que pudesse ter o conhecimento necessário para manipular os processos produtivos, porém, que não fossem suficientes para se voltarem contra as condições de exploração a que eram inseridos. Para Domingui (2010, p. 12),

Na sociedade regida pelo capitalismo, o livro didático é uma ferramenta que apresenta grande influência no ensino-aprendizagem – processo utilizado pelos professores para ministrar e planejar as aulas. Compreender a forma como está estruturado aquele material, nos auxilia a entender os caminhos que a educação trilha, imersa nessa ideologia dominante.

Dessa forma, é papel dos educadores se apropriarem do LD, de forma que estes auxiliem na luta contra a hegemonia de classes e a exclusão mantida há séculos, através da reflexão e do diálogo, contribuindo assim com a construção de uma sociedade mais justa, já marcada profundamente pelas raízes históricas a que foi submetida desde a sua colonização, voltadas à exploração das pessoas e dos recursos naturais disponíveis. Apesar de auxiliarem nas aulas por trazerem informações prontas e sistematizadas, os LD ainda podem ser vistos como um material que serve como doutrinação do espírito crítico, em um ensino puramente teórico e informativo (D'ÁVILA, 2008).

Frison et al (2009) consideram que os LD têm sido praticamente o único instrumento de apoio ao professor de escolas públicas e se constituem numa importante fonte de estudo e pesquisa aos estudantes, mesmo que em pleno século XXI hajam recursos diversos de pesquisa como a internet. Para os autores (2009, p.8),

Embora a internet seja utilizada como importante instrumento de pesquisa o livro didático ainda representa a principal, senão a única fonte de trabalho como material impresso na sala de aula, em muitas escolas da rede pública de ensino. Assim, os professores acreditam que “a internet não pode substituir o livro didático, pois ela é mais um recurso pedagógico e, pode ser utilizada paralelamente ao livro didático”.

Essa realidade faz com que a qualidade do LD venha interferir diretamente no desempenho dos estudantes (GOWDAK; MARTINS, 1996). São vistos não apenas como objetos materiais, mas como instrumentos que auxiliam os professores nas dinâmicas de suas aulas e no desenvolvimento de uma visão crítica dos estudantes (SPIASSI, 2008; SANTOS; MARTINS, 2011). Os LD não podem ser considerados como artigos de venda com funções mercadológicas e tampouco com finalidades ideológicas dominantes (DOMINGUINI, 2010). Assim, faz-se necessário que os professores estejam preparados para escolherem adequadamente os LD a serem utilizados em suas aulas, no sentido de buscarem um equilíbrio no que se refere ao conteúdo fornecido pelos livros, suas atividades e textos, com a realidade e a cultura local. Dessa forma, o LD pode aproximar o aluno de sua própria história de vida e sociedade, ampliando sua visão e leitura de mundo, de modo que possa ser instrumento de liberdade das amarras históricas opressoras e ideologias excludentes, construídas ao longo das décadas. Nesse sentido, entendemos que cabe ao professor utilizar, da melhor maneira possível, os recursos que dispõe, e que as PP são, de fato, determinantes ao bom uso dos recursos que um livro pode eventualmente nos oferecer.

Não se apropriar adequadamente desse recurso, quando disponível, pode proporcionar uma perda de oportunidade de ensino e, conseqüentemente uma falha no processo educacional, com marcas negativas na formação social do indivíduo, considerando que a educação escolar deve ser uma educação crítica, transformadora e libertadora, que possa realmente ser caminho para as mudanças necessárias à justiça social, econômica e ambiental.

Levando em consideração as inúmeras dificuldades construídas ao longo dos anos na educação brasileira, inclusive sobre a formação inadequada dos professores e sua conseqüente dificuldade de reflexão e diálogo, fruto dessa formação, cabe ao professor procurar aguçar seu senso crítico em relação ao LD que tem disponível, saindo do campo da simples memorização para a utilização do livro de uma forma que se apoie na compreensão dos saberes, na problematização e busca de soluções dos problemas do dia a dia dos estudantes e da sociedade (BANDEIRA; STANGE; SANTOS, 2012). Isso nos remete a uma postura não apenas de reflexão em relação à forma como estamos administrando nossa PP e nossos LD, mas também sobre as estratégias que nos apropriamos na caminhada do processo educacional a que estamos inseridos, desde a decisão de escolha sobre os materiais que estamos utilizando até à forma como transmitimos isso aos alunos.

Nesse sentido, a educação é um dos caminhos que pode proporcionar uma visão de mundo alternativa aos estudantes, para que eles possam desenvolver um sentido maior de compreensão das suas relações consigo, com a sociedade e com o MA (SANTOS, 2007). Entendemos que, quanto maior for a capacidade de compreensão da realidade à qual está inserido, maior também será a capacidade de perceber as melhores decisões a serem tomadas em relação às questões conflitantes, no que diz respeito às particularidades existenciais do indivíduo, como também ao MA e a sustentabilidade, temas tão importantes e discutidos nos dias atuais.

Segundo Domingui (2010), o livro é uma das principais fontes de conhecimento, compondo grande parte do material de ensino que o educador utiliza para proferir a aula e suas ações pedagógicas. Nesse sentido, o LD tem grande responsabilidade no sentido de ser auxiliador na transmissão dos conhecimentos. Esse fato, historicamente construído, em que o LD é concebido como instrumento pedagógico de uso fundamental no Brasil, gera discussões sobre sua influência na qualidade e eficácia do processo de ensino e aprendizagem (BANDEIRA; STANGE; SANTOS, 2012). O mesmo deve ser instrumento de auxílio ao professor para despertar no aluno a vontade de aprender, problematizar e formar suas próprias opiniões, para instigá-lo a refletir sobre as verdades sugeridas e a buscar novas verdades. Os LD podem e devem ser fontes de inspiração aos estudantes e professores.

Porém, o uso dos LD como principal recurso didático gera preocupações, visto que, em várias instituições, deixou de ser caracterizado como material de apoio, e passou a ser visto como fonte de conteúdo de verdades absolutas por muitos educadores, situação associada a uma realidade da prática docente brasileira ligada a falta de formação docente, extensas cargas horárias e falta de incentivo aos alunos à leitura (GOMES, 2008).

Dessa forma, os docentes acabam por abrir mão da autonomia que deveriam ter na PP diária e se apoiam em uma metodologia autoritária de repasse técnico de informações de um ensino puramente teórico (ABÍLIO et al, 2005). Há de se despertar nos alunos a vontade de dialogar, criticar e aprender. Refletindo sobre o despertar na vontade de aprender, Freire (1987) nos relata que neste sentido, a educação libertadora e problematizadora, já não pode ser o ato de simplesmente depositar ou de meramente transferir conhecimentos e valores aos educandos, meros pacientes, à maneira da educação bancária, mas um ato cognoscente.

O foco da presente pesquisa é averiguar o conteúdo de uma coleção de LD de Biologia em relação às questões ambientais. Nesse sentido, percebemos que a discussão nas escolas a esse respeito vem sendo feita de uma forma pouco amadurecida, sobretudo nos LD. Segundo Silveira (2002), há uma necessidade crescente de se trabalhar as questões ambientais nas escolas, com o ensino de biologia se apresentando como oportunidade de utilização de metodologias que levem os alunos a repensar os conteúdos à realidade do seu próprio cotidiano.

Dessa forma, faz-se necessário que os LD oferecidos pelas escolas públicas, e em conjunto com todo o trabalho do efetivo escolar, mostrem e despertem nos alunos a responsabilidade de promover mudanças, que tragam o conteúdo de uma forma eficaz e satisfatória afim de despertar a reflexão e o diálogo sobre a EA, desenvolvendo no educando e educador, o desejo de formar uma sociedade mais justa e comprometida com os recursos naturais e com as futuras gerações.

Apesar de estarmos averiguando apenas uma coleção de LD de Biologia, entende-se que a EA não é apenas um conteúdo a ser trabalhado pelos professores de biologia e Ciências. Este é um tema transversal e multidisciplinar, sendo necessário envolver todas as áreas dos saberes. Segundo Rodrigues et al. (2012, p. 148),

Ressaltamos que embora o Ensino de Biologia seja importante para as discussões dos temas relacionados à Educação Ambiental, este é um tema multidisciplinar e pode ser trabalhado por professores de variadas áreas do conhecimento. É impossível pensar na Educação Ambiental sendo trabalhada apenas por um professor de área específica.

Este posicionamento exige muito esforço e diálogo por parte das diversas áreas dos saberes, visto que a compartimentação dos saberes se faz quase que naturalmente na prática pedagógica dos professores. Porém, esse esforço é recompensado quando pensado em uma perspectiva de criação de alternativas de busca de discussões sobre a EA de forma problematizadora, crítica e transformadora, atrelando as questões ambientais às questões sociais e culturais (LOGAREZZI; MARPICA, 2010). No entanto, ainda falta preparo para que os docentes consigam interligar esses saberes. Os PCN não explicam como integrar esses temas de forma transversal, e tampouco como pode ser feita a articulação desses temas às disciplinas e ao currículo (MACEDO, 1999). Entretanto, mesmo sem aporte científico, cabe ao professor promover o intercâmbio desse conhecimento aos seus alunos, articulando a realidade ambiental local com o currículo e o LD.

O que observamos é um evidente consenso em relação à necessidade de uma maior problematização das questões ambientais nos sistemas educativos. A EA deve ser tratada de forma que possa despertar o sujeito ecológico na formação cidadã, considerando-se a busca de uma sociedade ambientalmente justa e de posse de seus direitos e deveres (CARVALHO, 2008). Este posicionamento se dará na incessante tentativa de construção de um sistema educativo pensando a formação humana crítica e consciente, voltada à criação de uma responsabilidade ambiental coletiva, com o objetivo de enfrentar os desafios socioambientais do século XXI.

Conforme sugere a obra de Marx em Ianni (1988, p.12), “a interpretação dialética opera na constituição e transformação da realidade, ao mesmo tempo que a interpreta”. Em relação aos temas que envolvem o MA, os LD apresentam, de forma geral, o tema superficialmente, gerando uma conflitante situação, no sentido de que os caminhos para a educação ambiental requerem uma prática pedagógica de maior reflexão (SOUCHON, 1985). Tendo em vista essa realidade, não basta apenas expor aos alunos o que é certo ou errado em termos de MA e sustentabilidade. É necessário que os estudantes sejam estimulados a verem o mundo de forma diferente, que haja atitude capaz de introduzir uma mudança de postura em relação a eles mesmos, aos outros e ao MA (GUIMARÃES, 2008). Este é um dos desafios a serem enfrentados pelos professores, que além de perceberem o teor superficial com que os LD tratam a EA, ainda necessitam buscar alternativas para superar essa realidade construída há anos pela formação que os próprios professores receberam ao longo de sua trajetória educacional.

Essa tomada de consciência para uma nova realidade poderá levar os alunos a desenvolverem um sentido de autonomia e responsabilidade necessárias às mudanças em relação ao mundo. O nível de consciência está diretamente relacionado à sensibilidade que os

cidadãos terão desenvolvido em relação à busca de soluções dos problemas ambientais (FURRIELA, 2002). Esse processo de entendimento, no que se refere a formação para a prática cidadã, só é possível se passarmos por um processo de aprendizado, fazendo com que possamos reconhecer nossos direitos, mas também ter consciência dos nossos deveres (OLIVEIRA; VIVIANI, 2009). Assim sendo, formar cidadãos mais conscientes fará com que a sociedade também se forme com uma postura de maior responsabilidade em relação ao mundo, de forma local e global, na gestão consciente dos recursos que ainda nos restam.

Nesse sentido a escola, instituição formadora de opinião e com elevada responsabilidade na construção da sociedade e do cidadão, deve se contrapor ao conhecimento fragmentado, levando em consideração a realidade socioambiental, fazendo com que os estudantes percebam e tomem consciência dos seus atos em relação ao MA. A escola é palco de oportunidades para as discussões e para o exercício da cidadania, para o trabalho com questões ambientais e mediação de conflitos (LAYRARGUES, 2002). O paradigma do uso indiscriminado dos recursos naturais deve ser superado, dando a necessária importância aos debates e reflexões acerca do desenvolvimento sustentável. Por isso, os temas que envolvem o MA devem ser tratados de forma abrangente, e não em um simples processo de repasse de informações, podendo desenvolver a capacidade que precisamos para enfrentar os desafios do nosso tempo (CARVALHO, 2008). Segundo Suleiman e Zancul (2012),

Acreditamos que a Educação Ambiental crítica seja um caminho para a compreensão da estrutura social da atual crise ambiental e que por meio dela é possível ampliar os horizontes de ação do sujeito, de forma individual e coletiva, buscando a sustentabilidade do planeta.

O ser humano precisa entender que não é o centro do universo como acreditou ser por séculos, e que não devemos mais utilizar todos os recursos de forma desenfreada e irresponsável. As características humanas estão vinculadas à própria existência humana, em que há uma relação íntima que interliga o ambiente, a sociedade e o homem. Nesse sentido, é papel do cidadão buscar um entendimento dessas relações e dos mecanismos que norteiam os problemas ambientais que enfrentamos (LOUREIRO, 2006). Nisso, a escola e os LD têm importante oportunidade de atuação. A busca desse entendimento crítico por parte dos alunos reflete a necessidade de não só, buscarmos uma discussão em relação ao homem e MA no que diz respeito ao uso dos recursos naturais e ao crescimento populacional, mas a busca de um entendimento que considere os setores econômicos e sociais, entendendo a dinâmica

socioambiental que se estabeleceu (LEFF, 2005). Esse entendimento poderá ser um dos caminhos para o estabelecimento da responsabilidade social e ambiental que o mundo precisa.

Considerando-se a sua forte influência, tanto a escolha quanto o uso do LD pelos docentes são de suma importância, devendo se levar em consideração fatores locais e contextos sociais que envolvem esses estudantes, se caracterizando como importante recurso pedagógico, porém não como o único, se estabelecendo como caminho auxiliador na formação integral dos alunos (BRASIL, 2007). Nesse mesmo sentido, Rosa, et. al (2012) nos relatam que a eficácia do processo de ensino e aprendizagem passa por diversas fontes de pesquisa, com o intuito de trabalhar abordagens diferentes, considerando realidades diversas, o que não pode ser realizado por meio de apenas um livro. O professor, nesse sentido, precisa buscar outros recursos, sempre que necessário para auxiliar na condução de suas aulas. Porém, cabe ao governo fornecer uma formação adequada aos docentes e políticas salariais adequadas para a melhoria da qualidade do ensino, em que os docentes possam ser capacitados a darem a resposta que o sistema de ensino, a sociedade e o governo esperam (OLIVEIRA, 2005). É necessário que professores entendam seus deveres, mas também que lutem pelos seus direitos e pelos direitos dos alunos.

Em meio a reflexão sobre a importância atribuída aos LD, em relação à educação e sua forte influência na prática de ensino do Brasil, faz-se imprescindível que os atores envolvidos nos processos de ensino tenham consciência do papel assumido pelos professores na construção de uma escola cuja função é propiciar um ambiente de tomada de consciência, decisões e valores sobre a vida e a aprendizagem (SCHMITZ, 1993). Ainda nesse sentido, e com o objetivo de não apenas ficar preso às limitações a que um determinado LD possa apresentar, é preciso que os professores, nas suas PP diárias, desenvolvam certos saberes e competências que lhes deem condições de superar o caráter genérico que os LD carregam, de não atender às problemáticas locais, procurando estabelecer sentidos aos LD disponibilizados pelo Governo (NÚÑEZ, 2003).

Assim, a importância dos LD inicia-se com a preocupação de envolver, de forma democrática e participativa, todos os professores, desde seu processo de escolha à prática educativa no cotidiano escolar. Utilizar o LD nas aulas como recurso didático não quer dizer que esse deva ser o único, eventualmente sendo necessário que o docente busque informações e trabalhos em outros materiais que não somente o LD, como por exemplo para contemplar peculiaridades locais sobre as questões ambientais. Dessa forma, esse conjunto de atitudes estará contribuindo para que os alunos possam desenvolver uma maior compreensão de mundo e de sociedade, imprescindível para a construção de uma relação social mais justa e ambientalmente equilibrada.

## **2 METODOLOGIA DA PESQUISA**

Esse capítulo apresenta os passos metodológicos da pesquisa. Primeiramente é apresentado uma breve discussão sobre o tipo de pesquisa realizada. Em seguida, o objeto de estudo e local da pesquisa, com suas particularidades e sujeitos. Logo após, é elencado a forma como se deu a coleta de dados e análise de resultados. Por fim, é apresentada a metodologia de construção do produto final da pesquisa na forma de um guia de apoio aos professores.

### **2.1 Tipo de pesquisa**

Essa pesquisa é do tipo qualitativa, caracterizada como um estudo de caso, pelo fato de estar considerando a instituição onde o trabalho foi desenvolvido, como uma amostra do material didático adotado na região e a prática pedagógica dos professores de biologia que fazem uso desse material, no caso o LD adotado pela instituição.

A pesquisa e os métodos qualitativos são aqueles em que nos apropriamos de um estudo complexo de natureza social e que não tende à quantificação, sendo importante levar em consideração o contexto social e cultural dos objetos e sujeitos da pesquisa, sendo preciso observar e registrar interações reais entre as pessoas, e entre pessoas e sistemas (LIEBSCHER, 1998). Entender o que significa uma pesquisa qualitativa pode não ser tão simples quanto se supõe.

Dessa maneira, um entendimento simples, junto aos vários que podemos encontrar nas pesquisas já realizadas, é de que a pesquisa qualitativa pode ser entendida mais facilmente como um tipo de pesquisa em que determinamos o que ela não é. Nesse sentido, a pesquisa qualitativa não é um conjunto de procedimentos que depende fortemente de análises estatísticas ou mesmo métodos qualitativos para a análise de dados (GLAZIER; POWELL, 1992).

Nesse sentido, uma pesquisa qualitativa tem características de se apresentar de forma interpretativa, dando ênfase à representação verbal dos dados, se contrapondo a representação numérica (SUTTON, 1993), em que se assume uma realidade subjetiva e socialmente construída (WILDEMUTH, 1993), diferentemente de uma pesquisa positivista, em que se assume que no mundo existe uma verdade objetiva que pode ser mensurada sistemática e estatisticamente (CASSELL; SYMON 1994). A análise interpretativa baseia-se na hermenêutica, em que se busca o significado de um texto, e na fenomenologia, teoria gerada a

partir dos dados coletados, em que se busca compreender o fenômeno a partir dos dados e das referências fornecidas pela população observada na pesquisa (MYERS, 2000).

No tipo de pesquisa qualitativa o pesquisador tem a finalidade de interpretar uma dada situação da realidade (BRADLEY, 1993). No presente trabalho, o objeto de pesquisa foi o LD escolhido e utilizado pelos professores da escola campo e a PP dos seus professores de biologia.

A consistência de uma pesquisa qualitativa pode ser embasada nos exames da literatura comparando-os com os achados nas observações da pesquisa que foi realizada (GLAZIER; POWELL, 1992). De acordo com essas afirmações, fizemos a correlação em relação ao que os LD disponibilizam em relação ao MA e sustentabilidade, e como os docentes se apropriam dessas oportunidades durante as suas práticas.

Em relação ao estudo de caso, podemos considerar que é um tipo de pesquisa que normalmente adota uma postura qualitativa. Os métodos mais utilizados nesse tipo de pesquisa são a observação, observação participante, entrevista e análise de documental. Destaca-se por se constituir numa unidade dentro de um sistema mais amplo (LUDKE; ANDRÉ, 2003). Segundo as autoras, os estudos de caso buscam retratar a realidade de forma completa e profunda, procurando revelar a multiplicidade de dimensões presentes numa determinada situação ou problema. No caso da presente pesquisa, em relação a PP dos professores utilizamos o método da observação, e em relação aos LD, a análise documental.

## **2.2 Objeto de estudo e local da pesquisa**

O objeto de estudo desta pesquisa foi o LD de biologia escolhido pelos professores da rede estadual pública de ensino de Jataí - GO para o triênio de 2015, 2016 e 2017, bem como a PP de dois de seus professores de biologia, sendo que um desses professores leciona para turmas de segunda série e o outro para turmas de terceira série. O professor da turma de primeira série não foi objeto de estudo pelo motivo do próprio pesquisador ser o docente. O trabalho foi realizado em uma escola de nível médio, da rede estadual de educação do município de Jataí, Centro de Ensino em Período Integral (CEPI) José Feliciano Ferreira. Além de docente de biologia, sou o coordenador da área de Ciências da Natureza e Matemática. Essa escolha se deu exatamente pelo fato de eu já fazer parte do quadro efetivo de funcionários da instituição, tendo um acesso mais rápido e facilitado para realização da pesquisa.

O LD analisado foi adotado pela rede de ensino médio estadual, utilizado pela escola e distribuído através do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), com triênio se iniciando em 2015, da coleção de biologia da autora Vivian L. Mendonça (2013), que conta com três

volumes para o ensino médio. A autora é licenciada e bacharel em Ciências Biológicas pelo Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (USP), mestra em Ciências pelo Instituto de Biociências da USP e professora da Rede Privada de Ensino na cidade de São Paulo.

A pesquisa focou na análise dos três volumes dos livros utilizados na escola, contemplando parte dos objetivos da presente pesquisa, que consiste em avaliar, sob o ponto de vista do MA e sustentabilidade ambiental, as informações disponibilizadas nos LD, bem como seu propósito pedagógico. Foi investigado também se as obras apresentavam situações que levassem o aluno e os professores a se aproximarem da realidade ambiental e social local.

O CEPI em questão é uma escola de pequeno porte conhecida na cidade, fundada em 20 de outubro de 1960, recebendo esse nome em homenagem à uma de suas ilustres personalidades, o primeiro governador jataiense do estado, José Feliciano Ferreira. Em outubro de 2017 a escola completou 57 anos de idade.

Ao fim do ano letivo de 2013, antes de se transformar em uma escola de tempo integral, continha três turnos, matutino, vespertino e noturno, contando ao total com mais de 800 alunos em suas nove salas de aula. No início de 2014, por determinação e seguindo o plano de governo do Estado, a instituição deixou de ser uma escola com turno conhecido como regular e passou a fazer parte de um modelo de escola baseado no modelo das escolas integrais do estado de Pernambuco.

A escola, em 2017, conta com 9 salas de alvenaria e duas salas modulares (containers) (Figura 4) disponibilizadas pelo governo do estado, totalizando 11 salas de aula com capacidade nominal de 40 alunos cada uma.

**Figura 4 - Fachada da escola e salas modulares**



Fonte: elaborado pelo autor, 2017.

Possui uma biblioteca e uma quadra coberta para realização das práticas esportivas. Não tem laboratório de informática e Ciências (química, física e biologia), sendo as aulas de laboratório ministradas com alguns materiais básicos como béqueres, tubos de ensaio e provetas, dispostos em umas das salas de aula e adquiridos com recursos do Programa Ensino Médio Inovador (PROEMI) em 2014, segundo informações da própria coordenação da instituição. Quando se tem a necessidade que os alunos façam pesquisas na internet, é preciso que os mesmos utilizem seus próprios aparelhos celulares, normalmente utilizando seus próprios pacotes de dados pelo fato da escola não ter uma rede suficientemente ampla para esses trabalhos. Essa inclusive é uma dificuldade de trabalho encontrada pelos próprios professores na preparação de suas aulas.

A escola não possui auditório. Práticas lúdicas, eventos e apresentações, são realizados na limitada área central também utilizada como refeitório. Ainda em relação ao refeitório, a escola aguarda a chegada do mesmo que será, segundo a direção, disponibilizado com recursos do governo de estado. No ano de 2017, dos 328 alunos frequentes, a escola conta com espaço para acomodar não mais que 100 estudantes em seu atual refeitório, com os demais alunos ficando dispostos em algumas salas de aula e espalhados no próprio pátio da escola.

A característica que a escola apresenta com seu núcleo diversificado e que dá apoio ao núcleo comum, como a disciplina de projeto de vida e o trabalho com o protagonismo juvenil, vem tornando os jovens dessa escola mais autônomos, contribuindo também com a melhoria do desempenho dos mesmos, inclusive dos resultados de aprovação no Enem da instituição, despertando cada vez mais o interesse dos pais e comunidade em geral em relação a escola.

Os dois tempos semanais que os alunos têm para interagirem em seus clubes juvenis, enquanto seus professores estão em momento de estudo, é uma oportunidade que os jovens possuem de aprender a conviver com os outros e em sociedade. Isso já está de acordo com a proposta do Ministério da Educação e Cultura (MEC) em relação aos seus 4 pilares da educação: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser. O protagonismo juvenil oferece condições para que os alunos se tornem mais autônomos, críticos e competentes, dessa forma podendo amadurecer suas relações consigo mesmo e com os outros, contribuindo para sua formação humana integral e acadêmica.

Além disso, a tutoria que o programa escolar dessa instituição oferece dá condições para que os alunos tenham um acompanhamento próximo e diário com os professores e demais funcionários, fazendo com que os estudantes possam ter uma orientação contínua em relação ao seu projeto de vida e evolução acadêmica. Nesse sentido, a escola trabalha com a premissa da pedagogia da presença, orientando os alunos na superação dos obstáculos pessoais e sociais

de seu desenvolvimento. Na pedagogia da presença os professores assumem uma presença construtiva na vida dos alunos, assumindo um papel emancipador na vida dos estudantes, estreitando a relação educando-educador, porém com a adoção de uma estrita disciplina de contenção e despojamento, buscando relações de qualidade entre ambos e contribuindo com a formação dos estudantes (COSTA, 2008).

Os professores da escola, em sua maioria, são efetivos e possuem alguma especialização ou mestrado. Já a organização do efetivo administrativo e pedagógico da escola integral difere em parte das escolas de turno regulares. No CEPI existe um gestor, um secretário geral e uma auxiliar, uma coordenadora administrativa financeira (CAF) e sua auxiliar, uma coordenadora pedagógica (CP), quatro coordenadores de área (CA - Ciências da Natureza e Matemática; Linguagens; Humanas; e Núcleo Diversificado), uma bibliotecária, os professores e demais cargos como cozinheiras, vigia e serviços gerais.

Essa forma de distribuição de atribuições de cargos diferenciada das escolas regulares, principalmente no que se refere a divisão da coordenação por áreas, estabelece uma condição que promove um acompanhamento dos resultados dos alunos de forma mais crítica e sistematizada. Esse acompanhamento, feito através do trabalho realizado com os professores e alunos, aproxima coordenadores e professores na busca de alternativas pedagógicas para possíveis mudanças necessárias no processo de aprendizagem.

No segundo semestre do ano de 2015 apresentei à gestão da escola, CP, e aos dois professores de biologia o projeto de pesquisa o qual tinha intenção de iniciar. Na ocasião, fui prontamente atendido por todos e em 30 minutos apresentei o projeto, juntamente com sua proposta, objetivos, problemática e metodologias que iria adotar. Todos, sem hesitação, se colocaram à disposição para participarem e contribuir com a pesquisa.

### **2.3 Coleta de dados e análise de resultados**

A análise dos LD foi realizada por meio do procedimento de análise de conteúdo proposto por Bardin (1977). De acordo com a autora, a análise de conteúdo se organiza em 3 momentos, o primeiro deles é a pré-análise, que é a fase de seleção dos documentos; o segundo momento é a exploração do material, que é o procedimento de análise; e o terceiro momento é o tratamento dos resultados encontrados.

Para a análise do LD levamos em consideração indícios semânticos (categorias temáticas). Para tanto, foi criada uma “Planilha de apoio à análise do livro didático em relação ao meio ambiente e sustentabilidade”.

Dessa forma, foi criada uma planilha de análise desses livros (Quadro 1), em que cada capítulo foi analisado separadamente, (Apêndice A, B e C). A planilha apresenta a bibliografia do livro, o foco de ensino, se 1ª, 2ª ou 3ª série, a unidade, o capítulo, numeração das páginas, os tópicos abordados, uma sinopse do capítulo. No final de cada capítulo, foi elaborada uma questão que norteou a avaliação do pesquisador em relação à observação ou não de evidências, no caso indícios semânticos, que pudessem ser utilizadas pelo professor como apoio na prática docente em relação ao MA e sustentabilidade.

**Quadro 1 - Planilha de apoio à análise do livro didático em relação ao meio ambiente e sustentabilidade – livro 1**

**Referência bibliográfica:**

**Foco de ensino:**

**Unidade:**

**Capítulo:**

**Páginas:**

**Tópicos abordados no capítulo:**

**Sinopse do capítulo:**

**Foram encontradas evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Fonte: elaborado pelo autor, 2016.

A análise de cada capítulo foi fundamental para a fase de acompanhamento das aulas dos docentes, pois permitiu avaliar como o professor trabalhava as informações que dispunha nos livros, ou o que fazia se não dispunha dessas informações, ou até mesmo se os professores utilizavam os livros ou não, ou seja, como a discussão em relação ao MA e sustentabilidade era conduzida pelos professores em relação ao LD que possuíam.

Após a análise dos 3 volumes dos LD, foi realizada a observação das aulas de dois professores de biologia da escola, um da segunda série e o outro da terceira série do nível médio de ensino, para a verificação de como eram feitas as abordagens sobre o MA e a sustentabilidade disponibilizadas pelos livros.

Com objetivo de verificar e analisar como o diálogo, em relação ao MA e sustentabilidade são realizados pelos docentes envolvidos, foi criada uma ficha para acompanhamento da PP (Apêndice D).

A ficha em questão aborda a data da observação da aula, série, nº da aula, o professor observado (A ou B), o volume da coleção que correspondia ao tema trabalhado, a unidade do livro trabalhado na aula, o capítulo abordado, uma sinopse da aula observada, seguindo-se para três perguntas que dariam apoio para a análise da discussão entre livro e a PP (Quadro 2).

A primeira pergunta aborda sobre a questão do referido capítulo do LD trabalhado na aula trazer ou não a oportunidade de trabalho em relação ao MA e sustentabilidade. A segunda pergunta aborda a questão de, no caso do LD oportunizar o trabalho em relação ao MA e sustentabilidade, se o professor se apropriou dessa oportunidade na aula, e se sim, de que forma. Por fim, a terceira pergunta levanta a problemática para verificar se o professor trabalhou de alguma forma o MA e a sustentabilidade de forma crítica e estimulando o diálogo e a reflexão, mesmo que o referido capítulo do livro não tenha disponibilizado essa oportunidade ao docente.

**Quadro 2 - Ficha para acompanhamento da prática pedagógica com vistas ao meio ambiente e sustentabilidade**

**Data:**

**Série:**

**Nº da aula:**

**Professor(a):**

**Volume da coleção correspondente ao tema:**

**Unidade do livro abordado na aula:**

**Capítulo abordado:**

**Sinopse da aula:**

**Considerando-se a análise feita do livro didático, foi verificado neste capítulo a oportunidade de trabalho em relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

**Em caso de resposta positiva ao item acima, o professor(a) apropriou-se dessa oportunidade? De que forma?**

**Em caso de resposta negativa, o professor(a) trabalhou de alguma forma e em algum momento, mesmo que utilizando-se de outras fontes que não o livro didático disponível, questões sobre o meio ambiente de forma crítica, estimulando o diálogo e a interação entre os sujeitos da aula?**

Fonte: elaborado pelo autor, 2016.

Para tal análise das aulas foram observadas um total de 14 aulas dos docentes A e B, entre os meses de setembro, outubro, novembro e dezembro de 2016, sendo 7 aulas do professor “A” e 7 aulas do professor “B”. O professor “A” era o responsável por ministrar aulas nas terceiras séries do ensino médio, enquanto o professor “B” era o responsável por ministras as aulas das segundas séries. O intuito de observar as aulas em meses diferentes era de poder participar de aulas em que o professor estivesse em momentos distintos da abordagem dos livros, enriquecendo a pesquisa com dados e otimizando a análise baseada nos objetivos da pesquisa.

Como o CEPI em questão é uma instituição de ensino integral, as observações das aulas foram feitas de forma aleatória, algumas pela parte da manhã e outras pela parte da tarde, respeitando os horários de aulas dos docentes participantes da pesquisa. Pelo fato do

pesquisador ser professor da instituição desde 2014, já conhecer os professores e todos os alunos, inclusive sendo professor dos mesmos nas séries anteriores, a observação das aulas se deu de forma bastante tranquila por parte do pesquisador, dos professores e dos estudantes. O fato do pesquisador ser o coordenador da área de Ciências não influenciou o levantamento dos dados e os resultados da pesquisa, visto que a proximidade do coordenador de área em sala de aula dos professores é rotina normal da instituição.

## **2.4 Desenvolvimento do produto**

Após a análise dos três volumes dos LD e do acompanhamento das 14 aulas de segundas e terceiras séries, percebemos a oportunidade e a necessidade de colaborar com alternativas que possam servir de apoio aos professores e alunos. Para tal, criamos e disponibilizamos para a escola, professores e alunos, bem como para a SEDUCE, impresso e em CD-ROM, um guia – produto educacional desenvolvido durante a pós-graduação - de apoio ao trabalho docente e para a formação de professores sobre a problemática do MA, sustentabilidade e consequentemente cidadania, que se encontra, em sua íntegra, no apêndice E.

O guia se apresenta para os professores de EM. O mesmo inicialmente contém uma apresentação direcionada aos professores, esclarecendo os objetivos do guia, ou seja, que o mesmo se constitui de uma ferramenta de apoio na busca de uma educação transformadora, dialética e crítica, contribuindo com a prática dos docentes em relação a busca de materiais que o sustentam no dia-a-dia de suas aulas.

A segunda parte apresenta uma introdução sobre questões que envolvem o MA e a sustentabilidade, relacionando o papel dos professores com as questões e a problemática ambiental para a formação do cidadão. Como apoio para a prática docente, o guia inicialmente sugere trinta artigos e textos, em que em cada um deles foi disponibilizado a bibliografia, palavras-chave e link.

Foi também inserido um tópico com sugestões de livros, de autores que sustentam a base do projeto, da pesquisa e da dissertação aqui apresentada, em que o guia traz a bibliografia e um campo chamado de “nota”. Nesse campo é colocada uma breve sinopse dos livros. Os livros indicados carregam consigo uma postura de criticidade e diálogo.

A terceira parte apresenta a sugestão de dez sites da web, onde os professores encontrarão informações sobre o MA e a sustentabilidade, assim como projetos, notícias e acontecimentos sobre a problemática ambiental. Foi também adicionado, além do endereço eletrônico, um campo “nota”, em que apresento o que será abordado em cada site sugerido.

A quarta e última parte indica trinta vídeos e documentários, em sua maioria de curta duração. Nos mesmos podemos encontrar questões ambientais, incluindo questões locais e o cerrado, trabalhado de forma incipiente nos LD analisados.

Finalizando, o guia traz suas considerações, os agradecimentos à escola e seus professores, sem os quais este trabalho não poderia ter se tornado realidade, bem como a certeza de que o mesmo não se encontra acabado, mas que se mostre como oportunidade de melhoria contínua na reconstrução do saber dos profissionais da educação.

### **3 ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA**

O capítulo em questão apresenta a análise dos dados da pesquisa realizada. No primeiro momento é discutido o conteúdo encontrado nos LD, embasados na análise dos mesmos por meio da planilha de apoio da análise dos LD disponibilizada em apêndice (A, B e C). Em um segundo momento é discutido sobre a utilização dos livros pelos professores da instituição, com base na verificação das aulas dos docentes e descrito na ficha para acompanhamento da PP com relação às questões ambientais e de sustentabilidade, disponibilizada em apêndice D. Por fim, é discutido sobre a abordagem que os docentes apresentaram em relação ao MA e sustentabilidade que não foram evidenciados nos LD adotados pela escola, também embasados na observação das aulas.

#### **3.1 Conteúdo do livro didático de biologia**

Este tópico foi desenvolvido com a finalidade de apresentar e discutir os resultados encontrados em relação à análise dos três volumes dos LD de autoria de Mendonça (2013) utilizados pelos professores de biologia do CEPI José Feliciano Ferreira, escolhido pelos professores de rede estadual de ensino da cidade de Jataí-GO, para o triênio de 2015/2016/2017. A análise realizada nos livros, com o auxílio da planilha de apoio à análise do LD em relação ao meio ambiente e sustentabilidade, disponibilizada em apêndice (A, B e C), sustenta a interpretação dos resultados encontrados.

Nesse sentido, a problemática dessa fase da pesquisa se baseou em buscar nos LD evidências que pudessem servir de apoio para a PP dos professores dessa instituição de ensino em relação ao MA e a sustentabilidade, e que permitissem serem utilizadas pelos docentes e estudantes de forma crítica, gerando diálogo e discussão em relação à problemática ambiental e social que vivemos.

Os LD, para os três volumes, são caracterizados e apresentados com os textos principais, leituras complementares nas seções “Vamos criticar o que estudamos” e “Leitura”, propostas de atividades práticas em alguns capítulos, bem como atividades subjetivas e objetivas ao final de cada capítulo. Ao final de cada unidade os livros trazem a seção “Multimídia”, em que apresenta propostas de livros, sites, filmes e afins para complementar o estudo. A análise dessa parte dos livros será utilizada como suporte para a segunda análise objeto dessa pesquisa, que se trata de como a discussão em relação ao MA e sustentabilidade está sendo realizada durante a prática pedagógica nas aulas dos professores de biologia dessa escola.

O volume 1 da coleção, intitulado “Biologia: ecologia, origem da vida e biologia celular, embriologia e histologia”, é subdividido em 3 unidades e 12 capítulos, em um total de 308 páginas, tendo o foco de ensino voltado às 1<sup>as</sup> séries do ensino médio. Entretanto, a análise nos revelou que alguns conteúdos desse volume estão direcionados às 3<sup>as</sup> séries.

Em um primeiro momento o que observamos, com base nas planilhas de análise, é que o LD se apresenta de forma bem ilustrada, colorido, com várias figuras, gráficos e tabelas. Porém, os conteúdos se distribuem de forma resumida, fazendo um apanhado geral dos capítulos apresentados.

Iniciando a análise da unidade 01, verificamos que o capítulo 01, “Vida e composição química dos seres vivos”, trabalha questões informativas de ordem geral, tanto em seu texto principal como em textos complementares e atividades propostas. Nesse sentido, esse capítulo não apresenta aprofundamento nas questões abordadas nessa parte do livro. O capítulo 02, “Vida e energia”, traz conteúdos que são trabalhados, segundo orientações do Currículo Referência da Rede Estadual, nas 3<sup>as</sup> séries do ensino médio, porém estão dispostos no volume 1 da coleção. Isso justifica o fato dos professores estarem utilizando, em algumas de suas aulas, livros de outras séries, conforme verificado ao acompanhar as aulas dos docentes (Apêndice D). Essa parte do LD apresenta o enfoque voltado ao MA, com relação aos níveis de organização dos seres vivos, biosfera, ecossistemas, comunidades, populações, transferência de matéria e energia, pirâmides, redes e teias alimentares e o equilíbrio na natureza.

Nesse sentido, a oportunidade de trabalho com o MA e a sustentabilidade se apresentam, porém, no texto principal e complementares com enfoque informativo e conceitual, que trata os conteúdos de forma a apresentar seus conceitos de uma maneira compartimentada, informando conceitos de forma não articulada com propósito de reflexão em relação aos temas abordados, não oportunizando, assim, reflexões sobre a realidade ambiental. É levantado, na parte do texto principal e textos complementares, assim como na atividade 4 e atividade 8 da seção sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), a questão dos equilíbrios ambientais, com algumas oportunidades de trabalho envolvendo a reflexão e o diálogo, permitindo o pensar sobre o MA e o diálogo entre as pessoas envolvendo essa problemática. As demais atividades se concentram novamente em um enfoque conceitual.

O capítulo 3 traz questões que envolvem os ciclos da matéria, sucessão ecológica e desequilíbrios ambientais. As análises revelam algumas oportunidades de trabalho com a problemática ambiental. No texto principal observamos que existe uma proposta de pesquisa sobre os efeitos da chuva ácida nas cidades e no MA e a relação dessas chuvas com a ação humana. Existe também uma abordagem sobre o efeito estufa, queimadas, desmatamentos e

queima de combustíveis fósseis, porém nessa parte não há sugestão explícita de diálogo, pesquisa ou reflexão acerca do tema. Nesse sentido, verificando-se que o livro apresenta abordagens em relação às questões ambientais, depende do professor criar ou não oportunidades em suas aulas para que seus alunos possam estar inseridos em discussões envolvendo esses temas.

Uma oportunidade de trabalho com as questões ambientais de ordem local foi verificada no texto principal que traz o ciclo do nitrogênio e os efeitos do processo de eutroficação, em que se sugere aos alunos uma pesquisa para descobrir se na cidade onde os mesmos moram existem lagos ou córregos vítima desse processo. Ponto positivo considerando a oportunidade de reflexão acerca do local onde vivem e da sociedade que representam. Esse posicionamento da importância do debate das questões ambientais no campo educativo também pode ser verificado no trabalho de Carvalho (2008) que fala sobre a relevância em se tratar os temas ambientais de forma abrangente, e não apenas em um simples processo de repasse de informações, desenvolvendo nossa capacidade de enfrentamento frente os problemas ambientais.

No texto principal são apresentadas duas sugestões de trabalho em relação ao MA e sustentabilidade, quando o livro sugere uma pesquisa sobre a relação da retirada das matas ciliares, a desertificação e a ação humana nesse processo, bem como quando aborda a questão dos desafios para o futuro em relação ao consumo consciente. Nessa parte fica evidente a oportunidade de trabalhar as questões ambientais locais específicas de cada região. No caso de Jataí haveria muito o que debater com os estudantes relacionado à devastação do cerrado e suas consequências. Em relação aos textos complementares, das seções “Vamos criticar o que estudamos” e “Leitura”, o LD traz oportunidade de diálogo da problemática ambiental quando levanta, mesmo que resumidamente, questões relacionadas à ECO-92, Amazônia e Rio+20, bem como do Protocolo de Kyoto e a problemática do lixo. Um dos textos complementares é apresentado à seguir (Figura 5).

Figura 5 - O Protocolo de Kyoto

## LEITURA

CAPÍTULO

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12**1 O Protocolo de Kyoto**

Os relatórios do IPCC foram utilizados para desenvolver um acordo internacional conhecido como Protocolo de Kyoto, nome que faz referência à cidade japonesa sede da Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, que ocorreu em dezembro de 1997. O objetivo do protocolo era a adesão dos países pertencentes à ONU, especialmente os mais indus-

trializados, às medidas rígidas de controle e redução das emissões de gases de efeito estufa na atmosfera. Entre essas medidas, estariam ações como promover o uso de fontes energéticas renováveis (como energia eólica e solar), tornar as indústrias e os transportes menos poluidores e manter políticas de preservação de ecossistemas.



Painéis para captação de energia solar em uma fazenda em Mato Grosso. Esse é um exemplo de medida que reduz os impactos ambientais da produção de energia elétrica.

Os países signatários considerados desenvolvidos comprometeram-se a mostrar, até 2012, o progresso na adoção dessas medidas. Países considerados em desenvolvimento, como o Brasil, não receberam metas de redução em suas emissões de gases de efeito estufa, mas apenas de controle dessas emissões.

O Brasil foi um dos primeiros países a assinar o protocolo, entrando em vigor em 2005. No entanto, algumas poucas nações industrializadas, que sozinhas são responsáveis por grande parte das emissões de gases estufa na atmosfera, não aderiram ao acordo.

Em dezembro de 2012, uma nova conferência da ONU sobre mudanças climáticas reuniu cerca de 200

países, em Doha, no Catar. A decisão foi a de estender a validade do Protocolo de Kyoto até 2020. Houve discussão quanto à responsabilidade de países considerados emergentes, como Brasil, China e Índia, em cumprir metas do protocolo, dado o grande avanço industrial e econômico desses países nos últimos anos.

Os países desenvolvidos que assinaram novamente o protocolo, entre eles os que fazem parte da União Europeia, respondem por cerca de 15% do total de emissões de gases estufa no mundo. A China e os Estados Unidos, considerados os maiores poluidores da atmosfera, não se comprometeram com as metas estabelecidas por esse tratado.

Fonte:

Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC - em inglês): Disponível em: <[http://unfccc.int/kyoto\\_protocol/items/2830.php/](http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php/)>. Acesso em: 20 nov. 2012.

OD

ÍNDICE

ÁRVORE

ÁRVORE DA VIDA

a b c d

GLOSSÁRIO

LINHA DO TEMPO

LINHA DO TEMPO

85

Em relação às atividades desse capítulo, percebemos a abordagem ambiental em várias questões (2, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19 e 20). Porém, a abordagem e a forma de trabalho, bem como a discussão acerca do tema estão vinculadas às formas como os professores abordarão esta problemática, e nem sempre os professores estão preparados para tal abordagem.

Prosseguindo a análise dos dados, o capítulo 4 se apresenta trazendo o enfoque sobre os biomas, ecossistemas e populações de forma mais conceitual e informativa. Uma mudança nesse enfoque do texto principal só foi percebida na proposta de pesquisa a respeito de como era a paisagem antes e como é a paisagem depois da instalação da cidade, gerando oportunidade de debate socioambiental. Isso nos remete a uma reflexão sobre a cultura e a realidade construída em relação às questões ambientais; quais caminhos tomamos na construção da sociedade da qual fazemos parte, inclusive com o aumento das desigualdades sociais entre uma minoria privilegiada e a maioria desfavorecida. Nos trabalhos de Sachs (1986), observamos esse mesmo posicionamento, elencando o aumento das desigualdades em detrimento das populações rurais e a favor das citadinas, com custos sociais e ecológicos na maioria das vezes exorbitantes. Os dois textos complementares da seção “Leitura” apresentam questões voltadas ao desequilíbrio ambiental, e que podem ser utilizadas como recurso para diálogos e discussões, inclusive com o professor podendo fazer a correlação da realidade ambiental da cidade de Jataí, verificada na história de sua colonização. Já em relação às atividades propostas pelo capítulo, foi verificado enfoque com oportunidade de trabalho ambiental na questão 10 sobre CTS (Figura 6) e questão 11 (Figura 7).

**Figura 6 - Questão 10 – CTS**

### **Ciência, Tecnologia e Sociedade**

- 10.** Converse com seus colegas a respeito dos problemas relacionados ao crescimento populacional humano, em termos globais. Se necessário, pesquisem sobre o assunto antes da discussão. Depois, produzam um texto e/ou um vídeo sobre o crescimento da população humana e os desafios para o futuro.

Fonte: Mendonça, V. L. (2013, v.1, p.122).

Figura 7 - Questão 11 – Enem e vestibulares

**Questões do Enem e de vestibulares**

- 11.** (Unesp) A revista Veja, em um número especial sobre a Amazônia, publicou em 2008 matéria de onde foi extraído o seguinte trecho:

*Uma boa medida para diminuir a pressão sobre as matas seria mudar a lei e permitir que sejam*

*plantadas espécies exóticas, como o eucalipto, nas propriedades que desmataram além do limite de 20%. “Reflorestar com árvores exóticas dá retorno econômico e é economicamente viável”, diz Francisco Graziano, secretário do Meio Ambiente de São Paulo.*

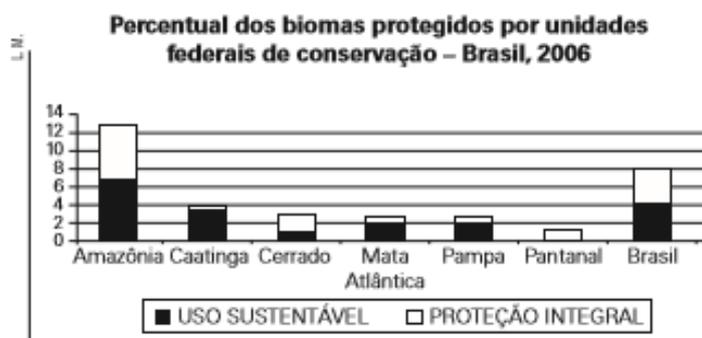
Além dos aspectos econômicos e técnicos tratados no texto, cite uma vantagem e uma desvantagem, do ponto de vista ecológico, de se recuperar áreas desmatadas da região amazônica com espécies vegetais exóticas.

Fonte: Mendonça, V.L. (2013, v.1, p.122).

Além disso, outro exemplo é a problemática ambiental abordada na questões 12, porém apresentada como uma atividade de múltipla escolha, sem proposta de diálogo aos alunos, conforme exemplo à seguir (Figura 8).

Figura 8 - Questão 12 – Enem e vestibulares

12. (Enem-2008) 12.d



Analisando-se os dados do gráfico, que remetem a critérios e objetivos no estabelecimento de unidades de conservação no Brasil, constata-se que:

- o equilíbrio entre unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável já atingido garante a preservação presente e futura da Amazônia.
- as condições de aridez e a pequena diversidade biológica observadas na Caatinga explicam por que a área destinada à proteção integral desse bioma é menor que a dos demais biomas brasileiros.
- o Cerrado, a Mata Atlântica e o Pampa, biomas mais intensamente modificados pela ação humana, apresentam proporção maior de unidades de proteção integral que de unidades de uso sustentável.
- o estabelecimento de unidades de conservação deve ser incentivado para a preservação de recursos hídricos e a manutenção da biodiversidade.
- a sustentabilidade do Pantanal é inatingível, razão pela qual não foram criadas unidades de uso sustentável nesse bioma.

Fonte: Mendonça, V. L. (2013, v.1, p.122).

O capítulo 5 continua com o mesmo enfoque nos textos principais, informativo e conceitual. Entretanto, uma oportunidade de trabalho em relação ao MA e sustentabilidade pode ser verificado em uma proposta de atividade prática sobre as condições do cerrado, novamente podendo ser levantada a problemática da realidade do cerrado jataiense verificado na sua história de constantes desmatamentos, também abordado na letra “c” da página 140, correlacionando a ação do homem no MA, e seus impactos para as populações de seres vivos. Outra oportunidade de discussão sobre a realidade ambiental de Jataí é verificada na questão 9,

na subseção CTS da página 142, com a questão abordando a problemática da extinção das espécies pela ação do homem e as consequências da perda da biodiversidade, bem como a seção “Multimídia”, que elenca possíveis discussões ambientais, passíveis de serem inseridas a problemática ambiental local da cidade.

A unidade 2 do volume 1 é constituída pelos capítulos 6 a 10. O capítulo 6, direcionado à origem da vida e suas teorias; capítulo 7, à citologia e membranas celulares; e capítulo 8 sobre citoplasma e organelas, apresentam, tanto nos textos quanto nas atividades, as características gerais de estruturas e funções dos conteúdos apresentados, não abordando ou correlacionando os conteúdos com fatores que envolvam o MA ou a sustentabilidade. Já no capítulo 9, sobre o metabolismo energético nas células, na página 217, há explanação sobre a fotossíntese e sua correlação em relação à conscientização e conservação do MA, porém não foi proposto uma conversa em relação às questões ambientais, que poderia ser contemplado, por exemplo, com a proposta de uma mesa redonda e conversa sobre a realidade do MA em Jataí, elencando o desmatamento do cerrado goiano para a colonização dessa região.

A sugestão de leitura do livro de Julio Verne “A viagem ao centro da Terra”, no capítulo 10, apresenta o MA, mas de forma naturalista, em que o mesmo é visto somente como natureza. Segundo Neves (2003), a forma naturalista apresentada sobre o MA é aquela que dá ênfase ao mesmo no sentido de defesa ou proteção, não elencando questões socioambientais necessárias às discussões sobre a problemática atual. Nesse sentido, não é verificado uma EA que seja emancipatória e que contribua para a transformação social inspirada no diálogo, no exercício da cidadania e no fortalecimento dos sujeitos, estimulando uma visão de mundo em que haja a compreensão do mundo em sua complexidade e da vida em sua totalidade. Esse posicionamento pode também ser visto nos trabalhos de Loureiro (2006). As análises é que o LD, na unidade 2, apresenta a questão socioambiental e sustentável de forma superficial e pontual, deixando de abordar o MA e a sustentabilidade conforme sugere o MEC. Para o MEC, o MA deve ser trabalhado e considerado como um tema transversal e interdisciplinar (BRASIL, 2007), em que o mesmo é apresentado aos alunos e professores em todos os níveis de ensino, correlacionando-o às outras áreas dos saberes. Nesse sentido, o conteúdo e os saberes se mostram de forma compartimentalizada, sem a busca da interação entre os conteúdos do livro.

A unidade 3 do volume 1 apresenta características similares à unidade 2, porém com enfoque ainda mais voltado às questões que envolvem características gerais sobre a embriologia e histologia animal, não apresentando nenhuma proposta de trabalho em relação ao MA e a sustentabilidade, mesmo considerando-se a seção “Multimídia” ao final da unidade.

Assim sendo, a análise do volume 1 mostra características voltadas principalmente às questões naturalistas, com algumas exceções de oportunidades de trabalho em relação ao MA e sustentabilidade que estimulem o diálogo, a crítica e a reflexão. Segundo Neves (2003), essa caracterização naturalista se apresenta quando se dá ênfase ao MA como natureza. Nesse sentido, ao caracterizar os conteúdos de forma naturalista, o livro se aproxima das características apresentadas por Silva (2012) ao analisar o LD de Linhares e Gewandsznajder (2005), em que o enfoque se baseia principalmente apresentando os aspectos biológicos nessa perspectiva. Porém, as questões levantadas nos textos e atividades poderão ter realidades pedagógicas diferentes dependendo da abordagem dos professores.

Dessa forma, percebemos a PP como fundamental para o trabalho docente, que deve cotidianamente envolver questões em relação ao MA e sustentabilidade. A importância da PP para a construção do trabalho docente também foi observada por Bandeira, Stange e Santos (2012), relatando que é papel do professor mediar o conhecimento utilizando os materiais a eles disponíveis, aproximando a realidade local aos conteúdos abordados pelos livros, ampliando as dimensões de conhecimento a seus alunos. Ao professor cabe a missão de perceber as oportunidades encontradas nos livros, porém também buscar alternativas de trabalho que os livros não oferecem, elencando uma realidade que proporcione a reflexão e o diálogo em relação aos temas ambientais, saindo do campo puramente naturalista, partindo para o campo socioambiental, levantando problemáticas ambientais locais, como no caso da presente pesquisa, verificadas na história da colonização de Jataí. Esse posicionamento da necessidade de reflexão dos aspectos que envolvem as questões ambientais em uma abordagem socioambiental também pode ser percebido nos trabalhos de Jacobi (2005), que apontam para a necessidade de reconhecimento das diferenças e busca da compreensão das inter-relações de unidade e diversidade.

Outros posicionamentos, que por exemplo levem em conta princípios éticos e coletivos serão capazes de alavancar discussões educacionais na busca de alternativas ambientalmente justas e transformadoras, levando em consideração o homem enquanto parte integrante da natureza. Podemos observar esses posicionamentos nos trabalhos de Morin (2000), que descreve a necessidade de juntarmos o que por longo tempo foi desconjuntado, em uma visão da necessidade de harmonia na relação do homem e natureza, na busca de uma nova lógica de pensar o ser humano enquanto natureza.

O volume 2 da coleção, intitulado “Biologia: os seres vivos”, é também subdividido em 3 unidades, com 18 capítulos distribuídos em 311 páginas, tendo o foco de ensino destinado às 2<sup>as</sup> séries do ensino médio.

O conteúdo desse volume tem seu enfoque nas características dos seres vivos, tratando inicialmente, na unidade 1, a abordagem do reino animal, apresentando ao leitor características gerais dos seres vivos e informações sobre a classificação biológica. Em seguida apresenta, nos capítulos 2, 3, 4 e 5, conteúdos sobre as características gerais do grupo dos vírus, moneras, protistas e fungos.

Em relação à essa primeira unidade, verificou-se que os capítulos 1 e 2 não oferecem oportunidades de trabalho em relação ao MA e sustentabilidade, trabalhando puramente conteúdos de forma compartimentada, o que contribui para que o professor se coloque em uma posição de planejador e executor dos currículos disponíveis. Essa problemática, em que o professor se encontra em uma posição de executor de currículo previamente estabelecido, também foi verificado no trabalho de Krasilchick (1996). A autora cita que os estudos sobre os LD precisam e merecem atenção, visto que podem se tornar um estabilizador do ensino teórico, colocando o professor como agente executor de currículos previamente estabelecidos.

O capítulo 3, que aborda o filo monera, aborda o MA com pontuações mínimas sobre a relação das bactérias, não oferecendo oportunidade de estímulo à reflexão. O tema ambiente também foi apresentado neste capítulo em um pequeno texto que aborda a questão da biorremediação, em que foi possível verificar uma reflexão sobre o tema ambiental e o lixo gerado nas cidades. Porém, a abordagem não considera fatores sociais em relação a geração desses resíduos, que poderia se tornar uma alternativa na esfera educativa se tratada de forma a problematizar a questão ambiental, importante à reflexão crítica socioambiental. Carvalho (2008) faz uma abordagem sobre essa problemática, enfatizando que nos sistemas educativos devem ser trabalhados as questões ambientais de forma a despertar a necessidade da busca de uma sociedade ambientalmente mais justa, consciente de seus direitos e deveres.

Finalizando essa unidade, o livro apresenta os protistas e o fungos. Ambos trazem enfoque relacionado às características gerais e relação com as doenças. O termo MA, no capítulo 4, só é observado em uma questão de múltipla escolha do Enem. Já o capítulo 5 traz o MA uma das atividades propostas, porém o exercício elenca a questão da perda de fertilidade do solo de forma sucinta. O que observei é que esse volume da coleção traz um enfoque ambiental isolado e tímido, dando ênfase às características gerais dos seres vivos relacionados em sua maior parte às doenças, sem propostas de estudo em relação ao MA e a sustentabilidade de forma reflexiva e que estimulem o diálogo entre os alunos e com os professores. A reflexão e o diálogo são condições necessárias para que o homem encontre os caminhos da transformação e da busca de seus próprios significados existenciais (FREIRE, 1979).

Na análise da unidade 2, verificou-se que a mesma foi estruturada com três capítulos, 6, 7 e 8, que abordam conteúdos sobre a diversidade biológica das plantas. O que se percebeu foi que o capítulo 6 apresenta, em seus textos principais, questões de ordem estrutural e funcional dos grandes grupos das plantas. A atividade 10 cita o desmatamento em relação às samambaias, mas sem abordar a problemática ambiental. Uma oportunidade de trabalho com o MA e a sustentabilidade é observada na atividade 12, onde o livro apresenta uma sugestão de trabalho em que os alunos busquem informações sobre projetos socioambientais de sua região. Essa é uma parte do LD que oportuniza o trabalho com questões locais para a construção do conhecimento dos alunos, com metodologias que levem os estudantes a pensar em situações que envolvam seu cotidiano. Bandeira, Stange e Santos (2012) nos relatam que cabe ao professor a responsabilidade de aguçar seu senso crítico em relação ao LD, de forma que seja levado em consideração a problematização e a busca de soluções dos problemas do dia a dia dos estudantes.

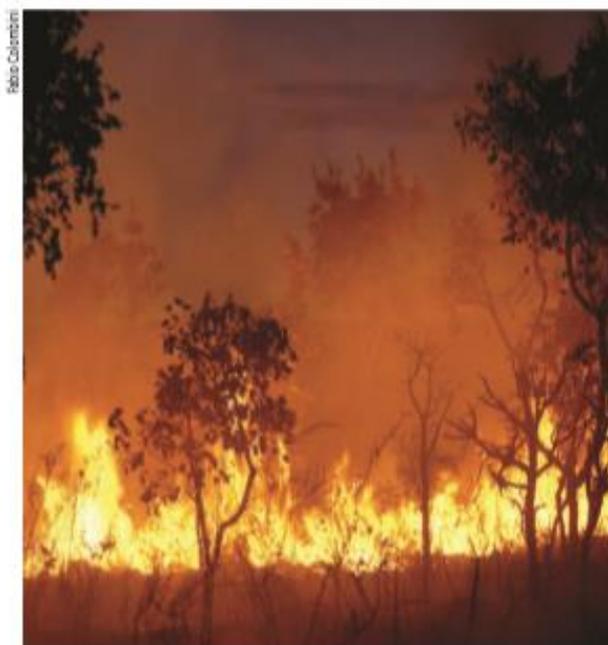
Os textos e o enfoque do capítulo 7 caminham em uma mesma lógica do capítulo anterior, trabalhando de forma geral questões estruturais e funcionais da morfologia e histologia das angiospermas. A atividade 13 apresenta a questão das queimadas no cerrado, mas sem enfoque reflexivo ou que estimule o diálogo. Já as atividades 14 e 15, sobre CTS, apresentam enfoque que pode servir de diálogo e reflexão acerca do MA e sustentabilidade, abordando o tema do uso de madeira de plantas em risco de extinção na região e das queimadas relacionada a preservação do cerrado, bem como a questão 16, que aborda sobre os manguezais e a importância da conscientização em relação a esse ecossistema. Na Figura 9, podemos verificar a questão 15 deste capítulo, abordando a problemática de CTS.

**Figura 9 - Questão 15 – CTS**

- 15.** O fogo é considerado um fator ecológico importante no Cerrado. Há milhares de anos, as queimadas já ocorriam naturalmente graças a um conjunto de fatores, como a alta incidência de raios solares e a época seca. As adaptações da vegetação ao fogo são uma evidência disso.

No entanto, nas últimas décadas, as queimadas no cerrado se intensificaram por ação humana. O fogo é ateado como forma de limpar terrenos para plantio ou formação de pasto. Estudos verificaram que a intensificação das queimadas tem efeito devastador: as propriedades do solo são alteradas, não há tempo suficiente para a vegetação rebrotar, os animais morrem sem terem para onde migrar. Antigamente, as áreas queimadas eram repovoadas porque havia sempre áreas vizinhas intocadas, de onde vinham sementes. A situação agora é grave, pois muitas áreas de cerrado protegidas em parques (unidades de conservação) estão rodeadas de plantações, principalmente de soja, e a destruição da vegetação de cerrado pode ser definitiva.

15. Professor: consultar o Manual.



Queimada no Cerrado localizado no Parque Nacional das Emas (GO), em 2006.

Busque mais informações a respeito do Cerrado e das adaptações ao fogo observadas na sua vegetação típica. Depois, discuta com seus colegas a respeito das queimadas, as alternativas a esta prática tão disseminada no país e o que pode e tem sido feito para preservar o cerrado.

Fonte: Mendonça, V. L. (2013, v.2, p.138).

Já os textos do capítulo 8 se baseiam em apresentar a fisionomia de algumas plantas, bem como suas características gerais. A problemática em relação ao MA pode ser visto no término da unidade, em que existe a apresentação de propostas extras de um livro, três sites da internet e um filme documentário, em que professores podem abordar as questões ambientais. Trazendo essa abordagem para a atual pesquisa, as questões sugeridas podem ser utilizadas pelos docentes no sentido de fazer uma correlação do cerrado jataiense, visto que em um dos textos “A obra que não queremos ver” é apresentado a problemática da preservação dos ecossistemas brasileiros.

A última parte do LD volume 2, a unidade 3, apresenta conteúdos relacionados à diversidade biológica dos animais, distribuídos dos capítulos 9 a 18. Essa unidade final do livro apresenta um enfoque voltado para a caracterização geral e informativa dos conteúdos, com o tema ambiental aparecendo como exceções, como na seção “Leitura” do capítulo 9, sobre a importância da preservação dos recifes de corais. O capítulo 10 não levanta a problemática ambiental.

Em relação ao capítulo 11, é abordado timidamente a questão ambiental em relação à introdução do mexilhão-dourado no ecossistema brasileiro e os possíveis desequilíbrios dessa invasão, bem como no capítulo 12 sobre os artrópodes, em que o mesmo apresenta um texto breve sobre as abelhas e sugere, em uma das suas alternativas, uma pesquisa sobre a importância ecológica desses animais. O capítulo 13 resume seu enfoque ambiental apenas a uma questão que envolve a CTS sobre as campanhas de preservação do MA.

O capítulo 14, sobre os peixes, aborda a questão ambiental sugerindo uma pesquisa sobre a pesca predatória em sua comunidade, o que dá oportunidade de enfoque às questões locais. Segundo Silveira (2002), o entendimento da problemática local, inserindo o cotidiano do aluno na PP, é importante ao entendimento dos conteúdos relacionados ao dia-a-dia dos estudantes.

Já o capítulo 15 apresenta um breve texto extra sobre a diversidade dos anfíbios e a sua relação com a qualidade do ar e da água, porém o enfoque é informativo e não sugere diálogo ou discussão ambiental em relação às informações repassadas. O capítulo 16 apresenta em seus textos brevemente a questão da extinção, habitats, queimadas e desmatamentos, porém sem proposta de problematização ou discussão acerca dos temas ambientais e sustentáveis. Para as atividades desse capítulo, a situação encontrada sobre o MA se resume a uma das alternativas da atividade 2 que elenca timidamente a problemática da redução do número de jacarés na América do Sul. O capítulo 17 não traz nenhuma proposta de trabalho ambiental. Já no capítulo 18 a questão ambiental se resume em duas citações breves das páginas 307 e 308 sobre a

extinção das espécies com carácter informativo. Finalizando a unidade o LD apresenta, na seção “Multimídia”, oportunidade de trabalho com o MA e a sustentabilidade quando sugere um livro de Sávio Freire Bruno, onde é elencado fotografias e informações sobre espécies ameaçadas de extinção e um filme intitulado “Oceanos”, elencando com imagens marinhas a importância ecológica da preservação dos mares.

Pela avaliação realizada, observamos que no volume 2, o livro contribui para uma PP que tende a seguir um rumo tradicional e pouco reflexivo sobre a problemática socioambiental, caracterizando-se, na maioria das vezes, como simples repasse de conteúdo. Assim como também aborda Martins (2001), a PP trabalhada maneira tradicional resume-se na memorização e repasse de informações. Dessa forma, as evidências de trabalho em relação ao MA e à sustentabilidade da unidade 3 estão, em maior parte, apresentadas em algumas oportunidades relacionadas às atividades propostas ao final de cada capítulo. Destacamos o posicionamento de Furriela (2002), ao expor em seu trabalho que o desenvolvimento de uma maior sensibilidade em relação à busca de soluções aos problemas ambientais que possuímos está relacionada à uma maior tomada de consciência. De forma geral, o volume 2 apresenta várias oportunidades de leitura, em que as mesmos abordam principalmente um carácter estrutural e funcional dos seres vivos. Já as abordagens sobre o MA e a sustentabilidade se apresentam de forma pouco contextualizada em relação à problemática socioambiental, deixando, dessa forma, uma lacuna entre a teoria e a prática, e na articulação das questões ambientais com outras áreas dos saberes. Essa realidade vai de encontro ao mesmo posicionamento encontrado na obra de Loureiro (2006), discorrendo que é papel do cidadão buscar o entendimento das relações que envolvem as questões ambientais que estão inseridas na própria existência humana e nos mecanismos que permeiam os problemas ambientais existentes.

As oportunidades de trabalho em relação ao MA e a sustentabilidade, mesmo que tímidas, estão disponibilizadas em algumas atividades de alguns capítulos do LD. Dessa forma aparecem como exceções, estando inseridas com enfoque informativo, conceitual e de características gerais.

Observamos que o enfoque que se dá em relação ao MA e a sustentabilidade nesse volume 2 da coleção está limitado às questões que envolvem a CTS nas propostas de atividades e à seção “Multimídia”. Os demais textos principais trazem uma proposta de ensino baseada nas características gerais, estruturais e funcionais dos seres vivos em questão.

O volume 3, se apresenta com um total de 288 páginas, distribuindo os conteúdos em 3 unidades e 13 capítulos.

A unidade 1, formada por 6 capítulos, aborda questões relacionadas à evolução, fisiologia e saúde dos seres humanos. O capítulo 1 aborda, de forma geral, tanto nos textos como nas atividades, questões conceituais, apresentando a evolução dos seres humanos, abordando uma situação que envolve o MA em um texto da seção “Leitura”, onde apresenta a extinção dos chimpanzés e seu habitat, bem como uma sugestão de pesquisa em relação aos primatas existentes em sua região. Nesse sentido, há uma oportunidade do professor fazer uma correlação da realidade da sua região, elencando a problemática do cerrado jataiense após anos de devastação em busca de sua colonização, urbanização e desenvolvimento agropecuário.

Os capítulos 2, 3, 4 e 5 apresentam questões relacionadas às características e funcionalidades da fisiologia humana. Desses, a única citação verificada em relação ao MA está no capítulo 5, em uma proposta de aula prática sobre a qualidade do ar de nossas cidades. Percebemos que o enfoque da prática não é ambiental, porém, poderia também ser direcionado a essas questões, visto que o cerrado jataiense foi quase totalmente destruído nos últimos cinquenta anos. Finalizando a unidade, o capítulo 6 desenvolve a mesma linha dos demais, não trazendo abordagem que proporcione oportunidade de trabalho em relação ao MA e sustentabilidade.

A unidade 2, intitulada “Genética”, se apresenta pelos capítulos 7, 8, 9, 10 e 11. O capítulo 7 aborda a Primeira Lei de Mendel, monoibridismo e relações que envolvem esses processos, sem direcionamento às questões ambientais. A atividade 12 da seção CTS apresenta a influência de fatores externos como substâncias tóxicas, radiação e outros em uma condição anômala, o que pode ser oportunidade de reflexão ambiental.

O capítulo 8 se apresenta com enfoque conceitual, sem problematização das questões ambientais. A questão 9 da página 185 aborda a questão dos poluentes e a visibilidade dos peixes desse habitat aos seus predadores, mas o enfoque não é ambiental.

Em relação ao capítulo 9, os textos e as questões apresentadas pelo LD seguem basicamente uma linha que envolve conceitos sobre a Segunda Lei de Mendel, cruzamentos e probabilidades. A questão 9 da página 197, na subseção sobre CTS, elenca uma problemática sobre as leis da genética e a economia humana, sugerindo que os alunos façam uma pesquisa sobre as plantas geneticamente modificadas para maior produção e combate à fome, e ao final discutam as vantagens e desvantagens do cultivo dessas plantas com professor e colegas. Porém, o enfoque não está voltado ao MA ou a sustentabilidade. Nesse sentido, percebo outra oportunidade em que o professor pode utilizar a história de Jataí para alavancar uma discussão em relação à produção de grãos, desmatamento do cerrado jataiense e o combate à fome.

O livro apresenta o capítulo 10 sem nenhuma abordagem ambiental tanto em textos como nas atividades, tratando de questões que envolvem a genética pós-Mendel. Já o capítulo 11, que finaliza a unidade 2 aborda questões de engenharia genética na página 232, traz a citação da palavra “ambientais”, correlacionando-a aos Organismos Geneticamente Modificados (OGM), porém sem estímulo ao diálogo e a reflexão em relação a esses organismos e o MA. Nesse sentido, o LD deixa de oferecer oportunidades de diálogo e reflexão, necessários a construção do conhecimento entre os homens.

Já a questão 8 e 9, das páginas 241 e 242, trazem a problemática ambiental sobre os agentes mutagênicos e a resistência de uma variedade de algodão a alguns insetos. Nesse sentido, estas atividades elencam a ética em relação aos transgênicos e a segurança ambiental, o que sugere uma discussão envolvendo situações relativas ao consumidor. Sendo mediadas pelo professor, as atividades podem ser oportunidades de diálogo em relação à problemática ambiental e relacionadas ao tema trabalhado no capítulo 11 de forma transversal, como sugeridos pelo MEC.

A terceira e última unidade do livro está distribuída em dois capítulos, 12 e 13, abordando questões sobre a evolução. O capítulo 12 apresenta textos direcionados aos conceitos, apanhados históricos e evidências sobre os processos evolutivos. A atividade 8 do Enem, na página 270, aborda a problemática dos mexilhões transportados da água dos lastros dos navios. A oportunidade de discussão crítica em relação ao tema ficará a cargo da proposta pedagógica e da abordagem do professor.

Apesar do capítulo 13 trazer a teoria sintética da evolução, especiação e genética de populações, e do conteúdo ter potencial relação com o MA, a abordagem do capítulo não é ambiental. As questões apresentadas na seção “Atividades” também não trazem seu enfoque para o MA, bem como as sugestões da seção “Multimídia”.

Observamos que o volume 3 segue uma proposta conceitual, pouco conectada à problemática ambiental e sustentável, exceto em alguns casos observados e citados na discussão dos dados encontrados nas análises.

Em relação aos LD de Mendonça (2013), o que observamos, após as análises realizadas, é que os mesmos se apresentam de forma bem ilustrada, com textos de linguagem acessível para o nível de ensino que se propõe, várias atividades, textos extras e propostas de multimídias. Porém, em relação ao MA e a sustentabilidade, o que encontramos são abordagens que se baseiam principalmente em problemáticas conceituais e naturalistas. As oportunidades de trabalho em relação ao MA, que poderiam envolver discussões socioambientais mais críticas, são percebidas de forma pontual e não abrangente, encontradas principalmente na seção CTS.

Além disso, vários conteúdos poderiam alavancar questões que considerassem algum tipo de trabalho em relação ao MA de forma crítica, envolvendo o diálogo e a discussão, mas o LD deixa de apresentar essas oportunidades em vários capítulos. Nesse sentido, o guia de apoio ao trabalho docente proposto nesse trabalho pode ser utilizado como material de base a ajuda à docência, elencando temas envolvendo o cerrado, lixo, biodiversidade, crise ambiental, energias renováveis, cidadania e sustentabilidade, desenvolvimento econômico e MA, entre outros.

Pelo que foi observado nas três obras, podemos concluir que a proposta de trabalho ambiental está concentrada na unidade 1, do volume 1, da coleção dos livros analisados. Outras propostas estão dispostas nas demais unidades dos volumes 2 e 3 de uma forma sucinta, sendo em sua maioria relacionadas às questões de ordem conceitual e naturalista, sem uma problematização que estimule de forma evidente a comunicação, a crítica e a reflexão acerca das questões socioambientais, tanto de uma forma global quanto local.

### **3.2 Utilização do livro didático nas aulas de biologia**

Este tópico foi desenvolvido com a finalidade de apresentar e discutir os resultados do acompanhamento da PP encontrados da análise das aulas dos professores de biologia do CEPI José Feliciano Ferreira. A interpretação dos resultados encontrados foi sustentada com o auxílio da ficha para acompanhamento da PP com vistas ao meio ambiente e sustentabilidade, disponibilizada em apêndice D.

Em um primeiro momento abordaremos os resultados da análise do acompanhamento das aulas do professor “B”, o qual era o responsável por ministrar as aulas referentes às segundas séries do ensino médio.

Na primeira aula do professor houve a abordagem referente ao livro 2, direcionando os estudos ao conteúdo sobre “Platyhelminthes e Nemátoda” do capítulo 10, presente na unidade 3, referente a diversidade biológica dos animais. Na ocasião, duas alunas da turma fizeram a apresentação expositiva do conteúdo em questão aos demais alunos, com o auxílio do projetor de imagens. Conforme análise do LD, esse capítulo não apresentou nenhuma oportunidade de trabalho em relação ao MA e à sustentabilidade. A abordagem da aula foi estruturada em apresentar as características gerais dos platelmintos, sem nenhuma abordagem ambiental. O LD não foi utilizado durante essa aula. A participação do professor foi de contribuir no esclarecimento de dúvidas em relação às características gerais dos animais, abordados durante a explanação do conteúdo pelas alunas. Não houve participação com oportunidade de diálogo

ou reflexão entre os integrantes da turma e entre a turma e o professor. A aula se deu basicamente estruturada no repasse de informações pontuais e desconexa com outras áreas dos saberes.

A segunda aula ministrada também abordava um conteúdo referente a diversidade biológica dos animais, porém agora no capítulo 12, sobre o filo dos “Arthropoda”. Na ocasião, o professor realizou uma retomada do conteúdo com seus alunos de forma oral e expositiva, também com o uso do projetor de imagens. O docente estruturou a aula no repasse de informações sobre as características gerais desse grupo de seres vivos, caracterizando uma PP voltada a posturas tradicionalistas. Segundo Mizukami (1986), as abordagens tradicionalistas tratam de concepções e práticas educacionais que persistem no tempo, em que o ensino está centrado no professor, sendo o aluno um simples depositário das informações. Um fato a destacar é que, nessa parte do LD, é apresentado um breve texto sobre as abelhas e a questão da polinização vinculada ao equilíbrio ecológico, o qual não foi o foco principal do texto, porém na sua atividade, que o autor chama de “questões sobre a leitura”, uma das alternativas sugere que os alunos façam uma pesquisa, seguida de uma exposição sobre a importância ecológica desses animais, caracterizando uma oportunidade de discussão sobre as questões ambientais. Entretanto, na análise dessa aula, foi possível observar que o professor não se apropriou dessa oportunidade, não utilizando o livro. O ensino abordou o conteúdo de forma compartimentada e desconectada com outros saberes de ordem ambiental e reflexiva.

A terceira aula continua trabalhando o mesmo capítulo da aula anterior, agora com o professor utilizando o tempo da aula para que os alunos fizessem as atividades das páginas 226 e 227 do LD. As questões de número 6 e 9 trazem à tona a questão ambiental, porém observa-se que o foco das atividades não leva à uma proposta de discussão ou diálogo em relação à problemática ambiental e sustentável de forma crítica e reflexiva. O professor seguiu o plano de aula que previa a realização das atividades, não se apropriando das oportunidades de trabalho ambiental, mesmo que tímidas, apresentadas pelo livro. Mais uma vez, o conteúdo da aula se deu de forma tradicional e informativo.

Na aula 4 o docente abordou o capítulo 4, sobre a “Fisiologia humana III: digestão e nutrição”, na unidade 01 – O ser humano: evolução, fisiologia e saúde, presente no volume 3 da coleção. Nessa aula, o professor, de forma tradicionalista e informativa, com uso do projetor de imagens e o quadro negro, repassou o conteúdo sobre o sistema digestório e as funções de suas estruturas. Conforme análise desse capítulo do LD, não foi evidenciado oportunidades de trabalho em relação ao MA e a sustentabilidade. Segundo o próprio professor, o livro não foi utilizado como apoio para o preparo de sua prática e em nenhum momento o docente citou o

MA nas questões levantadas durante a aula. Os alunos portaram-se como expectadores enquanto o professor transmitia as informações.

A aula de número 5 desse professor também foi dedicada ao mesmo capítulo abordado na aula de número 4. Porém, na ocasião, o docente solicitou que os alunos fizessem as atividades de 01 a 08, contidas na página 125 do livro. O tempo da aula foi inteiramente dedicado à resolução dessas atividades, verificando-se que nenhuma delas apresentou oportunidade de trabalho em relação ao MA e sustentabilidade. Em nenhum momento o tema MA foi abordado em sala de aula, mais uma vez caracterizando a falta de transversalidade do tema ambiental de forma interdisciplinar.

Na aula número 6 o professor trabalhou o conteúdo referente ao capítulo 05 – “Fisiologia humana IV: respiração, circulação e excreção”. Na ocasião, o docente dividiu os alunos em grupos de estudo e solicitou a eles que discutissem e fizessem uma resenha sobre os temas abordados no capítulo, para que posteriormente isso fosse repassado aos demais grupos. O tempo da aula foi utilizado para que os grupos fizessem esse trabalho, abordando questões estruturais e funcionais. O tema ambiente poderia ter sido levantado na aula prática sugerida pelo capítulo, em que aborda a problemática da qualidade do ar, que mesmo sem enfoque ambiental e sim relacionada a doenças pulmonares, poderia ter sido utilizada pelo professor para alavancar alguma discussão socioambiental. O professor não utilizou essa potencial oportunidade, mais uma vez caracterizando sua aula com enfoque informativo e conceitual.

Na aula 7 o professor trabalhou o mesmo conteúdo da aula 6, porém agora fazendo a explanação oral e expositiva do sistema cardiovascular com a utilização do projetor de imagens para o repasse das informações. O professor não utilizou o LD na aula e nem para o preparo da mesma. Conforme análise desse capítulo, verificamos que o tema ambiente aparece no mesmo, porém com enfoque voltado a questões que não são de ordem ambiental.

O que pode ser concluído sobre o professor “B”, de acordo com o acompanhamento de suas aulas, é que o mesmo possui um posicionamento tendencialmente tradicionalista, em que o docente se utiliza de mecanismos e práticas que se resumem no repasse de informações, não buscando alternativas que possam levar os alunos ao diálogo e à reflexão, principalmente ao que se refere ao tema ambiental. De acordo com Martins (2001), a PP tradicionalista, caracteriza-se como memorização e repasse de informações, pouco acrescentando ao conhecimento dos alunos. O professor não utiliza o LD para o preparo de suas aulas, buscando as informações em outras fontes de pesquisa, e isso confunde o entendimento das questões pelos alunos, uma vez que o livro é, na maioria das vezes, o material que os mesmos têm acesso para estudar os temas propostos. O livro, por esse professor, é utilizado de forma esporádica. Em

relação ao MA e sustentabilidade, percebemos que esse professor não busca alternativas que possam introduzir esses temas de forma transversal conforme sugeridas pelo MEC, e que são de suma importância para o entendimento das questões socioambientais. Este professor, em algumas ocasiões, mesmo que ministrando aulas para as segundas séries, utilizou o livro “3”, pelo fato do Currículo Referência do Estado de Goiás não coincidir com a disposição dos conteúdos nos LD utilizados pela unidade escolar.

As análises a seguir, referem-se ao acompanhamento das aulas do professor “A”, responsável por ministrar as aulas referentes às terceiras séries do ensino médio.

A primeira aula se caracterizou por apresentar conteúdos variados, presentes nos volumes 1, 2 e 3 do LD. Isso ocorreu devido ao fato desse professor utilizar essa aula para realizar a correção das questões de biologia abordadas no Enem do ano de 2016. Os conteúdos apresentados nas atividades são relacionados aos sintomas da diabetes insípida; origem de vida na Terra; variabilidade genética, permuta gênica e meiose; prevenção de infecções por microrganismos e vacinas; mudanças climáticas, gases do efeito estufa e as adaptações necessárias nas próximas décadas; qualidade nutricional dos grãos de trigo e os níveis de dióxido de carbono na atmosfera.

Na ocasião, o docente realizava a leitura das questões do Enem e posteriormente questionava os alunos sobre a resposta que os mesmos julgavam estar correta. Os alunos tiveram a oportunidade de participar e dar suas opiniões em relação às questões durante a aula. Conforme análise dos livros, entre esses temas encontramos capítulos que oportunizam trabalhos em relação ao MA. Porém, como o professor utilizou-se da avaliação do Enem, o LD não foi utilizado nessa aula.

Das seis questões trabalhadas nessa aula, foi verificada abordagem em relação ao MA e sustentabilidade apenas na questão 5 sobre as consequências do aquecimento global, porém não houve discussão sobre o tema. A questão 6 faz a relação da qualidade do trigo com a concentração crescente de dióxido de carbono atmosférico, porém o enfoque, pelo professor, não foi ambiental. A abordagem do professor “A” teve um enfoque naturalista, não oportunizando momentos de diálogo e reflexão à problemática abordada na aula.

Durante o acompanhamento da segunda aula percebemos que o professor se utilizou da mesma metodologia de ensino da primeira aula. Na ocasião, o professor conseguiu desenvolver a resolução das atividades de mais duas questões, sendo que a questão 7 se referia à técnica de datação do carbono 14, e a questão 8 sobre as características gerais dos biomas brasileiros. O que diferenciou esta segunda aula da primeira em relação ao MA foi a abordagem da questão 8 sobre os biomas, porém o enfoque se deu nas características gerais dos mesmos. Comentários

feitos pelos alunos como “A gente precisa aprender a preservar”; “Destruindo os biomas acabaremos com a biodiversidade”; ou “Daqui a pouco vamos morrer porque desmatamos tudo a nossa volta”; caracteriza uma leitura de mundo ainda naturalista pelos estudantes, em que existe uma preocupação em relação à preservação, porém não existe uma reflexão em relação aos fatores socioambientais que se inserem nesse contexto histórico e que faz parte dos caminhos percorridos dessa realidade. Aqui caberia uma discussão sobre o cerrado jataiense e a realidade ambiental local.

A terceira e a quarta aula analisadas abordaram o volume 1, unidade 1 do capítulo 3, correspondente ao conteúdo sobre ciclos da matéria, sucessão ecológica e desequilíbrios ambientais. De acordo com a análise do LD, há algumas oportunidades relacionadas à problemática do MA e sustentabilidade, como por exemplo abordando sobre a chuva ácida, emissões de CO<sub>2</sub> e efeito estufa, eutroficação, matas ciliares e desertificação, consumo consciente e protocolo de Kyoto. Porém, para ministrar essas duas aulas o professor não utilizou o livro. O docente passou aos alunos o filme “Os sem floresta”, em forma de desenho animado, com duração aproximada de uma hora e vinte minutos. O filme serve como oportunidade de reflexão acerca das mudanças ocorridas provenientes do desenvolvimento urbano, os impactos ambientais nos habitats naturais e a busca por alimento. Nesse sentido, poderia ter sido explorada a problemática do uso da terra em Jataí, entretanto, a oportunidade de trazer as reflexões para a realidade dos alunos, debatendo sobre os impactos ambientais sofridos pela região em busca do desenvolvimento urbano e rural foi desprezada. O docente brevemente abordou aos seus alunos sobre os direitos que uma espécie pensa ter sobre outras, porém, como o tempo da aula havia terminado, o diálogo não foi possível de ser realizado, ficando o estudo sobre o MA ainda focado em questões naturalistas.

A aula de número 5 elencou o volume 3, unidade 2. Os conteúdos abordados na aula referiram-se aos capítulos 7 – “Genética: Primeira Lei de Mendel”; 8 – “Polialelia”; e 9 – “Segunda Lei de Mendel”. O professor utilizou o projetor de imagens, em que na ocasião desenvolveu uma aula expositiva de retomada dos conteúdos. Conforme a análise realizada nesses capítulos do livro, existem alguns pontos, em algumas atividades, em que o LD aborda a questão do MA, porém o enfoque não foi de ordem ambiental ou sustentável. O professor não utilizou o livro, tanto no preparo quanto para ministrar as aulas. Não foi percebida nenhuma intervenção por parte do docente em que se pudesse verificar o tema MA de forma transversal conforme sugerido pelo MEC.

Para as duas últimas aulas, 6 e 7, o docente utilizou o tempo disponível para trabalhar duas listas de atividades sobre os mesmos capítulos da aula 5. O enfoque das aulas foi para a

realização de atividades que envolvem questões conceituais, cruzamentos e probabilidades. Mais uma vez, não foi abordado questões que pudessem ser oportunidade de diálogo e reflexão sobre MA. O LD não foi utilizado pelo professor nessa aula.

Ao término da análise do acompanhamento das 14 aulas dos professores “A” e “B”, observamos que a realidade da PP de ambos se caracteriza pela sucinta utilização do LD disponível na unidade escolar (UE). O professor “A” abordou questões ambientais em suas aulas, porém o enfoque ainda se caracterizou por desenvolver um posicionamento naturalista da problemática ambiental, não enfatizando a discussão e o diálogo, bem como o lado sustentável das relações homem/natureza.

As PP verificadas demonstraram professores com premissas tradicionais de ensino, que se baseiam no repasse de informações acabadas, na tentativa de transmissão de verdades absolutas e conteúdos compartimentados. Nesse sentido, as aulas se caracterizaram por não contribuir de forma efetiva na construção do conhecimento do homem reflexivo, baseado em uma educação transformadora e dialética, necessária às reflexões acerca das problemáticas socioambientais do mundo contemporâneo.

### **3.3 Abordagens do professor sobre meio ambiente que não foram apresentadas pelo livro didático**

Esse último tópico foi desenvolvido com a finalidade de apresentar e discutir os resultados encontrados acerca da abordagem feita pelos professores de biologia em relação ao trabalho que realizaram com vistas ao MA e à sustentabilidade, porém que não foram oportunizadas pelos LD. A interpretação dos resultados encontrados foi sustentada, tanto com o auxílio da planilha de apoio à análise dos LD (Apêndices A, B e C), como da ficha para acompanhamento da prática pedagógica com vistas ao meio ambiente e sustentabilidade (Apêndice D).

Mesmo realizando a análise dos livros, ainda existia uma inquietação para entender de que forma o professor trabalhava o tema MA nas suas aulas, ainda que o LD disponível na escola não oportunizasse esses conteúdos. Dessa forma, esse item explora a análise dessa problemática, no intuito de fechar um ciclo de análises sobre o MA e a sustentabilidade, e como isso é direcionado e discutido por professores e alunos.

Em relação ao professor “B”, foi verificado que o docente trabalhou ao todo 4 capítulos do LD nas suas aulas. O tema MA aparece como oportunidade de trabalho nas aulas 2 e 3, capítulo que aborda sobre os artrópodes e nas aulas 6 e 7 sobre a fisiologia humana IV. Para

esse último caso, vale lembrar que o enfoque em relação ao MA não é ambiental, e sim em relação às doenças pulmonares relacionadas à qualidade do ar. O docente não se apropriou de nenhuma dessas oportunidades de trabalho, com ou sem enfoque ambiental.

Já nas aulas 1, 4 e 5, o professor abordou dois capítulos, o primeiro sobre os platelmintos e nemátodos e o segundo sobre a fisiologia humana III, mais precisamente o sistema digestório. Em ambas as ocasiões o LD não oportunizou alternativas de trabalho em relação às questões ambientais para esses capítulos. O que foi verificado é que o professor, em nenhum momento dessas aulas fez a tentativa, escrita ou oralmente, de inserir o tema MA em sua prática. O docente concentrou seus esforços em trabalhar o conteúdo de forma conceitual, sem nenhuma abordagem reflexiva, tanto em relação ao conteúdo trabalhado como em relação a qualquer abordagem de ordem ambiental.

Considerando todas as 7 aulas acompanhadas da PP do professor “B”, com o LD oportunizando ou não o meio ambiente, o que observamos é que o docente não trabalhou o tema MA e sustentabilidade em nenhuma das suas aulas.

Em relação ao professor “A”, nas 7 aulas acompanhadas, observamos que o mesmo trabalhou, nas aulas 1 e 2, questões de Enem do ano de 2016. Dessa forma, o mesmo abordou vários capítulos, envolvendo conteúdos dos três volumes do livro. Porém, o LD não foi utilizado pelo professor e a abordagem sobre o MA foi naturalista e conceitual, visto que o docente não oportunizou momentos para diálogos que pudessem sustentar reflexões sobre os temas abordados. Já as aulas 3 e 4 tratavam do capítulo que abordava questões como os ciclos da matéria, sucessões ecológicas e desequilíbrios ambientais. Mais uma vez o docente não utilizou o livro disponível na escola, trabalhando o tema com o filme “Os sem floresta”. Entretanto, não houve tempo para discussões acerca dos temas abordados no filme proposto.

Já na quinta aula trabalhou-se a genética, sem o uso do LD, em que nesse capítulo foi verificado que existe o tema MA relacionado às questões genéticas, mas o enfoque não é ambiental. Finalizando o acompanhamento desse professor, aulas 6 e 7, a qual abordam o mesmo capítulo da aula 5, observamos que o mesmo também não utilizou o livro, trabalhando uma lista de atividades sem nenhuma oportunidade de trabalho em relação ao MA.

O que observamos após o acompanhamento da PP foi que o uso do LD pelos docentes é feito de forma esporádica nas aulas. Além disso, foi verificado que os docentes normalmente não buscam alternativas de trabalho com o MA e a sustentabilidade quando o LD não oportuniza isso a eles. A única exceção foi a aula trabalhada com o filme “Os sem floresta” pelo professor “A”, que trata de questões ambientais e não estava sugerido pelo livro.

Entretanto, o enfoque do trabalho ficou limitado a questões naturalistas, visto que não houve discussão e proposta de reflexão socioambiental acerca da aula. Mesmo com o acompanhamento das aulas terminado, o professor “A” relatou que não houve retomada da discussão do filme nas aulas subsequentes, devido a necessidade em se trabalhar outros conteúdos do Currículo Referência do Estado de Goiás

Em relação a PP, observamos que ambos os professores utilizaram muito pouco ou não utilizaram os LD disponíveis na escola, algo preocupante e que merece maiores estudos e reflexões, visto que os próprios docentes participam das escolhas desses livros a cada triênio.

Entendemos que os LD não são e nem devem ser a única ferramenta de apoio ao ensino utilizada pelos professores, e que a PP não se baseia unicamente na utilização dos livros. Porém, nas aulas em que os LD não foram utilizados, o enfoque ambiental e o tratamento desse tema de forma transversal foi quase inexistente, aparecendo na minoria das aulas acompanhadas, e quando presentes, tratados de forma naturalista e conceitual, assim sendo, se baseando no repasse das informações.

O que verificamos então, é que a discussão a respeito do MA e da sustentabilidade encontrada nos LD dessa escola vem sendo realizada pelos professores de biologia de forma pouco reflexiva, não considerando questões socioambientais, principalmente locais, pouco contribuindo para o desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico dos estudantes.

Nesse sentido, esperamos que esse trabalho sirva de apoio a outras pesquisas que possam levar os educadores e toda a comunidade escolar a um enfrentamento mais consistente e participativo sobre a problemática socioambiental que vivemos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa desenvolvida, considerando as abordagens sobre o MA e sustentabilidade encontradas nos LD, bem como a forma que os docentes utilizam essas informações em suas aulas, apontam para um diálogo em relação à essa problemática sendo realizado de forma restrita.

Os aspectos encontrados no estudo nos mostram que existe uma dificuldade por parte dos docentes em trabalhar os temas ambientais em suas aulas de forma crítica, bem como fazê-los interagir com outros conteúdos e com a realidade local dos seus estudantes, o que nos leva a crer que existe aí a urgência em repensarmos a necessidade de mudanças nas PP, bem como na formação dos professores.

Além disso, os livros analisados nos revelam que as questões ambientais estão sendo exploradas de forma pouco reflexiva, na maioria das vezes sem estímulo ao diálogo e a interação entre os sujeitos da aula. Essa realidade observada nos mostra que os docentes ainda não estão preparados tanto para a escolha dos LD, quanto para o trabalho com a transversalidade das questões ambientais, trabalhando esses temas de forma isolada e fragmentada.

Estudos indicam a importância dos professores como agentes de mudanças, porém a forma como esses professores são formados ainda é vista por muitos como contraditória, deficiente e frágil, e precisa ser superada nas práticas de formação docente, avançando inclusive na superação da contradição existente entre o discurso da importância do professor e a prática de formação e valorização dos mesmos.

A escola e a PP de seus professores é caminho fundamental na mudança de postura construída há décadas pelo sistema de ensino. Nesse sentido, nos propusemos a desenvolver um guia de apoio à prática docente, com o intuito de auxiliar os docentes na busca de recursos que oportunizem a eles momentos de reflexão e diálogo, acerca das questões sobre o meio ambiente e a sustentabilidade, como também auxiliar os professores em cursos de capacitação sobre essa problemática, oferecendo a esses profissionais alternativas de buscarem metodologias e materiais que não se baseiem apenas em um ensino tradicional de transmissão de informações.

A superação dos paradigmas tradicionais, tanto na escolha dos livros utilizados quanto na forma como os docentes abordam os temas ambientais, deve ser repensado no ambiente escolar, e isso deve ser trabalhado no sentido de que professores possam estimular os alunos a desenvolver formas diferentes de pensar e agir, que não seja simplesmente de informação e

repetição mecânica, mas que busquem constantemente outros caminhos, indispensáveis na construção de uma sociedade justa e ambientalmente comprometida.

A problemática verificada nesse trabalho em relação ao MA e a sustentabilidade não deve ser vista como mera demonstração de uma realidade, mas considerada como oportunidade de reflexão sobre a responsabilidade que cada docente tem em relação à construção do conhecimento de seus alunos e da sociedade, podendo alavancar outras formas de perceber a realidade educacional à qual estamos inseridos, considerando o ser humano enquanto natureza e não dissociado dela.

Para tal, reforçamos que a busca pela autonomia do ser humano deve ser cotidianamente trabalhada, para que toda comunidade escolar possa dialogar sobre atitudes sustentáveis, transformando sua realidade e desenvolvendo uma consciência ambiental que conduza os cidadãos a uma relação com o meio de forma abrangente e socialmente responsável, o que se dará através do posicionamento crítico, conversas e reflexões no ambiente escolar.

## REFERÊNCIAS

- ABÍLIO, F. J. P. et al. Meio Ambiente e Educação Ambiental: uma análise crítica dos Livros Didáticos de Ciências de Ensino Fundamental (5ª a 8ª séries) publicados no período de 1990 a 2004. In: Abílio, F. J. P.; Guerra, R. A. T. **A questão ambiental no ensino de Ciências e a formação continuada de professores de Ensino Fundamental**. João Pessoa-PB: UFPB/FUNAPE/LEAL, 2005. p. 63-78.
- ALIER, J. M. **O ecologismo dos pobres**. São Paulo: Contexto, 2007.
- ANDRADE, R. M. G.; MOSSRI, B. B.; NADER, H. B. Pesquisa científica e acesso aos recursos genéticos. In: FERREIRA, S. N.; SAMPAIO, M. J. A. M. **Biodiversidade e conhecimentos tradicionais associados**. Brasília, DF: PBPC, 2013. P. 45-56.
- ANTUNES, R. **Os sentidos do trabalho**. São Paulo: Boitempo, 2005.
- ANTUNIASSI, M. H. R. Educação Ambiental e planejamento microrregional: ponto de vista e propósito de trabalho. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 5, n. 40, p.448-451, 1988.
- BANDEIRA, A; STRANGE, C. E. B; SANTOS, J. M. T. Uma proposta de critérios para análise de livros didáticos de ciências naturais na educação básica. **III SINECT – Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Ponta Grossa-PR, 2012.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BECKER, B. K.; EGLER, C. A. G. **Brasil: uma nova potência mundial na economia-mundo**. 3. d. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. 272 p.
- BOFF, L. **Saber Cuidar**. Ética do Humano, Compaixão pela Terra. Petrópolis: Vozes, 1999.
- BRADLEY, J. **Methodological issues and practices in qualitative research**. Library Quarterly, v. 63, n. 4, p. 431-449, Oct. 1993.
- BRASIL. Ministério da educação. **Guia de Livros Didáticos**. PNLD, Brasília: MEC, 2007.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: geografia**. Brasília, DF, 1998.
- BRAVO, I. **Gestão educacional no contexto municipal**. Campinas: Ed. Alínea, 2011.
- CAREGATTI, D. M. S. Mulheres de Jataí no século XIX: as vozes silenciadas. In: I CONGRESSO NACIONAL DE HISTÓRIA DE JATAÍ, 2008, Jataí. **Anais... Jataí** : UFG – Regional Jataí, 2008. p. 1-8. Disponível em: <[http://www.congressohistoriajatai.org/anais2008/doc%20\(20\).pdf](http://www.congressohistoriajatai.org/anais2008/doc%20(20).pdf)>. Acesso em 04 mar. 2017.
- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PEREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 1993.
- CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

\_\_\_\_\_. Educação ambiental crítica: nomes e endereçamentos da educação. In: **Identities da educação ambiental brasileira**. Philippe P. L. (coord.). Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 15-25.

CASSELL, C; SYMON, G. (Ed.). **Qualitative methods in organizational research: a practical guide**. London: Sage, 1994. 253p.

CMMAD (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO). **Nosso futuro comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991.

COSTA, A. C. G. **Educação: Uma perspectiva para o século XXI**. São Paulo, SP : Ed. Canção Nova, 2008.

DOMINGUINI, L. Fatores que evidenciam a necessidade de debates sobre o livro didático. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE FILOSOFIA E EDUCAÇÃO, 5, 2010, Caxias do Sul. **Anais...Caxias do Sul**, 2010.

D'ÁVILA, C. **Decifra-me ou te devorarei: o que pode o professor frente ao livro didático?** Salvador: Eduneb: Edufba, 2008.

DUPAS, G. E. **Economia e exclusão social: pobreza, emprego, Estado e o futuro do capitalismo**. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

FERNANDES, A. D. O impacto da expansão da fronteira agrícola nas culturas de arroz, feijão, milho e soja no estado de Goiás. In: CONGRESSO DE HISTÓRIA DE JATAÍ, 2007, Jataí. **Anais... Jataí** : UFG – Regional Jataí, 2007.

FOCKINK, E. R. **Produção rural familiar em Jataí (GO): a comunidade rural da Onça**. 2007. Dissertação (Mestrado em geografia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.

FREIRE, P. **Conscientização**. São Paulo: Cortez & Moraes, 1979.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FRISON, M. D. et al. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7. 2009, Florianópolis. **Anais...Florianópolis**. 2009.

FURRIELA, R. B. **Democracia, cidadania e proteção do meio ambiente**. São Paulo: Editora Annablume, 2002.

GLAZIER, J. D.; POWELL, R. R. **Qualitative research in information management**. Englewood, CO: Libraries Unlimited, 1992. 238p.

GOMES, M. M. P. de L. **Conhecimentos ecológicos em livros didáticos de Ciências: aspectos sócio-históricos de sua constituição**. 2008. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2008.

GOWDAK, D.; MARTINS, E. **Ciências - Natureza e Vida: Planeta Terra e o Ambiente Físico**. São Paulo: FTD, 1996. 238p.

GUIMARÃES, M. Educação ambiental crítica. In: **Identidades da educação ambiental brasileira**. Philippe P. L. (coord.). Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 25-34.

\_\_\_\_\_. Sustentabilidade e Educação Ambiental. In: CUNHA, S. B; GUERRA, J. T.(Orgs). **A questão ambiental: diferentes abordagens**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

IANNI, O. **Dialética e Capitalismo: ensaio sobre o pensamento de Marx**. 3. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1988.

IBGE. **Cidades**. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 03 fev. 2017.

INPE. **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**. Disponível em: <[www.inpe.br](http://www.inpe.br)>. Acesso em: 06 mar. 2010.

JACOBI, P. R. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.31, n. 2, p. 233-250, maio/ago, 2005. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a07v31n2.pdf](http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a07v31n2.pdf)>. Acesso em: 01 mar. 2017.

JATAÍ. **Prefeitura Municipal de Jataí**. Disponível em: <<http://www.jatai.go.gov.br/>>. Acesso em: 01 fev. 2017.

KAHN, S. **A Educação reinventada**. Tradução George Schlesinger. Rio de Janeiro: Ed. Intrínseca LTDA, 2013.

KAUTSKY, K. **A questão agrária**. Tradução de C. Iperoig. 3. ed. São Paulo: Proposta editorial, 1980.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 3. ed. São Paulo: Editora Harbra, 1996.

LAYRARGUES, P. P. Educação para a gestão ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos socioambientais. In: LOUREIRO, C. F.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. (Org.). **Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate**. São Paulo: Cortez, 2002. p. 87-156.

LEFF, E. **Ecología y capital: racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable**. México: Siglo XXI, 2005.

\_\_\_\_\_. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Tradução Lúcia Mathilde Endlich Orth. 6. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

LIEBSCHER, P. Quantity with quality? Teaching quantitative and qualitative methods in a LIS Master's program. **Library Trends**, Illinois, v. 46, n. 4, p. 668-680, 1998.

LIMA, B. da C. **Expansão indiscriminada das fronteiras agrícolas levou a destruição a todos os biomas do país**. Disponível em: <[www.ecodebate.com.br/2010/07/30/expansao-indiscriminada-das-fronteiras-agricolas-levou-a-destruicao-a-todos-os-biomas-do-pais/](http://www.ecodebate.com.br/2010/07/30/expansao-indiscriminada-das-fronteiras-agricolas-levou-a-destruicao-a-todos-os-biomas-do-pais/)>. Acesso em: 25 mar. 2017.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia**. São Paulo: Ática, 2005.

LOGAREZZI, M.J. A; MARPICA, S.N. Um panorama das pesquisas sobre livro didático e educação ambiental. **Ciência & Educação**, São Carlos, SP, v. 16, n. 1, p. 115-130, 2010.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

\_\_\_\_\_; TORRES, J. R. (Orgs.). **Educação ambiental: dialogando com Paulo Freire**. São Paulo: Cortez, 2014.

\_\_\_\_\_; FRANCO, J. B. Aspectos teóricos e metodológicos do Círculo de Cultura: uma possibilidade pedagógica e dialógica em Educação Ambiental. In: LOUREIRO, C. F. B.; TORRES, J. R. (Orgs.). **Educação ambiental: dialogando com Paulo Freire**. São Paulo: Cortez, 2014.

\_\_\_\_\_. et al. Os vários “ecologismos dos pobres” e as relações de dominação no campo ambiental. In: LOUREIRO, C. F. et al. (Org.). **Repensar a educação ambiental: um olhar crítico**. São Paulo: Cortez, 2009. p. 81-118.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2003.

MACEDO, E. Parâmetros Curriculares Nacionais: a falácia de seus temas transversais. In: MOREIRA, A. F. (org). **Currículo: políticas e práticas**. São Paulo: Papirus, 1999.

MARTINE, G. **A redistribuição espacial da população brasileira durante a década de 80**. Brasília: IPEA, 1994. 46p.

MARTINS, J. S. **O trabalho com projetos de pesquisa: do ensino fundamental ao ensino médio**. Campinas, SP: Papirus, 2001.

MARX, K. **Manuscritos econômicos-filosóficos**. São Paulo: Martin Claret, 2002.

MASETTO, M. T. **O professor na hora da verdade: a prática docente no ensino superior**. São Paulo: Avercamp, 2010.

MELLO, D. C. **Jatahy páginas esquecidas**. Jataí, GO: Sudográfica, 2001. 272 p.

\_\_\_\_\_. **Nos porões do passado 2**. Jataí, GO: Sudográfica. 2012. 304 p.

MELO, N. A. de. **Interação campo-cidade: a (re)organização sócio-espacial de Jataí no período de 1970 a 2000**. 2003. 179 f. Dissertação (Mestrado em geografia). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2003.

MENDONÇA, V. L. **Biologia: ecologia, origem da vida e biologia celular, embriologia e histologia**. Ensino médio. 2 ed. São Paulo. Editora AJS, 2013.

MIZIARA, F. Expansão de fronteiras na ocupação do espaço no cerrado: o caso de Goiás. In: DANIEL, M. A; DAL’LARA, L.; ANACLETO, T. C. S. **Natureza Viva Cerrado**. Goiânia: UCG, 2005.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Cerrado brasileiro tem 54,5% da vegetação preservada**. 2015. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2015/11/cerrado-brasileiro-tem-54-5-da-vegetacao-preservada>>. Acesso em: 27 mar. 2017.

MORIN, E. **Saberes globais e saberes locais**. Brasília: CDS/Universidade de Brasília, 2000.

\_\_\_\_\_. **O método 4: as ideias**. Porto Alegre: Sulina, 2002.

MYERS, M. **Qualitative research in information systems**. [online], abril 2000. Disponível em: <<http://www.auckland.ac.nz/msis/isworld/>>. Acesso em: 21 jan. 2017.

NETTO, J. P.; BRAZ, M. **Economia política: uma introdução crítica**. São Paulo: Cortez, 2008.

NEVES, D. As concepções sobre meio ambiente, educação e educação ambiental em dissertações de três universidades paulistas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4, 2003, Bauru, SP. *Atas ...* Bauru, SP, 2003. p. 1-12.

NÚÑEZ, I. B. et al. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário. In: **Iberoamericana de Educación**, Espanha, 2003. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/deloslectores/427Beltran.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2016.

OLIVEIRA, L. A percepção da qualidade ambiental. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, v.12, n.18, 2002. p. 26-42.

OLIVEIRA, I. J. de. **Transformações das paisagens do cerrado goiano: a dinâmica da ocupação espacial no Município de Jataí**. 2002. 169 f. Dissertação (Mestrado em geografia). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

OLIVEIRA, V. L. B. Temas contemporâneos: desafios da biologia no ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru, SP. *Atas ...*Bauru, SP, 2005. p. 1-9.

OLIVEIRA, K. R; VIVIANI, L. M. Livro didático de ciências e meio ambiente: possibilidades de educação para a cidadania. **VII ENPEC**. Florianópolis, nov. 2009.

OLIVEIRA, J. P. T. **A eficiência e /ou ineficiência do livro didático no processo de ensino-aprendizagem**. Rio de Janeiro: PUC, 2010.

PALACÍN, L. **Goiás 1722/1822: estrutura e conjuntura numa capitania de minas**. Goiânia: Gráfica Oriente, 1972. 177 p.

PEDROSO, I. L. P. B; SILVA, A. R. P da. **As transformações da agricultura do sudoeste de Goiás: da agropecuária extensiva a formação de *cluster* de grãos**. 2005. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/2/166.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2017.

PERUZZI, H. U. et al. Livros didáticos, analogias e mapas conceituais no ensino de célula. In: ARAGÃO, R. M. R. de; SCHNETZLER, R. P.; CERRI, Y. L. N. S. (Org.). **Modelo de Ensino: corpo humano, célula, reações de combustão**. Piracicaba, São Paulo: UNIMEP/CAPES/PROIN, 2000.

PENTEADO, H. D. **Meio ambiente e formação de professores**. São Paulo: Cortez, 2007.

PRETTO. **A ciência nos livros didáticos**. Campinas: Editora da UNICAMP; Bahia: Universidade Federal da Bahia. 1995.

QUEIROZ, V. R. F. A formação de professores nas pesquisas nacionais e estrangeiras: tendências e desafios. **Inter-Ação**, Goiânia, v. 38, n. 1, p. 109-127, jan./abr. 2013.

- RIBEIRO, D. D. **Modernização da Agricultura e (re)organização do espaço no município de Jataí/GO**. 2003. 96 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2003.
- RIBEIRO, M. L. **História da Educação Brasileira: organização escolar**. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.
- RODRIGUES, F. F. S. et al. Educação ambiental nos livros didáticos de biologia do ensino médio. **Cadernos da FUCAMP**, Monte Carmelo, MG, v. 11, n. 15, p. 147-154. 2012.
- ROSA, C. P. et al. Análise de livros didáticos. III EIEMAT. **Anais...** Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. Ago, 2012.
- SACHS, I. **Espaços, tempos e estratégias de desenvolvimento**. São Paulo: Vértice, 1986.
- SACRISTÁN, J. G. Tendências investigativas na formação de professores. In: PIMENTA, S. G; GHEDIN, E. (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil – gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002. p. 81-87.
- SANTOS, E. T. A. dos. **Educação ambiental na escola: conscientização da necessidade de proteção da camada de ozônio**. 2007. 53f. Monografia (Pós-Graduação em Educação Ambiental), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2007.
- SANTOS, M. E. V. M. dos. **Que cidadania?** Lisboa: Santos-Edu, 2005.
- SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4. ed. 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.
- SANTOS, V. A; MARTINS, L. A importância do Livro Didático. **Candombá – Revista Virtual**. UNIJORGE, Salvador, BA, v. 7, n. 1, p. 20-33, jan – dez 2011.
- SAUVÉ, L. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, mar. 2005.
- \_\_\_\_\_. Uma cartografia das correntes em Educação Ambiental. In: SATO, M; CARVALHO, I.C. M (Orgs). **Educação Ambiental**. Porto Alegre: Artmed, 2005, p.17-44.
- SCHMITZ, E. F. **Fundamentos da didática**. São Leopoldo, RS: UNISINOS, 1993.
- SILVA, A. F. G; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Paulo Freire: uma proposta pedagógica ético-crítica para a Educação Ambiental**. In: LOUREIRO, C. F. B; TORRES, J. R. (Orgs.). **Educação ambiental: dialogando com Paulo Freire**. São Paulo: Cortez, 2014.
- SILVA, S. N. Uma reflexão sobre o livro didático de biologia: sistemas de classificação dos seres vivos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru. **Cadernos de Resumos**. Bauru: Abrapec, 2005. p. 415.
- \_\_\_\_\_. **O tema ambiente em um livro didático de biologia do ensino médio: uma análise à luz da teoria sociológica de Basil Bernstein**. 2012. 205 p. Tese (Doutorado), Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2012.
- SILVEIRA, A. R. P. F. **A educação ambiental no ensino de biologia**. I Encontro Ibero-americano sobre Investigação em Educação em Ciências, Burgos, Espanha, 16-21 de setembro de 2002.

SOUCHON, C. Reflexiones sobre los nuevos enfoques em la eseñanza de las Ciencias. **Perspectivas**, Buenos Aires, Argentina, v. 15, n. 4, p. 571-577, out. 1985.

SPIASSI, A. Análise de livros didáticos de ciências: um estudo de caso. **Revista Trama**, Marechal Cândido Rondon, PR, v. 4, n. 7, p. 45-54, 2008.

SULEIMAN, M; ZANCUL, M. C. S. Meio ambiente no ensino de ciências: análise de livros didáticos para os anos finais do ensino fundamental. **Revista eletrônica do mestrado em educação ambiental**, Rio Grande, RS, v. 28, p. 289–303, jan. a jun. 2012.

SUTTON, B. The rationale for qualitative research: a review of principles and theoretical foundations. **Library Quarterly**, Chicago, v. 63, n. 4, p. 411-430, oct. 1993.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências para a formação docente. **Revista Brasileira de Educação**, Joinvile, SC, v. 14, n. 13, p. 5-24, jan. a abr. 2000.

TEIXEIRA NETO, A.; GOMES, H. **Diagnóstico sócio-econômico do Sudoeste Goiano**. Jataí: Prefeitura Municipal de Jataí/Fundação Educacional de Jataí, 1995.

TELLES, A; ARRUDA, M. P. O saber ambiental de todos nós: uma visão romântica e naturalista impede-nos de reformar nosso pensamento sobre a relação ser humano-natureza. **Revista eletrônica do mestrado em educação ambiental**, Rio Grande, RS, v. 27, p. 29-43, jul. a dez. de 2011.

TORRES, J. R. Educação Ambiental crítico-transformadora no contexto escolar: teoria prática freireana. In: LOUREIRO, C. F. B; TORRES, J. R. (Orgs.). **Educação ambiental: dialogando com Paulo Freire**. São Paulo: Cortez, 2014.

ZITZKE, V. A. Educação ambiental e ecodesenvolvimento. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande-RS, v. 9, p.1-14, jul.-dez. 2002.

WILDEMUTH, B. M. Post-positivist research: two examples of methodological pluralism. **Library Quarterly**, North Carolina, v. 63, n. 4, p. 450-468, oct. 1993.

## **APÊNDICES**

**APÊNDICE A - Planilha de apoio à análise do livro didático em relação ao meio ambiente e sustentabilidade – livro 1**

**Referência bibliográfica:**

MENDONÇA, V. L. **Biologia:** ecologia, origem da vida e biologia celular, embriologia e histologia. v.1. Ensino médio. 2 ed. São Paulo: Editora AJS, 2013.

**Foco de ensino:** 1ª Série.

**Unidade:** 01

**Capítulo:** 01 - Vida e composição química dos seres vivos.

**Páginas:** 12 - 43.

**Tópicos abordados no capítulo:**

1. Como definir a vida?
2. Características gerais dos seres vivos
3. A química das células

**Sinopse do capítulo:**

O capítulo inicial do livro traz um apanhado geral sobre os tópicos citados acima, com foco nas características básicas dos seres vivos em relação ao ciclo vital, organização celular, crescimento, metabolismo, movimento, reprodução, evolução e a composição química das células, com diferenciação entre substâncias orgânicas e inorgânicas. Entre as substâncias inorgânicas o enfoque é dado à água e sais minerais e em relação às substâncias orgânicas o enfoque está em carboidratos, lipídios, proteínas e ácidos nucleicos. Não trabalha as vitaminas. O mesmo capítulo traz as características básicas e diferenças entre células procariontes e eucariontes, bem como entre células animais e vegetais, além da estrutura básica dos vírus. Ao final o capítulo o livro traz dois breves textos em uma seção intitulada “Vamos criticar o que estudamos?”. Na mesma, um dos textos elenca o fato de características gerais biológicas não serem absolutas e no outro o enfoque é basicamente as características de crescimento de alguns cristais conhecidos e suas características físicas. Além disto, o livro oferece uma seção chamada “Leitura”, onde traz outros três breves textos, um deles sobre as doenças causadas por príons, outro sobre os carboidratos e por fim um sobre etimologia. Todos eles trazem questões para

serem respondidas ao final das leituras. Finalizando o capítulo, é direcionado aos alunos 19 questões, algumas subjetivas e outras objetivas, de Enem e vestibulares de diversas instituições.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Este primeiro capítulo trabalha questões básicas de características gerais e funções nos organismos, curiosidades, acontecimentos, alguns fatores históricos, bem como a composição química e física da matéria abordada, fonte e funções de alguns alimentos, moléculas e substâncias. Traz leituras que podem ajudar o professor na prática docente, porém não foi evidenciado características que elencassem o trabalho com a sustentabilidade aliada ao MA de forma crítica e dialética, mesmo considerando a seção intitulada “Vamos criticar o que estudamos?” e a seção “Leitura”. Os textos são embasados com cunho informativo, sem foco ou ênfase socioambiental vinculado ao conteúdo trabalhado, como por exemplo se trabalhasse a questão das características gerais dos seres vivos correlacionadas a sua importância ecológica.

**Capítulo:** 02 – Vida e energia.

**Páginas:** 44 - 63.

#### **Tópicos abordados no capítulo:**

1. Níveis de organização dos seres vivos
2. Biosfera, ecossistemas, comunidades e populações
3. Transferência de matéria e energia nos ecossistemas
4. As pirâmides ecológicas
5. Redes e teias alimentares
6. O equilíbrio na natureza

#### **Sinopse do capítulo:**

Em um primeiro momento o capítulo levanta a importância da fotossíntese e da energia solar para a sobrevivência dos animais e faz uma breve explicação no texto, com exemplos e ilustrações dos níveis de organização dos seres vivos, desde a molécula da água até a biosfera terrestre. Em seguida, o livro aborda os conceitos e traz exemplos de biosfera, ecossistema, comunidades e populações, bem como alguns termos envolvidos nesses processos como fatores bióticos e abióticos, as camadas da Terra, o equilíbrio ecológico, o nicho ecológico e o habitat. Elenca também sobre a transferência de matéria e energia nos ecossistemas, abordando a

importância da energia para a sobrevivência e a forma como os seres vivos obtém a mesma, exemplificando, em ilustração esquemática, uma cadeia alimentar, apresentando os níveis tróficos, a importância da fotossíntese neste sistema, bem como da respiração. Além disso conceitua organismos como produtores, consumidores, autótrofos, heterótrofos, carnívoros, onívoros e decompositores. O capítulo oferece uma atividade prática sobre os fatores que influenciam a decomposição. Após a atividade prática o livro segue com a explicação, trazendo ilustrações e esquemas das pirâmides ecológicas, bem como das redes e teias alimentares. Finalizando esta primeira parte dos textos, o livro traz uma breve explanação sobre o equilíbrio na natureza, elencando exemplos de predador e presa, bem como a relação entre as populações, possíveis extinções e consequências da introdução de espécies exóticas em um determinado habitat. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?” há dois textos, o primeiro aborda brevemente a questão da fotossíntese e respiração serem realizados por processos bioquímicos diferentes e o segundo trazendo a questão dos seres quimiossintetizantes e de que forma eles conseguem a energia necessária para seu metabolismo. Na seção “Leitura” o capítulo oferece um terceiro texto, também breve, sobre a forma como algumas plantas conseguem inibir a ação dos herbívoros, sendo com venenos, gosto desagradável, espinhos e associação com outros animais protetores como as formigas, mas também da relação positiva que a interação com alguns herbívoros pode trazer para o crescimento e desenvolvimento de algumas plantas. Por fim, o capítulo oferece 15 questões, subjetivas e objetivas, algumas do Enem e vestibulares.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Em um primeiro momento o texto do capítulo elenca a questão do MA quando explora a relação com os seres vivos ligados a organização dos mesmos, porém não com questões que abordem a sustentabilidade ou a problemática da preservação. Alguns termos usados nos textos como por exemplo equilíbrio ecológico, habitat e ecologia tem naturalmente um potencial de trabalho sobre a sustentabilidade e o MA, podendo ser abordados em discussões com alunos, mas o enfoque foi informativo e conceitual. Ao final da atividade prática existe um tópico intitulado “Indo além”, e nele há a pergunta: quais seriam as consequências do desmatamento da Floresta Amazônica, em relação à qualidade do solo? Justifique sua resposta. Essa pergunta tem um potencial de discussão sobre a sustentabilidade, porém se utilizada para este fim durante o trabalho da prática. Assim como pode perder seu potencial se tratada apenas com a discussão voltada a qualidade do solo. A parte do texto que aborda o equilíbrio ambiental traz questões que podem alavancar discussões em relação ao MA e sustentabilidade, porém a abordagem é

superficial e informativa, de forma que o trabalho envolvendo o senso crítico e o diálogo dependerão da prática pedagógica, verificando-se situação semelhante na seção “Leitura”. Em relação às atividades propostas, foi verificado que a questão 4 trata do aquecimento global e elenca sobre a importância do reflorestamento e do plantio de árvores nas cidades, oportunidade de trabalho com a sustentabilidade, bem como também foi verificado esta mesma oportunidade na questão 8 da subseção “CTS”, que elenca fatores de desequilíbrios ambientais e as atividades humanas. Já as demais atividades têm um enfoque conceitual sobre os temas abordados no capítulo.

**Capítulo:** 03 – Ciclos da matéria, sucessão ecológica e desequilíbrios ambientais.

**Páginas:** 64 - 93.

**Tópicos abordados no capítulo:**

1. Introdução
2. Ciclos da matéria
3. Sucessão ecológica
4. Desafios para o futuro

**Sinopse do capítulo:**

O capítulo inicia seu texto com uma introdução abordando e exemplificando a existência e importância das relações entre os seres vivos para sua sobrevivência. A partir disso, segue para os ciclos da matéria, elencando separadamente os quatro ciclos biogeoquímicos, o da água, do gás carbônico, do oxigênio e do nitrogênio. No ciclo da água o livro traz a explicação, inclusive com esquemas e ilustrações de como este ciclo biogeoquímico acontece, bem como aborda a questão da distribuição de água na Terra, a quantidade disponível para o consumo e a problemática da contaminação desta água, bem como da chuva ácida, e seu potencial em prejudicar os ecossistemas. O ciclo biogeoquímico do carbono inicia-se com um esquema em ilustração do mesmo, bem como explicação no texto de como o carbono é retirado do ambiente e incorporado novamente nos seres vivos e devolvido ao ambiente. Neste ciclo é abordado no texto a problemática do desequilíbrio causado pelas queimadas e queima de combustíveis fósseis, bem como o desmatamento que agrava a situação do desequilíbrio ambiental. Além disso, é apresentado a questão do efeito estufa relacionado a este gás e as estimativas do aumento da concentração do CO<sub>2</sub> em algumas décadas, a problemática do aquecimento global e as mudanças climáticas. Na explicação sobre o ciclo do oxigênio o livro

demonstra onde o oxigênio é encontrado e sua relação com a camada de ozônio, abordando também a sua importância para proteção da exposição excessiva aos raios ultravioleta (UV) e sua relação com doenças como câncer de pele e glaucomas, como bem como a problemática dos chamados “buracos” na camada de ozônio e os gases relacionados a isto. O último ciclo apresentado pelo livro é o do nitrogênio, com o capítulo elencando a quantidade deste gás na atmosfera e como os seres vivos conseguem aproveitar e fixar o mesmo, sendo utilizado para a síntese de proteínas, ácidos nucleicos e disponibilizando o nitrogênio aos demais níveis tróficos, bem como sua relação com a agricultura e formas de adubação, elencando também a problemática do excesso de adubação e o possível desequilíbrio causado pelo excesso de nutrientes que chegam aos rios, com morte de organismos pela superpopulação de algas e cianobactérias. Finalizando a parte dos ciclos, o livro aborda a questão da sucessão ecológica, sua conceituação e como o processo acontece, bem como apresentando a conceituação de comunidade clímax e suas características, sucessão primária e secundária, macroclima, microclima e comunidade. Além disso, existe uma abordagem sobre a interferência humana no processo de sucessão ecológica, a problemática da intensificação da erosão, acúmulo de resíduos, desmatamentos e dificuldades para a recolonização da flora e fauna originais. Finalizando esta parte do texto, o capítulo trabalha a questão dos desafios para o futuro, elencando e apresentando questões sociais, a urbanização e industrialização, além da problemática do acúmulo de lixo, esgoto, poluentes e o consumismo, bem como a reciclagem, reutilização, o reaproveitamento de objetos e a coleta seletiva. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?”, o capítulo apresenta dois textos breves, um abordando a questão da Amazônia não ser o “pulmão do mundo” apresentado na Rio-92, mas que independentemente disso, essa conferência mundial mostrou-se ser muito importante para discussões socioambientais, além de outras conferências como a Rio+20 em prol do desenvolvimento sustentável para as próximas décadas. O outro texto breve elenca a questão de algumas plantas, como as plantas carnívoras, de conseguirem sobreviver bem em solos pobres em nitrogênio. Na seção “Leitura” o capítulo trabalha dois textos, o primeiro sobre o Protocolo de Kyoto, elencando sobre o acordo feito em 1997, apresentando as principais medidas do mesmo, e a conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) de 2012 sobre as mudanças climáticas, bem como o fato de algumas nações caracterizadas como grande poluidoras não aderirem ao acordo, porém não se comprometerem com as metas estabelecidas. O segundo texto trabalha a questão do lixo e sua duração no MA, bem como as etapas e importância da reciclagem e os 3 Rs, reduzir, reutilizar e reciclar, bem como a soma de mais alguns “erres” na Rio+20, colocando a discussão e reflexão sobre a sustentabilidade no repensar, recusar, reeducar e recuperar. Finalizando, o texto

apresenta um exemplo de recuperação de área degradada pela ação do homem em uma área urbana da cidade de São Paulo e os benefícios dessa recuperação. O capítulo, assim como os demais já verificados, usa esquemas e ilustrações para facilitar assimilação ao leitor. Finalizando, a seção “Atividades” oferece 20 questões subjetivas e objetivas, algumas de Enem e vestibulares.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Na apresentação do ciclo da água já é verificado uma oportunidade de se trabalhar a questão da problemática sustentável em relação a contaminação da água e a chuva ácida abordada neste momento do capítulo, relacionando-se as informações aos possíveis desequilíbrios ambientais causados pela ação humana. O livro sugere aos alunos que façam uma pesquisa sobre os efeitos da chuva ácida nas cidade e ecossistemas naturais, o que pode gerar discussões e diálogos a respeito da sustentabilidade. Na parte do texto que elenca o ciclo do CO<sub>2</sub> há a abordagem da questão do efeito estufa e dos possíveis desequilíbrios ambientais causados pelas queimadas, desmatamentos e queima de combustíveis fósseis, o que pode ser outra oportunidade de discussão e reflexão sobre estes temas, até mesmo no sentido de abordar a problemática do desmatamento da cidade de Jataí nas últimas décadas. Neste momento o capítulo não sugere este diálogo e essa discussão, mas é algo que pode partir do professor. Ao apresentar o ciclo do nitrogênio, o capítulo apresenta a questão dos possíveis desequilíbrios ambientais causados pela eutroficação, e sugere uma pesquisa para descobrir se na cidade onde os alunos moram existe algum lago ou córrego vítima desse processo, oportunidade de trabalho em relação a sustentabilidade local. Ao abordar a questão da interferência humana no processo de sucessão ecológica, percebe-se uma breve demonstração das possíveis causas da ação humana nos ecossistemas, e esta abordagem pode ser utilizada para uma discussão mais ampla dependendo da prática pedagógica, oportunidade verificada também na sugestão de pesquisa desta parte do texto, sobre a relação da retirada das matas ciliares e a desertificação. A parte do texto que aborda os desafios para o futuro trabalha a questão do consumo consciente, uma oportunidade de trabalho e discussão ambiental e sustentável que pode ser feito na escola de várias maneiras, como por exemplo palestras, mesas redondas e trabalhos de conscientização. A problemática sobre a sustentabilidade é timidamente citada em um dos textos da seção “Vamos criticar o que estudamos?”, porém tem potencial de se elencar uma discussão mais profunda em relação a ECO-92, Amazônia e Rio+20, dependendo da abordagem feita pelo professor. A seção “Leitura” aborda, em dois textos, a questão do Protocolo de Kyoto e a

problemática do lixo, elencando nos mesmos e nas atividades propostas, oportunidades de trabalho envolvendo a discussão ambiental e sustentável. A seção “Atividades” continua trazendo em várias questões oportunidades de trabalho em relação a sustentabilidade, verificado por exemplo na questão 2, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19 e 20. A abordagem e a forma de trabalho e discussão acerca deste tema estarão vinculadas às formas como os professores abordarão esta problemática, assim como as atividades, mesmo que apresentem uma oportunidade, podem ser utilizadas apenas de forma conceitual e não dialógica e crítica.

**Capítulo:** 04 – Biomas, ecossistemas e populações.

**Páginas:** 94 - 123.

**Tópicos abordados no capítulo:**

1. Introdução
2. Ecossistemas aquáticos
3. Biomas e ecossistemas terrestres
4. Manguezais
5. Ecologia das populações

**Sinopse do capítulo:**

O capítulo inicia sua abordagem do conteúdo fazendo uma introdução conceituando ecossistema e biomas, apresentando exemplos do mesmo, bem como correlacionando os mesmos com a área da Geografia. Em seguida apresenta os ecossistemas aquáticos, elencando suas principais características, as categorias e características também dos seres vivos que nele vivem, seus conceitos, exemplos e formas de vida, com apresentação de ilustrações coloridas e gráficos atraentes ao leitor. Terminando a apresentação dos ecossistemas aquáticos, o capítulo traz a abordagem dos biomas e ecossistemas terrestres, apresentando as características básicas gerais de cada um dos seis biomas brasileiros de acordo com o acordo entre o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Ministério do Meio Ambiente de agosto de 2003, sendo eles: Bioma Amazônia, Bioma Mata Atlântica, Bioma Caatinga, Bioma Cerrado, Bioma Pantanal e Bioma Pampa. Vale ressaltar que nessa parte é abordada a questão do Cerrado, bioma que predomina na região onde os estudantes da escola em que a pesquisa está sendo desenvolvida estudam, porém a abordagem é breve, com informações básicas a respeito do mesmo. Após esta apresentação dos seis biomas o livro traz, também brevemente, as características gerais e básicas dos manguezais. Em seguida, é oferecido uma atividade prática

onde os alunos devem, com ajuda de mapas, identificar o tipo de clima predominante na sua região, altitude, pesquisar dados de temperatura e precipitação, com a posterior construção de um climograma, além de considerar os vegetação e animais identificados por eles, para ao fim caracterizar qual o tipo de bioma predominante da sua região. Em relação a ecologia das populações, o capítulo apresenta as principais características de uma população, onde aborda a questão da densidade populacional, estrutura etária, potencial biótico, e os fatores que regulam o tamanho desta população como competição, predação e parasitismo. É apresentado, neste momento, outra atividade prática, agora sobre como estimar o tamanho de uma população, envolvendo cálculos matemáticos e a estatística. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?” há um texto sobre as formações vegetais no Brasil, que traz um complemento aos biomas já estudados neste capítulo, demonstrando em um mapa a situação do território brasileiro em 2013. Na seção “Leitura” é apresentado mais dois textos, o primeiro sobre um exemplo real de desequilíbrio ecológico, com o mesmo abordando um problema causado pela aplicação do DDT em uma área da ilha de Borneu e uma sucessão de problemas na cadeia alimentar relacionados a este produto. O segundo texto aborda a questão de alguns papagaios que foram abandonados por traficantes na região Sul do país, causando desequilíbrios pelo fato dos mesmo não serem nativos desta parte do Brasil. Finalizando o capítulo, o mesmo oferece 16 questões na seção “Atividades”, subjetiva e objetivas, algumas de Enem e vestibulares.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

O capítulo apresenta a questão dos biomas, ecossistemas e populações de forma conceitual e informativa, exemplificando os meios e apresentando as características gerais dos mesmos, em que foi verificando poucas oportunidades de trabalho em relação a sustentabilidade. Mesmo em alguns momentos em que o livro cita a questão da ação humana na natureza, o enfoque é informativo, não sugerindo nenhum trabalho, discussão ou diálogo em relação a essa problemática. Uma exceção à forma de abordagem do capítulo percebe-se na página 103, com o LD sugerindo uma atividade em grupo com os alunos realizando uma pesquisa a respeito de como era a paisagem antes e como é a paisagem depois da instalação da cidade onde moram. Este trabalho tem um potencial de gerar discussões a respeito da sustentabilidade e ação do homem na natureza, em conjunto com as áreas da geografia e história. O primeiro texto da seção “Leitura” aborda a questão do desequilíbrio causado na área da ilha de Borneu pela aplicação do DDT em combate ao pernilongo causador da malária, causando desequilíbrios ambientais pela ação do homem, oportunidade de discussão ambiental

e sustentável. O segundo texto, referindo-se aos papagaios invasores da região Sul do país, também traz consigo oportunidades de diálogo em relação a problemática da sustentabilidade e MA, com atividades que carregam esse potencial. Em relação às atividades propostas, percebemos que a maioria não carrega um teor de discussão ambiental e sustentável, porém, mesmo que timidamente, pode-se aproveitar algumas questões para elencar este trabalho, prática que dependerá da visão que o professor terá sobre essas oportunidades. Por exemplo, a atividade 10 da seção “CTS” elenca a questão dos problemas relacionados ao crescimento populacional humano e os desafios para o futuro, oportunidade de reflexão e discussão acerca do nosso papel perante o mundo em que vivemos. Além disso, oportunidades também são verificadas na questão 11, com potencial de diálogo em relação à ecologia, na atividade 12 em relação aos recursos hídricos e a biodiversidade, e na atividade 13 a preservação da Mata Atlântica. Estas três atividades citadas são de múltipla escolha, e sendo assim, torná-las discutíveis e dialogadas dependerá da prática adotada pelo professor.

**Capítulo:** 05 – Relações entre os seres vivos.

**Páginas:** 124 - 142.

**Tópicos abordados no capítulo:**

1. Interações ecológicas
2. Relações intraespecíficas
3. Relações interespecíficas ou simbioses

**Sinopse do capítulo:**

O capítulo 5, último da unidade 1, inicia seu texto introduzindo a questão das interações ecológicas, harmônicas e desarmônicas, elencando a importância das interações para o equilíbrio ecológico. Em seguida aborda as relações intraespecíficas, seu conceito e significado, trazendo, explicando e exemplificando ao leitor questões que agem dentro da mesma, como sociedade, colônia e canibalismo. Da mesma forma, parte para a explicação das relações interespecíficas ou simbioses, elencando seu significado e conceitos, trazendo questões que envolvem o mutualismo e protocooperação, comensalismo e inquilinismo, predação, parasitismo, bem como competição interespecífica e antibiose. Para todos os itens, o capítulo traz exemplos e diferenciação entre as relações. Após isso é oferecido uma atividade prática de simples procedimento para se verificar a interação ecológica entre duas espécies de plantas. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?” há a apresentação de dois textos breves, o primeiro

sobre o caso de alguns líquens primitivos e estes então estarem classificados como parasitas, e o segundo elencando como se deu a história da descoberta dos antibióticos, a penicilina. Na seção “Leitura” o capítulo oferece dois textos extras, sendo que o primeiro trabalha a questão da castanha-do-pará, suas características e importância econômica, dispersão, polinização e relação com outras espécies. O segundo texto apresenta a questão das ervas-de-passarinho e suas relações de parasitismo e mutualismo. Finalizando o capítulo, é apresentado pelo capítulo 14 questões na seção “Atividades” objetivas e subjetivas, algumas de Enem e vestibulares. O fim deste capítulo também marca o fim da unidade 1 do livro 1, com o mesmo apresentando sugestões na seção “Multimídia”, sendo um livro de poesias de Manoel de Barros, com poemas abordando o Pantanal, três sites na internet, um deles sobre o Repórter Eco, que traz uma abordagem ecológica e ações sustentáveis, o segundo do Instituto Akatu, que conta a história por trás da produção das garrafinhas de água, com propósito de estimular o consumo consciente, e o terceiro sobre o IBGE *Teen*, uma página destinada ao público jovem, com uma lista de animais da fauna brasileira ameaçada de extinção. Por fim, um documentário intitulado “Uma verdade inconveniente”, que aborda a questão de um político americano em sua campanha e seu alerta para o aquecimento global.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Em relação aos textos, observamos que o foco é informático e explicativo, sem questões de debate ambiental ou sustentável. Na atividade prática proposta há, na página 135, um subitem descrito “Indo além” com uma proposta para que os alunos escrevessem uma carta explicando porque espécies invasoras podem diminuir a diversidade da flora do cerrado. O enfoque da proposta está direcionado ao aprendizado das questões do equilíbrio ambiental em relação às espécies invasoras. Porém, uma oportunidade de trabalho em relação ao MA e sustentabilidade pode ser verificado quando, neste mesmo subitem, há a breve introdução sobre as condições do cerrado atuais e até 2030, podendo-se abrir uma discussão em relação às unidades de conservação. Como citado, este não foi o enfoque da proposta do capítulo neste momento. Em relação às questões verificou-se, na maioria delas, que as mesmas apresentam um direcionamento conceitual, porém foi verificada na letra “c” da página 140, que existe uma abordagem em relação aos impactos negativos ao MA relacionados a ação do homem, oportunidade de reflexão ambiental e sustentável, pois elenca questões de utilização de fertilizantes e seus impactos para as populações de seres vivos, em que percebemos uma oportunidade para se discutir a situação da cidade de Jataí em relação a essa problemática. Outra

oportunidade é verificada na questão 9, na subseção “CTS” da página 142, com uma questão abordando a problemática da extinção das espécies pela ação do homem e as consequências da perda da biodiversidade. A questão sugere uma conversa entre os colegas, o que pode gerar um diálogo positivo em relação ao MA e sustentabilidade. A seção “Multimídia” também pode ser utilizada como oportunidade de trabalho em relação ao MA e sustentabilidade, pois os materiais sugeridos na mesma abordam questões ambientais, como por exemplo o consumo consciente da água, desequilíbrios ambientais, ações sustentáveis, e fauna ameaçada de extinção, que podem gerar diálogos e reflexões acerca destes temas.

**Unidade:** 02

**Capítulo:** 06 – Origem da vida.

**Páginas:** 146 - 161.

**Tópicos abordados no capítulo:**

1. Introdução
2. Universo, Sistema Solar e planeta Terra
3. Geração espontânea
4. Teoria da biogênese
5. E os primeiros seres vivos, como surgiram?
6. A hipótese heterotrófica sobre a origem da vida

**Sinopse do capítulo:**

A unidade 2 se inicia com o conteúdo sobre a origem da vida, em que o livro aborda inicialmente as relações evolutivas entre os seres vivos, bem como sob que condições surgiram os primeiros seres vivos e em que condições e tempo geológico isso ocorreu, iniciando este raciocínio com uma abordagem sobre a origem do universo, sistema solar e o planeta Terra, correlacionando as condições da Terra primitiva com a origem do primeiro ser vivo. Em seguida, elenca a questão das teorias da geração espontânea (abiogênese) e da biogênese, trazendo ao leitor as características das mesmas, bem como as experiências que foram realizadas por alguns cientistas ao longo dos anos para provar suas teorias. Finaliza esta parte do texto apresentando a hipótese heterotrófica sobre a origem da vida e a provável sequência de origem dos processos de obtenção de energia nos seres vivos. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?”, o capítulo oferece dois textos breves, em que no primeiro é abordado a questão de hipóteses e teorias, basicamente trabalhando o significado de cada uma dessas

palavras. O segundo texto aborda a questão da hipótese autotrófica da evolução do metabolismo, apresentando as características que, segundo alguns defensores, fazem esta teoria ganhar força na comunidade científica. Na seção “Leitura” o livro apresenta um texto sobre a Terra e a água, em que é abordado a questão de como a água surgiu no planeta para dar condições para que a vida pudesse surgir. Por fim, neste capítulo é apresentado aos professores e alunos 15 atividades, subjetivas e objetivas, sendo uma delas relacionada à “CTS”.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Os textos em si não apresentam questões que envolvem o MA e a sustentabilidade. O capítulo aborda questões conceituais e histórica das hipóteses e características da origem da vida e formação do universo, sistema solar e planeta Terra. As atividades ao final do capítulo seguem esta mesma linha, não abordando ou relacionando os temas deste capítulo às questões sobre o MA e sustentabilidade, como por exemplo se abordasse o tema água, sua origem e importância ambiental e social.

**Capítulo:** 07 – Introdução à citologia e membranas celulares.

**Páginas:** 162 - 189.

### **Tópicos abordados no capítulo:**

1. Citologia: estudo da célula
2. Célula: tamanho, forma e funções
3. Estrutura básica de uma célula eucariótica
4. Os envoltórios das células
5. Mecanismos de transporte através de membranas
6. Endocitose e exocitose

### **Síntese do capítulo:**

Este capítulo aborda o conceito de célula, tamanhos, formas e funções, bem como traz informações básicas sobre os processos que ocorrem dentro das mesmas. Apresenta um breve histórico sobre os estudos das mesmas, os microscópios, sua evolução e para que são utilizados. Mostra a estrutura básica das células, animais e vegetais, apresentando figuras ilustrativas e coloridas, bem como os envoltórios celulares e suas características. Em seguida faz uma abordagem sobre os mecanismos de transporte através da membrana, difusão, osmose e

transporte ativo, exemplos ilustrados, bem como fotos sobre alguns eles. Esse capítulo oferece uma atividade prática sobre o efeito da osmose para ser observada em nível macroscópico e de fácil realização nas escolas por utilizar materiais de fácil obtenção. Finaliza esta parte do texto apresentando os mecanismos de transporte de moléculas maiores através da membrana pela endocitose e exocitose. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?”, o livro apresenta um texto sobre a nomenclatura biológica e o Sistema Internacional de Unidades (SI), em que o mesmo aborda a questão das nomenclaturas e suas modificações, bem como a importância da padronização pelo sistema SI. Na seção “Leitura”, há um texto sobre os plasmodermos, em que é abordado a questão do transporte de substâncias entre as células das plantas. Finalizando o capítulo, o livro oferece 20 questões, subjetivas e objetivas sobre o conteúdo trabalhado.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

O texto é baseado nas características das células e alguns processos e mecanismos que envolvem as mesmas. No texto não foi apresentado evidências e oportunidades de trabalho com MA e a sustentabilidade. As questões apresentadas na seção “Atividades” seguem esta mesma condição, oferecendo questões de problemáticas elencadas no texto, sem abordagem sobre o MA e a sustentabilidade, o que poderia ser explorado com a discussão sobre a importância ecológica dos seres unicelulares.

**Capítulo:** 08 – Citoplasma e organelas.

**Páginas:** 190 - 207.

### **Tópicos abordados no capítulo:**

1. Citoplasma: características gerais
2. Ribossomos
3. Inclusões
4. Citoesqueleto
5. Centríolos
6. Organelas membranosas

### **Sinopse do capítulo:**

Este capítulo se inicia caracterizando de forma geral a estrutura do citoplasma das células, comparando células procarióticas das eucarióticas. Em seguida demonstra as organelas

e estruturas do citoplasma, fazendo a apresentação das características e funções de cada uma delas, com ilustrações, fotografias e esquemas. O capítulo oferece uma atividade prática sobre a ação de uma das organelas membranosas, os peroxissomos, em que os alunos podem perceber a função desempenhada pelos mesmos nas células. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?” o capítulo traz dois textos breves, o primeiro com informações sobre a formação de flagelos em bactérias, que se dá de forma diferenciada das células eucariontes, bem como a função das fímbrias. O segundo texto aborda brevemente a questão de animais terem a capacidade de sintetizar matéria orgânica a partir de outra matéria orgânica mais simples, a cabo que as plantas, além disso, também sintetizam matéria orgânica a partir de matéria inorgânica. O texto chama a atenção para o cuidado que se deve ter com o uso dessas afirmativas para não causar equívocos. Na seção “Leitura” o livro apresenta um texto sobre as mitocôndrias, em que aborda a questão das funções desta organela, bem como estudos recentes que demonstram as características internas da membrana da mitocôndria e possíveis falhas que podem levar a célula à morte, além da relação de algumas possíveis doenças hereditárias relacionadas ao DNA mitocondrial. Finalizando o capítulo, é apresentado 16 atividades objetivas e subjetivas sobre os textos abordados.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Os textos apresentam as características gerais de estruturas e funções dos conteúdos apresentados, com ilustrações, fotografias e esquemas, com cunho informativo e explicativo. As atividades propostas ao final do capítulo também seguem o mesmo padrão da linha de explicação seguida pelos textos, não abordando ou correlacionando os conteúdos com fatores que envolvam o MA ou a sustentabilidade. Abordando as organelas, poderia também ser abordado a questão da fotossíntese e sua importância ambiental.

**Capítulo:** 09 – Metabolismo energético da célula.

**Páginas:** 208 - 229.

### **Tópicos abordados no capítulo:**

1. Conceitos gerais
2. Fotossíntese
3. Quimiossíntese
4. Respiração aeróbica

5. Respiração anaeróbica
6. Fermentação

**Sinopse do capítulo:**

O capítulo em questão aborda cinco processos de transformação e obtenção de energia necessárias aos seres vivos, fotossíntese, quimiossíntese, respiração aeróbica, respiração anaeróbica e fermentação. Elenca os conceitos gerais para cada um dos processos, como e onde os processos acontecem, suas etapas, organelas envolvidas, reagentes e produtos, suas reações químicas, apresentando fotos, figuras ilustrativas e esquemas. Demonstra o teste da presença de amido, um experimento que pode ser feito pelos professores demonstrando a formação do amido em decorrência da fotossíntese, outro experimento de separação de pigmentos e o teste da formação de oxigênio. Oferece uma atividade prática sobre como as leveduras obtém energia, em um procedimento simples com a utilização de fermento biológico, água e açúcar. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?” o capítulo traz dois textos, em que o primeiro elenca a importância em se realizar a montagem de um experimento, mas também realizar o controle do mesmo, considerando e observando suas variáveis para a análise e conclusão do que se está estudando. O segundo texto faz uma breve abordagem sobre a dependência que as plantas têm da luz para a realização da fotossíntese. Já na seção “Leitura” o capítulo traz três textos, sendo que um deles trabalha a questão da origem do gás carbônico da fotossíntese, outro sobre a problemática se podemos ou não dormir com plantas no quarto, e um terceiro sobre as câmbrias e porque elas acontecem. Por fim, o livro oferece 22 questões, objetivas e subjetivas, sobre os conteúdos trabalhados no capítulo.

**Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Na página 217, ao fim da explanação sobre a fotossíntese, o capítulo brevemente elenca o fato da importância da fotossíntese em relação à conscientização para uma atitude de respeito e conservação do MA. Não houve aqui diretamente uma proposta de trabalho ou discussão, porém é uma oportunidade que pode ser utilizada pelo professor. As atividades apresentadas elencam questões basicamente conceituais, que envolvem os processos dos conteúdos apresentados em situações, reações e gráficos, mas não trazem uma abordagem ambiental e de discussão sobre a sustentabilidade.

**Capítulo:** 10 – Núcleo e divisão celular.

**Páginas:** 230 - 254.

**Tópicos abordados no capítulo:**

1. Núcleo: noções gerais
2. Estrutura do núcleo
3. Divisão celular
4. Ciclo celular: interfase e mitose
5. Meiose

**Sinopse do capítulo:**

O capítulo se inicia fazendo uma introdução sobre as noções gerais do núcleo, como seus formatos, nomenclaturas em relação à quantidade, ilustrações de algumas células e a representação de seus núcleos, suas funções e as hemácias anucleadas em humanos. Apresenta a estrutura do núcleo, bem como breve explanação sobre cada uma delas. Segue para a explicação da divisão celular e como cada uma das suas etapas acontece, ciclo celular, fases da mitose e finalizando esta parte do texto com a explanação das fases da meiose, trazendo várias ilustrações sobre elas. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?” o capítulo apresenta dois textos, sendo que o primeiro elenca a questão de não haver divisão celular por mitose e nem por meiose nos procariontes, e o segundo aborda a questão da meiose não ocorrer somente na formação de gametas, existindo nos seres vivos algumas exceções. Na seção “Leitura” o capítulo oferece mais dois textos complementares, sendo que o primeiro trabalha a questão do tamanho das células e a relação da sua superfície versus o seu volume, exemplificando este fato a vários seres vivos e correlacionando isso às suas formas de vida e regulação da temperatura. O segundo texto traz uma abordagem do ciclo celular e o câncer, em que aborda o que são as células cancerígenas, como os tumores se formam, sua chegada aos vasos sanguíneos e conseqüentemente proliferação pelos tecidos. O capítulo ainda apresenta 20 atividades, objetivas e subjetivas, sobre o conteúdo abordado, sendo uma delas sobre CTS. Esse capítulo é o último da unidade 2 do livro, sendo que na página 255 há a seção “Multimídia”, em que há a sugestão de leitura do livro “Viagem ao centro da Terra” de Julio Verne, bem como 3 sites, em que um deles apresenta fotos de vulcões em erupções recentes, outro com conteúdo sobre o microscópio e as células, e um terceiro sobre a origem da vida.

## **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

O capítulo aborda questões sobre os conceitos de núcleo, bem como suas características gerais e estruturas, elencando também as etapas da divisão celular e como cada uma dessas etapas acontece. A seção “Multimídia” não traz em suas sugestões o foco para trabalho ambiental e sustentável, porém o professor pode propor algum trabalho que envolva o MA, já que o ambiente é citado no livro de Julio Verne e pode ser ponto de partida para discussões sobre como tratamos o mesmo ao longo dos anos.

**Unidade:** 03

**Capítulo:** 11 – Embriologia animal.

**Páginas:** 258 - 283.

### **Tópicos abordados no capítulo:**

1. Gametogênese
2. Fecundação
3. As fases do desenvolvimento embrionário
4. Anexos embrionários
5. O desenvolvimento embrionário humano

### **Sinopse do capítulo:**

A unidade 3 se inicia apresentando no capítulo 11 a explicação sobre a gametogênese, elencando os dois tipos de gônadas e a visão geral da ovogênese e espermatogênese, com exemplos, esquemas e ilustrações. Após isso parte para a apresentação da fecundação, como ela acontece, os tipos e suas possibilidades e a partenogênese. Segue para as fases do desenvolvimento embrionário, também com vários esquemas explicativos, anexos embrionários e o desenvolvimento embrionário humano, demonstrando as principais características e estruturas em cada um dos processos citados. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?” o capítulo apresenta dois textos breves, em que o primeiro elenca sobre o fato de existirem exceções em relação à presença de flagelo no espermatozoide, caso como o da lombriga, um nematóide. O segundo aborda a questão da presença ou não de celoma nos diferentes grupos de animais. Na seção “Leitura” o livro traz mais dois textos, em que um deles aborda a importância das células-tronco no tratamento de doenças e algumas pesquisas em torno

delas. Já o outro texto elenca sobre a questão da fecundação e hereditariedade, vista desde a Grécia Antiga, bem como a descoberta dos espermatozoides no século XVII, a observação de óvulos no século XIV, o óvulo humano em 1828 e a descrição e observação da fecundação pela primeira vez em 1875. Ao final do capítulo é oferecido 23 questões, objetiva e subjetivas sobre os conteúdos abordados, sendo que duas delas são voltadas à CTS.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

O capítulo aborda basicamente questões estruturais, tipos, mecanismos e as fases em relação aos conteúdos apresentados. Não foi evidenciado nos textos e atividades apresentadas evidências de apoio ao trabalho com o MA e a sustentabilidade. Questões ambientais poderiam ser levantadas na partenogênese, abordando sobre o tipo de reprodução das abelhas e zangões e seu papel ambiental.

**Capítulo:** 12 – Histologia animal.

**Páginas:** 284 - 308.

### **Tópicos abordados no capítulo:**

1. A multicelularidade
2. Tecido epitelial
3. Tecidos conjuntivos
4. Tecido muscular
5. Tecido nervoso

### **Sinopse do capítulo:**

O último capítulo desta unidade e também deste volume se inicia fazendo uma abordagem básica sobre o surgimento da vida e das células na Terra, os tipos de células, conceito de tecidos, órgãos e sistemas. A partir daí o capítulo apresenta as características gerais, estruturais, funcionais e exemplos de cada um dos tecidos epitelial, conjuntivos, muscular e nervoso. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?” o capítulo traz dois textos, em que o primeiro aborda a questão da nomenclatura utilizada em relação a orelha externa ou pavilhão auricular, e o segundo elenca sobre a posição que alguns cientistas defendem em não considerar o sangue como um tipo especial de tecido conjuntivo. Esta problemática está voltada às discordâncias que existem no estudo das Ciências Biológicas e que fazem parte do processo de

entendimento da vida. Na seção “Leitura” o capítulo apresenta mais dois textos, em que o primeiro traz a questão do uso de adereços no pavilhão auditivo desde as civilizações egípcias e que hoje o *piercing* é utilizado em várias partes do corpo e podem ser causa de várias infecções graves, bem como a importância dos cuidados de higiene ao colocá-los. Já o segundo texto aborda a questão da capacidade que certa espécie de sapo tem em ejetar veneno em relação a outra que não realiza esse fenômeno considerado defensivo e não de característica tecidual. Por fim, o capítulo apresenta 13 atividades objetivas e subjetivas sobre o conteúdo trabalhado. Uma das questões é voltada à CTS. Esta unidade 3 é finalizada com a seção “Multimídia”, em que a mesma apresenta dois endereços eletrônicos, uma abordando pesquisas sobre as células tronco, outro com informações sobre a maternidade, e um terceiro que traz um vídeo de 30 minutos sobre a acne.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Os textos do capítulo abordam características gerais dos tecidos, suas estruturas, tipos, exemplos e funcionalidade. As atividades seguem esta mesma linha, não havendo correlação dos textos ou dessas atividades com algum trabalho de ordem ambiental ou sustentável. Na seção “Multimídia” também não é verificada nenhuma oportunidade nesse sentido. Com o capítulo inicialmente abordando a questão da origem da vida na Terra, poderia nesse momento fazer uma correlação da evolução da destruição do planeta desde a origem da vida até os dias atuais.

**APÊNDICE B - Planilha de apoio à análise do livro didático em relação ao meio ambiente e sustentabilidade – livro 2**

**Referência bibliográfica:**

MENDONÇA, V. L. **Biologia:** os seres vivos. v. 2. Ensino médio. 2 ed. São Paulo. Editora AJS, 2013.

**Foco de ensino:** 2ª Série.

**Unidade:** 01 – Introdução ao estudo dos seres vivos e diversidade biológica I.

**Capítulo:** 01 – Classificação dos seres vivos.

**Páginas:** 12 - 27.

**Tópicos abordados no capítulo:**

1. O que é um ser vivo?
2. Classificação dos seres vivos
3. Reinos dos seres vivos
4. A proposta do sistema dos três domínios

**Sinopse do capítulo:**

Assim como o primeiro capítulo do LD número 1, o primeiro capítulo do livro didático número 2 traz um resumo sobre algumas características da vida, elencando informações básicas sobre células, ácidos nucleicos, também um breve comentário sobre mutação, reprodução e evolução. Em seguida dessas informações básicas, há a classificação das categorias taxonômicas e os cladogramas. Um ponto interessante é a proposta de uma atividade prática sobre a montagem de um cladograma. Em seguida é apresentado os reinos dos seres vivos de uma forma sucinta e básica e a proposta dos três domínios. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?” o livro oferece um texto sobre a constante mudança na classificação dos seres vivos e traz informações acerca disso. Na seção “Leitura” o livro traz um pequeno texto sobre como os cientistas descobrem novas espécies, com algumas situações de alguns cientistas nesse sentido. O texto traz duas questões sobre o tema exposto. Após isso o livro oferece 12 atividades que o mesmo intitula “Revido e aplicando conceitos”, com atividades objetivas e subjetivas, algumas de Enem e vestibulares diversos.

## **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Este primeiro capítulo do livro 2 carrega basicamente informações sobre características básicas dos seres vivos, bem como formas de classificação dos mesmos e divisão dos seres vivos em reinos. Os dois textos e a atividade prática elencam o que foi estudado e traz algumas informações interessantes, mas vinculadas a fatores de características que não consideram o trabalho em relação à sustentabilidade. Em relação ao MA, não foi evidenciado postura interdisciplinar de forma crítica e dialética. Uma forma de trabalho talvez poderia ser uma proposta de discussão com os alunos realizando a correlação dos seres vivos e seus papéis ecológicos.

**Capítulo:** 02 – Vírus.

**Páginas:** 28 - 41.

### **Tópicos abordados no capítulo:**

1. Vírus: características gerais
2. Os vírus e a saúde humana

### **Sinopse do capítulo:**

O capítulo 2 entra diretamente na classificação dos grandes reinos dos seres vivos, iniciando por vírus. O livro traz nesta parte a constituição do vírus e alguns tipos de vírus e o que os mesmos parasitam. Uma curiosidade interessante abordada é a informação unilateral ao tema sobre o uso do DNA viral para a terapia gênica, no combate às doenças de ordem genética. Em seguida são elencadas informações acerca dos vírus e saúde humana, onde aqui são enfocadas as doenças causadas por esses grupos de organismos aos seres humanos, como gripe e resfriado, aids, febre amarela, dengue, poliomielite, raiva, hepatite, caxumba, catapora ou varicela, sarampo, rubéola e condiloma acuminado. O livro traz basicamente o tipo de doença, bem como o tipo de vírus que a causa e formas de tratamento e prevenção, bem como os sintomas em cada situação. Na seção “Vamos estudar o que criticamos” o livro traz uma breve citação sobre a provável origem dos vírus e um pequeno texto sobre o citomegalovírus e ácidos nucleicos. A seção “Leitura” traz um texto sobre as patentes e a luta sobre o HIV, interessante pois traz um cunho reflexivo em relação à ética no tratamento de doenças como a aids, bem como oferece campo ao professor de trabalhar questões filosóficas, econômicas e sociais. Por

fim o capítulo oferece 9 questões, subjetivas e objetivas, algumas de Enem e vestibulares sobre o conteúdo abordado.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

O capítulo 2 do livro 2 traz basicamente características sobre os vírus e suas potencialidades, abordando sobre as informações que são necessárias para o conhecimento deste reino e elencando situações importantes a serem discutidas em relação às doenças. Entretanto, não proporciona em seu conteúdo relação com o MA e a sustentabilidade. Neste capítulo, o autor poderia oferecer um texto da relação dos vírus com o MA, visto que são encontrados em vários ambientes e interferem nos mesmos.

**Capítulo:** 03 – Moneras.

**Páginas:** 42 - 55.

### **Tópicos abordados no capítulo:**

1. Introdução
2. Arqueas
3. Eubactérias
4. As bactérias e a saúde humana

### **Sinopse do capítulo:**

O capítulo 3 faz inicialmente uma introdução sobre o reino monera, trazendo sua composição e características, bem como sua subdivisão entre arqueas e eubactérias. Em relação às arqueas, o livro traz locais onde as mesmas se desenvolvem e alguma relação com alguns outros seres vivos, como por exemplo intestino de animais. Traz também uma relação breve com a Terra primitiva. Em relação às eubactérias, existe uma correlação breve que o livro traz das cianobactérias em relação à fotossíntese, mas não se aprofunda na importância desse assunto. Para as bactérias, existe o foco em relação aos tipos anatômicos existentes, sua reprodução, variabilidade genética e metabolismo. Na parte que envolve as bactérias e a saúde humana o livro traz informações sobre doenças causadas por bactérias como meningite, hanseníase, disenteria, cáries, tuberculose, tétano, cólera e sífilis, elencando basicamente o que cada uma é, como o contágio se dá, o causador e os tratamentos referentes a cada caso. Na seção “Vamos criticar o que estudamos” o livro oferece dois pequenos textos, um sobre a fotossíntese

e as bactérias e outro sobre a diferença entre soro e vacina. Na seção de “Leitura” há também dois pequenos textos, um sobre as bactérias e a meteorologia e outro sobre um aterro que utiliza a biorremediação para a decomposição do lixo e do chorume. Ambos trazem questões sobre os textos. Finalizando, o livro traz 13 questões em mesmos moldes dos capítulos anteriores, com questões subjetivas e objetivas, algumas de Enem e vestibulares.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

O capítulo 3, que se refere ao grupo de seres vivos monera, é muito parecido em relação ao vírus em sua abordagem, elencando principalmente características gerais e relação com doenças. Como já dito sobre os vírus, importante reflexão pode ser feita em relação à saúde pública se o professor se atentar a esta oportunidade, mas o livro não traz muitas oportunidades para isso. As bactérias, por estarem presentes em vários processos biológicos na natureza pode ser ponto de partida para várias discussões de ordem ambiental, fazendo-se correlações com outros sistemas do MA. Porém o livro traz colocações pontuais mínimas da relação das bactérias no MA. Essas colocações não estimulam o aluno e nem os professores a uma reflexão mais profunda sobre as questões ambientais. As questões de MA são basicamente elencadas em um pequeno texto de menos de meia página ao final do capítulo sobre a biorremediação. Mesmo que tímido, o ponto positivo é encontrar neste texto e no seu questionamento posterior uma oportunidade de reflexão sobre o tema ambiental em relação ao lixo gerado nas cidades. Sobre as questões apresentadas, a maioria é muito direta em relação às características gerais e doenças, com a questão ambiental estando basicamente restringida a uma questão subjetiva sobre o lixo e as alternativas possíveis de manutenção em relação a esse problema ambiental.

**Capítulo:** 04 – Protistas.

**Páginas:** 56 - 73.

#### **Tópicos abordados no capítulo:**

1. Os termos protista e protoctista
2. Os protozoários
3. Os protozoários e a saúde humana
4. As algas

**Sinopse do capítulo:**

O capítulo 4 do livro 2 aborda o reino protista. Inicialmente faz-se uma menção ao uso do termo protista por ser mais usado e difundido entre os cientistas. Neste primeiro momento o livro traz características gerais e exemplos deste grupo de indivíduos. Em um segundo momento o livro aborda questões de classificação dos protozoários, elencando características gerais dos grupos, bem como formas de locomoção, reprodução e obtenção de alimentos por esses seres vivos. Seguindo para um terceiro momento, o livro elenca a relação dos protozoários com a saúde humana, apresentando algumas doenças como disenteria, doença de Chagas, malária, leishmanioses, tricomoniase, giardíase e toxoplasmose. Neste momento é apresentado o agente causador das doenças, seus sintomas, as formas de transmissão e ciclos de vida, bem como formas de prevenção dessas enfermidades. O quarto momento é dedicado às algas, onde o livro faz uma apresentação dos diferentes grupos e coloca ao aluno as principais diferenças entre eles, dando ênfase às suas características estruturais e algumas funcionais. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?” o livro traz dois pequenos textos, o primeiro sobre algas autótrofas e heterótrofas. O segundo pequeno texto traz breves informações sobre a malária e sua relação com áreas pantanosas. Na seção “Leitura” o livro oferece mais dois pequenos textos, um sobre uma curiosidade sobre a relação entre os protistas, as pirâmides do Egito e cremes dentais, e o segundo um breve história sobre Carlos Chagas e suas contribuições nas pesquisas com as doenças tropicais. Ambos os textos trazem atividades a serem feitas pelos alunos. Por fim, o livro traz 15 questões, subjetivas e objetivas, algumas de Enem e vestibulares.

**Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

O objetivo do capítulo é bem claro, trabalhar questões principalmente de características do grupo dos protozoários, fazendo menção às doenças causadas pelos seres vivos deste reino. Por apresentarem as algas, tão importantes no processo de reposição de oxigênio para os seres aeróbicos, o livro traz pouco esta questão, perdendo a oportunidade de elencar reflexões acerca deste processo para o equilíbrio da vida e do MA. O livro fala brevemente sobre as marés vermelhas, mas sem enfoque relacionado ou estimulando o debate crítico. Porém, o professor pode utilizar-se dessa problemática e buscar na aula uma alternativa ao debate e diálogo. Traz algumas informações interessantes e importantes, como o uso de algas na alimentação e a importância do estudo da mesma. Podemos verificar que em uma das questões de Enem de 2012 da seção “Questões de Enem e vestibulares” o livro elenca uma questão sobre a ação do homem no MA e a relação disso com o aumento do aparecimento da doença de Chagas, porém

é uma questão de múltipla escolha e que provavelmente não elencará outras reflexões por ser uma questão fechada e não dialogada. De uma forma geral, a apresentação do capítulo vem de forma informativa, não crítica.

**Capítulo:** 05 – Fungos.

**Páginas:** 74 - 85.

**Tópicos abordados no capítulo:**

1. Introdução
2. Estrutura básica de um fungo multicelular
3. Fungos e mutualismo
4. Os fungos e o ser humano
5. Classificação e reprodução dos fungos

**Sinopse do capítulo:**

Inicialmente o capítulo traz algumas características gerais deste grupo de seres vivos, elencando brevemente a importância dos fungos para a reposição dos nutrientes em florestas como a Amazônia e a Mata Atlântica, por serem decompositores. Em seguida o enfoque passa para questões de estruturas básicas dos fungos, seguindo para as questões de mutualismo e os fungos. Neste ponto elenca-se brevemente a situação de várias espécies de líquens não sobreviverem em regiões com poluição. Passando para o texto que trata dos fungos e seres humanos, percebemos que o livro dá ênfase a questões que envolvem a alimentação, a obtenção de medicamentos e suas relações com a saúde, bem como as micoses. Após isso, o livro traz a classificação e reprodução dos fungos, trabalhando questões de características desses pontos. Esta parte oferece uma atividade prática a qual tem a finalidade de observar as características dos fungos ao microscópio e identificar as mesmas. Na seção “Vamos criticar o que estudamos” este capítulo trabalha dois breves textos, um deles relacionado a fungos verdadeiros, fungos imperfeitos e fungos flagelados e outro sobre fungos venenosos, o que basicamente elenca questões de classificação e características de alguns fungos e os cuidados ao ingerir fungos que podem ser venenosos. Na seção “Leitura” o livro traz um texto sobre a descoberta da penicilina, contando como se deu sua descoberta e a importância desse fato histórico para a saúde no combate às bactérias. Finalizando, o capítulo trabalha 12 questões, com questões subjetivas e objetivas, algumas de Enem e vestibulares.

## **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Inicialmente ao elencar a importância dos fungos no processo de composição para a Floresta Amazônica e Mata Atlântica poderia ser elencado uma discussão ambiental em relação a estes aspectos, o que não foi feito pelo livro. A presença de líquens em locais que apresentam baixa poluição também foi uma oportunidade de trabalhar as questões ambientais e a poluição relacionadas a vida dos líquens, o que também não foi feito pelo capítulo. Nas atividades propostas percebemos uma maior ênfase no que diz respeito às características dos fungos. A atividade “8” subjetiva pode servir de apoio a uma reflexão ambiental, pois a letra “d” cita a questão das queimadas e os prejuízos ao MA, porém de forma sucinta. De fato, percebemos neste capítulo, assim como os outros, uma parcela muito pequena envolvendo as questões ambientais.

Estes 5 capítulos fecham a unidade 01 deste livro 2. A página 85 traz sugestões de livros e sites que elencam principalmente fatores como prevenção e transmissão da aids, taxonomia, ação dos bacteriófagos, tuberculose, protozoários e a vassoura de bruxa. Não evidenciado uma proposta de estudo sobre as questões ambientais e as problemáticas do MA e a sustentabilidade.

**Unidade:** 02 – Diversidade biológica II: Plantas.

**Capítulo:** 06 – Os grandes grupos de plantas.

**Páginas:** 88 - 113.

### **Tópicos abordados no capítulo:**

1. Classificação das plantas
2. Briófitas
3. Pteridófitas
4. Gimnospermas
5. Angiospermas

### **Sinopse do capítulo:**

Em um primeiro momento o capítulo apresenta o esquema de classificação geral das plantas, a sua divisão em grupos conforme características de cada um, bem como o uso de alguns termos de nomenclatura. No ciclo de vida das plantas o livro traz as fases de reprodução das plantas e outras questões que envolvem este processo. Em seguida, são apresentados os

grupos das briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas, onde em todos os casos o texto traz as características em termos de estrutura, funcionamento, exemplos e habitat dos mesmos, assim como o ciclo de vida dos grupos e suas fases de reprodução. O livro possui linguagem de fácil acesso e figuras ilustrativas atraentes ao leitor. Após a explanação dos grandes grupos de plantas, é oferecido aos alunos e ao professor uma atividade prática que se refere a análise das partes de uma flor. Além disso, é dado enfoque breve sobre as formas de polinização dessas plantas. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?” existem dois pequenos textos, um sobre estróbilos, abordando sua função e estrutura, e outro sobre flores e inflorescências, discutindo brevemente suas diferenças. Na seção “Leitura” há um texto breve sobre a origem das gimnospermas, que relata sobre a origem das mesmas, sua proliferação na Terra, bem como sua suposta origem no planeta. A questão de leitura, ao final do texto, pede que o aluno escreva um texto sobre as vantagens evolutivas do surgimento de estruturas reprodutivas típicas das angiospermas. Por fim, o livro traz atividades objetivas e subjetivas, entre elas atividades de Enem e vestibulares, referindo-se à questões estruturais e funcionais dos grupos estudados.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

A questão “6” subjetiva, coloca a problemática sobre qual seria a vantagem para a planta do consumo dos frutos carnosos pelos animais em relação a eliminação posterior em outros locais. Poderia elencar uma discussão mais ampla, mas não sugere esta discussão entre os alunos e professor. A maior parte do texto trata, de forma geral, exclusivamente a questões estruturais, funcionais e ciclos de reprodução dos grandes grupos de plantas. A maioria das questões no campo das atividades ao final do capítulo é fechada, e refere-se também a questões estruturais e funcionais dos grupos estudados. A atividade 10 apresenta a questão do desmatamento, mas enfocando a relação das samambaias neste cenário, não sugere e nem problematiza a questão ambiental. As questões de polinização também aparecem nas atividades, porém limitadas em relação à uma proposta de diálogo maior, envolvendo outros aspectos ambientais. Um ponto interessante é visto na questão 12, onde aborda questões de CTS, levantando a relação dos musgos e outras briófitas com os níveis de poluição. A questão propõe uma discussão entre os colegas sobre as plantas no combate à poluição do MA e sugere que os alunos busquem informações sobre projetos socioambientais na sua região.

**Capítulo:** 07 – Morfologia e histologia das angiospermas.

**Páginas:** 114 - 139.

**Tópicos abordados no capítulo:**

1. Introdução
2. Tecidos permanentes
3. Tecidos meristemáticos (meristemas)
4. Germinação da semente
5. A raiz
6. O caule
7. As folhas
8. Os frutos

**Sinopse do capítulo:**

O capítulo 7 inicia com uma breve introdução sobre os órgãos básicos de uma planta e os dois grandes grupos de tecidos vegetais, meristemáticos e permanentes. E seguida apresenta dois textos explicando cada um desses grandes grupos de tecidos e suas subdivisões em grupos menores de tecidos especializados, elencando suas características básicas estruturais e funcionais, inclusive a nível celular, demonstrando também imagens ilustrativas como exemplos. As imagens são coloridas e a maioria composta de desenhos, com algumas fotografias. Esta parte do texto enfoca basicamente estruturas e funções dos tecidos vegetais. Após a apresentação dos dois grandes grupos de tecidos, o livro traz a germinação da semente, mostrando ilustrações sobre a germinação e explicando como o processo acontece e as condições básicas para que isso seja possível. Continuando, é apresentado a raiz, caule, folhas e frutos, onde é apresentado tipos, características, estruturas, funções, nomenclaturas, parasitismo e semiparasitismo. Também são apresentadas várias ilustrações em forma de desenho e em fotografias. Na seção “Vamos criticar o que estudamos” existem dois textos breves, um sobre o crescimento das palmeiras e outro sobre legumes, frutas e frutos e a nomenclatura científica e popular. O livro traz neste capítulo 21 atividades subjetivas e objetivas, algumas de Enem e vestibulares sobre o tema abordado.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

O tema em questão traz várias oportunidades de explorar o tema MA e sustentabilidade, como por exemplo quando cita sobre os mangues na página 129, mas percebemos que o foco não é este e nenhuma reflexão acerca do desenvolvimento sustentável ou algo relacionado a isso é estimulado. Os textos sobre as palmeiras e os legumes, frutas e frutos também não oferece nenhuma reflexão acerca da sustentabilidade, assim como o texto da propagação vegetativa das plantas. A seção “Leitura” trabalha um texto sobre a propagação vegetativa das plantas, onde demonstra basicamente como se faz o plantio a partir desta técnica. As atividades trabalhadas estão basicamente focadas em características estruturais e funcionais. A questão 13 da página 137 enfoca o cerrado e uma das perguntas referentes ao texto preliminar elenca a situação das queimadas do cerrado, porém apenas quer que o leitor diga e justifique em qual época do ano ocorrem queimadas espontâneas, ou seja, sem a ação do homem, tem maiores chances de ocorrer. Aqui perdemos uma grande oportunidade de focar as questões ambientais e a relação das queimadas e ação antrópica no MA. Um ponto interessante é na atividade 14, seção CTS, onde o livro sugere uma atividade de pesquisa seguida de discussão sobre as variedades de espécies de madeiras e plantas utilizadas em nossa região e seu risco à extinção. A questão 15 continua neste mesmo tema das queimadas e também oportuniza uma reflexão e diálogo entre os colegas e professor. Já a atividade 16 traz o tema manguezais e sugere uma atividade de conscientização deste ecossistema e sua importância. A seção CTS tem um enfoque diferenciado e pode ajudar o aluno e professor a uma correlação e discussão sobre o MA e sustentabilidade.

**Capítulo:** 08 – Fisiologia das fanerógamas.

**Páginas:** 140 - 155.

#### **Tópicos abordados no capítulo:**

1. Transpiração e transporte de seiva bruta
2. Fotossíntese e transporte de seiva elaborada
3. Fotossíntese e respiração
4. Movimentos
5. Outros hormônios vegetais

**Sinopse do capítulo:**

O capítulo em questão começa seu texto abordando a questão da transpiração e transporte da seiva e oferecendo uma atividade prática sobre este assunto. Apresenta os mecanismos pelos quais as fanerógamas conseguem fazer a água subir até as folhas. Há também a explicação da questão do controle da transpiração a nível celular, vinculando algumas figuras ilustrativas ao texto. No mesmo sentido traz uma breve explicação sobre o transporte da seiva elaborada e a osmose. Seguindo, são elencados alguns aspectos entre fotossínteses e respiração celular e seu ponto de compensação e sua relação com o crescimento da planta, demonstrando o efeito da intensidade da luz nas taxas de fotossíntese e respiração por meio de um gráfico. Após isso, o livro trabalha um texto breve sobre os movimentos das plantas e seus estímulos, conhecidos como tropismos. Nesse momento, mais uma atividade prática é apresentada, que aborda a questão da germinação de sementes e a relação com a gravidade e luz. O texto segue ainda abordando a questão dos movimentos das plantas, sua relação com hormônios e outros estímulos. Na seção “Vamos criticar o que estudamos” o livro traz dois pequenos textos em uma página. Um abordando a questão da luz e da fotossíntese, os comprimentos de onda e os tipos de clorofila neste processo. O outro elenca a questão da gutação e como ela acontece. Na seção “Leitura” o livro trabalha quatro textos em duas páginas. O primeiro trabalha um modelo físico para entendimento de um fenômeno fisiológico; o segundo expõe a questão da dominância apical e a prática da poda; o terceiro traz um experimento feito com o crescimento das raízes do feijão com gravidade terrestre e em micro gravidade; por fim, o quarto trabalha as questões de vantagens na utilização de hormônios vegetais na agricultura. Todos os textos oferecem algumas atividades breves sobre os textos trabalhados. Finalizando o capítulo, o livro apresenta 12 atividades subjetivas e objetivas, além de sugestões de um livro, três endereços da internet e um filme.

**Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

O texto em si apresenta aspectos basicamente de fisionomia de algumas plantas, e os textos extras e as atividades estão ligadas a isto, trabalhando questões de verificação da assimilação dos conceitos trabalhados. Um ponto positivo do término desta unidade 2 é a apresentação de propostas extras de um livro, três endereços da internet e um filme em formato de documentário. A obra de Frans Krajcber, intitulada “A obra que não queremos ver” traz a questão da preservação dos biomas brasileiros e o filme “Margaret Mee e a flor da lua” elenca um documentário sobre a experiência de uma ilustradora inglesa e sua luta pela preservação da

floresta amazônica. Os links da internet da seção “multimídia” oferecem ao aluno e ao professor questões bem interessantes e que podem elencar uma série de discussões ambientais, como uma lista de espécies da flora do Brasil e o atlas virtual de anatomia do Instituto de Biociências da USP.

**Unidade:** 03 – Diversidade biológica III: Animais.

**Capítulo:** 09 – Introdução ao Reino Animal – Porífera e Cnidária.

**Páginas:** 158 - 173.

**Tópicos abordados no capítulo:**

1. Animais: classificação e nomenclatura
2. Poríferos
3. Cnidários

**Sinopse do capítulo:**

Iniciando a unidade 3 sobre os animais, o livro traz resumo sobre algumas características gerais dos animais, uma ilustração e breve explicação sobre o desenvolvimento embrionário e a separação dos dois grandes grupos vertebrados e invertebrados, apresentando a nomenclatura dos grandes filos e o cladograma de hipótese filogenética. A partir daí o livro trabalha os filos dos poríferos e cnidários. No texto são trabalhadas questões de estruturas, nomenclaturas, exemplificação, classificação, formas de alimentação, reprodução e habitat, bem como o uso desses seres pelo homem. O livro apresenta várias ilustrações juntamente com o texto e algumas tirinhas de curiosidades. Na seção “Vamos criticar o que estudamos” o livro traz dois textos, um sobre esponjas caçadoras, abordando principalmente sobre as esponjas carnívoras e sua forma de alimentação. O segundo texto traz um breve informativo sobre as classes dos cnidários e a existência da proposta de uma nova classe. A seção “Leitura” oferece dois textos, o primeiro sobre recifes e o segundo sobre acidentes com águas-vivas. O primeiro trabalha a questão dos tipos de recifes existentes, sua função de paredão natural, e também sua relação de alimentação de outros seres e a ação do homem sobre eles. Já o segundo texto sobre águas-vivas trabalha basicamente os acidentes causados por esses seres vivos, as recomendações básicas de primeiros socorros e os sintomas das substâncias venenosas produzidas por esses seres. Ao final do capítulo, há 11 atividades referentes ao tema trabalhado, subjetivas e objetivas. Verificado também que nas atividades deste capítulo há uma questão sobre CTS.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

De forma geral as atividades propostas elencam questões de características, funcionalidades e classificações dos grupos de cnidários e poríferos. O diferencial, mais uma vez, é visto na atividade de CTS. Esta atividade faz uma relação das esponjas e sua importância ambiental, o que pode servir de apoio ao professor no trabalho sobre o MA, elencando a responsabilidade das pessoas em relação a essa preservação. O texto sobre recifes e corais da seção “Leitura” oferece ao leitor uma reflexão sobre a importância dessas estruturas para a sobrevivência de outros seres vivos e a necessidade da preservação dos mesmos, elencando a relação humana com isso, com uma atividade proposta de discussão sobre esses aspectos, oportunidade de trabalho sustentável e ambiental.

**Capítulo:** 10 – Platyhelminthes e Nemátoda.

**Páginas:** 174 - 191.

#### **Tópicos abordados no capítulo:**

1. O significado dos nomes
2. Platelmintos
3. Nematódeos

#### **Sinopse do capítulo:**

Em primeiro momento este capítulo apresenta o significado dos termos usados para este conteúdo, exemplos de indivíduos integrantes destes grupos em texto e imagens, além do habitat dos mesmos. Em um segundo momento o livro traz os grupos de platelmintos e em terceiro momento dos nematelmintos. Para os platelmintos, o texto enfoca questões evolutivas, com destaque para a simetria dos seres e início da cefalização do sistema nervoso. Além disso, traz as características pertinentes estruturais e funcionais. Em seguida apresenta as três classes deste filo e elenca as características de cada um separadamente, todas baseadas em informações estruturais e funcionais, bem como habitat, ciclos de vida, alimentação, reprodução e relação de alguns deles com as doenças, como por exemplo a esquistossomose e as tênias, seus sintomas, e as suas possíveis formas de prevenção. Em relação aos nematelmintos, o texto traz, assim como os platelmintos, uma visão geral deste grupo, depois os principais indivíduos, com questões envolvendo principalmente características estruturais, funcionais, ciclos de vida, reprodução, parasitismo aos humanos e formas de prevenção das enfermidades causadas por

eles. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?” estão dois textos breves, um deles sobre os asquelmintos, enfocando algumas características, classificação e nomenclatura, e outro em relação ao pseudoceloma, elencando algumas características referentes a ele, e informações sobre os folhetos germinativos e sua correlação evolutiva. Na seção “Leitura” o livro traz um texto sobre o Jeca Tatu e o amarelão. Este texto trabalha a questão dos trabalhadores rurais, as críticas de Monteiro Lobato em relação a forma de vida “preguiçosa e sonolenta” deles, dando origem ao conhecido caipira Jeca Tatu, bem como elenca as pesquisas feitas pelo Instituto Oswaldo Cruz e a reversão da imagem que Monteiro Lobato tinha do homem do campo, visto que essas características eram na verdade sintomas de uma doença, agora escrevendo artigos sobre saneamento básico no país e também na sua nova obra “Jeca Tatu – a ressurreição”, dando novos rumos a sua história original. O texto oferece uma atividade de reflexão sobre o preconceito, o que pode ser utilizado pelos professores como diálogo de ordem social e relação entre as pessoas. Por fim o capítulo apresenta 11 atividades, subjetivas e objetivas sobre o assunto.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Os textos apresentados neste capítulo enfocam características gerais dos grupos. Possuem várias imagens e informações relevantes às questões de classificação, reprodução, ciclos de vida, doenças, e inclusive prevenção, com informações importantes ao leitor. Porém não faz correlação nenhuma com as questões ambientais e nem estimula diálogo algum em relação a este tema, como por exemplo se levantasse alguma questão para discussão em relação aos platelmintos e seu papel enquanto indicadores ambientais. A seção das atividades não traz nenhuma questão relacionada a CTS, como em alguns capítulos já analisados anteriormente, ficando, dessa forma, as atividades limitadas à essas características estruturais, funcionais e de enfermidades de uma forma geral.

**Capítulo:** 11 – Mollusca e Annelida.

**Páginas:** 192 - 207.

**Tópicos abordados no capítulo:**

1. Moluscos
2. Anelídeos

**Sinopse do capítulo:**

O capítulo trabalha os textos separando moluscos e anelídeos. Inicialmente, com os moluscos, o livro aborda questões de nomenclatura, exemplos, características gerais, estruturais e funcionais, como a organização do corpo dos seres e sua relação com as pérolas. Em seguida o texto apresenta a variedade de moluscos em suas três principais classes deste filo. Em cada um deles é feita uma caracterização dos indivíduos, elencando suas características gerais. Uma das ilustrações faz a correlação da locomoção das lulas com a propulsão a jato dos aviões. Entrando em anelídeos, o livro segue a mesma linha de trabalho, com características gerais dos indivíduos e exemplificação dos mesmos. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?” o livro traz um texto sobre as ostras perlíferas, com informações acerca do fato de nem todas as ostras serem produtoras de pérolas, com algumas diferenças entre as ostras perlíferas e não perlífera, bem como seu processo cultivado em menor tempo que o natural e os cuidados com a contaminação trazidas pelas ostras. Outro texto está na seção “Leitura” e se refere aos cefalópodes gigantes e monstros marinhos, trazendo informações e curiosidades sobre esses seres, além de um breve apanhado histórico correlacionando esses seres às antigas navegações portuguesas. Finalizando o capítulo, é apresentado 16 questões objetivas e subjetivas. Não é apresentada questão vinculada a CTS.

**Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Os textos apresentados pelo capítulo enfocam basicamente características gerais e funcionais em relação aos grupos discutidos. As atividades propostas também vão neste mesmo sentido. Porém, a questão 13 da Unicamp-SP levanta, em uma das alternativas dessa questão, uma problemática que envolve o desequilíbrio ambiental em relação a introdução do mexilhão-dourado originário do sul da Ásia e trazido pelos navios de carga, o que possibilita, caso estimulado pelo professor, uma reflexão maior em relação à extinção de espécies brasileiras. Outro fator interessante e agora elencado no texto sobre as ostras perlíferas, é a atenção que se deve ter ao estabelecer uma fazenda de ostras, evitando-se os impactos ambientais, porém não há maiores informações que possam formar a base de uma discussão ambiental.

**Capítulo:** 12 – Arthropoda.

**Páginas:** 208 - 227.

**Tópicos abordados no capítulo:**

1. O maior grupo de seres vivos: os artrópodes
2. Características morfológicas dos artrópodes
3. Reprodução
4. Desenvolvimento
5. Fisiologia dos artrópodes: respiração, circulação e excreção
6. Os grupos dos artrópodes

**Sinopse do capítulo:**

O capítulo 12 inicialmente faz uma menção à quantidade de indivíduos deste filo, compreendendo cerca de 75% de todos os animais conhecidos, além de uma breve caracterização deste extenso grupo em informações e imagens ilustrativas. Após a apresentação inicial, o livro trabalha questões das características morfológicas dos artrópodes, elencando características estruturais e sua relação com as funções, seguido de uma breve conceituação do seu tipo de reprodução. Aborda também a questão do desenvolvimento desses seres, demonstrando alguns exemplos ilustrativos de ciclos de vida, bem como a sua fisiologia, dando ênfase à respiração, circulação e excreção. Os grupos de artrópodes também são apresentados separadamente, apresentando separadamente insetos, crustáceos, aracnídeos, quilópodes e diplópodes. Em cada um desses grupos o livro traz as características gerais, algumas curiosidades e relação com acidentes, nomenclatura, habitat e alimentação, bem como exemplificação dos indivíduos, com ilustrações coloridas e atrativas ao leitor. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?” o capítulo apresenta dois breves textos em uma página. O primeiro sobre a classificação dos artrópodes, elencando as propostas de classificação, de diversidade e as questões evolutivas. O segundo texto é sobre os quelicerados, onde o mesmo aborda questões das características, habitat e reprodução. Na seção “Leitura” é proposto um texto sobre as abelhas, abordando a questão da polinização e sua importância para a agricultura e para as pessoas, bem como a necessidade de mais estudos nesta área. Finalizando, o livro traz 11 atividades sobre o tema trabalhado no capítulo.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

No grupo de insetos há uma citação breve sobre a importância deles para a polinização das angiospermas nos ecossistemas. Já grupo dos crustáceos o livro cita o fato de alguns deles fazerem parte do zooplâncton e outros da alimentação das baleias. Estas citações tem um potencial de discussão de outras questões ambientais, porém o livro não oportuniza isso, como por exemplo focar a questão da cadeia alimentar e a importância dos crustáceos para o equilíbrio ecológico. A questão da polinização aparece em um texto sobre as abelhas, o qual não aborda a questão ambiental como foco principal do texto. Entretanto, na sua atividade, que o autor chama de “questões sobre a leitura”, uma das letras sugere que os alunos façam uma pesquisa, seguida de uma exposição sobre a importância ecológica desses animais. As cadeias alimentares são citadas na questão 6, mas sem que haja proposta de discussão. Já a questão 9 traz uma pergunta sobre de que forma os insetos exercem influência ecológica e econômica no ambiente, o que poderia ser proposta para uma discussão, porém esse não foi o enfoque da atividade.

**Capítulo:** 13 – Echinodermata – Introdução ao filo Chordata.

**Páginas:** 228 - 241.

#### **Tópicos abordados no capítulo:**

1. Equinodermos
2. Cordados

#### **Sinopse do capítulo:**

O capítulo em questão separa os dois grupos, equinodermos e cordados. Inicialmente com equinodermos, o livro aborda em seu texto a questão da nomenclatura, habitat, e elenca algumas características demonstrando exemplos ilustrativos coloridos desses seres. Em seguida continua com as características gerais do grupo, demonstrando outras estruturas do corpo, e relacionando isso a algumas funcionalidades de vida deles, como alimentação, defesa e movimentação. Aborda também uma curiosidade sobre a alimentação humana de equinodermos. Logo após apresenta as características gerais dos cordados, citando os principais representantes e trazendo informações acerca de suas estruturas básicas, bem como elencando os três subfilos e suas características básicas estruturais e funcionais, com texto e ilustrações coloridas. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?”, o capítulo traz dois breves textos, um sobre as estrelas do

mar elencando sua morfologia e suas exceções. O outro texto trabalha a questão dos hemicordados, cefalocordados e vertebrados, suas diferenças e o suposto parentesco evolutivo. Na seção “Leitura” são apresentados mais dois textos, o primeiro elenca brevemente as descobertas das margaridas do mar e sua provável classificação para alguns cientistas e o outro texto traz uma abordagem sobre a biologia evolutiva do desenvolvimento embrionário e sua correlação com a evolução dos seres vivos. Por fim, o capítulo trabalha 12 atividades subjetivas e objetivas, algumas de vestibulares, sendo uma com enfoque CTS.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

A proposta dos textos do capítulo, bem como dos textos extras é bem clara em relação à apresentação de características gerais dos seres vivos, não elencando relações ambientais que pudessem ser apoio a uma discussão ou trabalho sócio ambiental. Basicamente um breve enfoque ambiental é dado na atividade da seção CTS, questão 9 da página 241, onde o livro traz uma problemática sobre as campanhas de preservação das espécies e a preservação do MA, bem como sugere uma montagem em jornal, rádio ou televisão sobre os animais em extinção na região onde estes alunos moram, sendo uma boa oportunidade se colocada em prática de forma crítica e dialética. Em síntese, a abordagem do MA se resume, de forma geral, apenas à esta atividade da seção CTS.

**Capítulo:** 14 – Peixes.

**Páginas:** 242 - 257.

### **Tópicos abordados no capítulo:**

1. Peixes e tetrápodes
2. Características gerais dos peixes com mandíbula
3. Os grupos de peixes

### **Sinopse do capítulo:**

O capítulo 14 aborda inicialmente o uso e significado da palavra peixe, com uma introdução dos três grandes grupos destes animais, o significado de suas nomenclaturas e as características básicas gerais, com demonstração de ilustrações coloridas. Em seguida traz algumas questões envolvendo as características gerais dos peixes com mandíbulas, suas estruturas, seu funcionamento, respiração, circulação, nutrição, reprodução, exemplos e peculiaridades de

alguns peixes. Trata do processo da piracema de forma breve e de forma informativa. Prosseguindo, apresenta um texto para cada um dos três grandes grupos de peixes, ciclóstomos, condrictes e osteíctes. Para todos os casos o livro traz a apresentação de características gerais de estrutura, funcionamento, formas de alimentação, nomenclatura, reprodução, história evolutiva, diversidade e habitat desses grupos, exemplificando mediante ilustrações coloridas e atraentes ao leitor. Após isso, o livro traz uma proposta de atividade prática que se fundamenta em explicar, mediante experimento, como funciona a bexiga natatória de um peixe. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?” existem dois breves textos, um sobre os tetrápodes e algumas exceções em relação a regra geral de classificação desses seres, e outro sobre o funcionamento da bexiga natatória e sua relação com a propriedade dos gases. Em seguida, na seção “Leitura” o livro apresenta um texto sobre o que ele intitula de “Galeria de peixes curiosos”, abordando basicamente algumas características breves e básicas de alguns exemplares como cavalo-marinho, peixe-voador, baiacu-de-espinho, poraquê, pirarucu e candiru. Finalizando, o livro apresenta 16 atividades sobre o conteúdo, algumas de vestibulares, mas não evidenciadas questões de Enem.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Os textos elencam basicamente as características gerais dos grupos de peixes. Dessa forma, não se evidencia a problemática da questão ambiental em quase todo o discurso do capítulo. O primeiro momento em que se verificou uma correlação com as questões ambientais e de sustentabilidade foi em uma das duas alternativas da questão sobre a leitura dos peixes curiosos, mais precisamente a alternativa “b”, na página 255. O texto em si não elenca questões ambientais, mas esta alternativa sugere que os alunos façam uma pesquisa e busquem informações acerca da origem dos peixes que são comercializados na sua comunidade, se há ou não a pesca predatória, boa oportunidade de trabalhar as questões ambientais no espaço escolar. Em relação às atividades propostas, a questão 9 da página 256 elenca a questão da prática predatória e da produção de peixes em cativeiro, o que pode gerar uma discussão de ordem ambiental. A questão 10 é uma atividade proposta na seção CTS, e que sugere que o leitor faça uma discussão com os colegas sobre as unidades de conservação, a importância de um programa de pesca, a responsabilidade de pescadores e governos na mortalidade de peixes relatado na questão em um acontecimento de Peruíbe/2012, a responsabilidade de consumidores e os cuidados ao se consumir peixes e a relação disso com a saúde humana. Estes aspectos

apresentam uma boa oportunidade de discussão sócio ambiental e de desenvolvimento sustentável.

**Capítulo:** 15 – Anfíbios.

**Páginas:** 258 - 269.

**Tópicos abordados no capítulo:**

1. O grupo dos anfíbios
2. Anuros
3. Urúdelos
4. Ápodas ou Gimnofionos

**Sinopse do capítulo:**

O capítulo inicia sua apresentação com algumas imagens de alguns anfíbios, o significado do termo anfíbio, seguindo para as características gerais deste grupo, como metamorfose, classificação, toxicidade, regulação da temperatura, alimentação, camuflagem, questões estruturais e funcionais do seu corpo, usando sempre exemplos ilustrativos atraentes ao leitor. Em seguida separa os anfíbios em três grupos, os anuros, urúdelos e ápodas, elencando as características gerais de cada um desses grupos, bem como alguns nomes populares e locais de sua ocorrência, diferenciando-os e exemplificando os mesmos. Finaliza os três grandes grupos com um texto breve sobre a relação da diversidade dos anfíbios com a qualidade ambiental. Em seguida, o livro apresenta dois textos na seção “Vamos criticar o que estudamos?”, um deles sobre a forma de vida aquática e terrestre dos anfíbios, suas características em relação a esta adaptação, com alguns exemplos e ilustrações, e outro sobre a fecundação interna em anuros, elencando brevemente sobre duas espécies que possuem fecundação interna, diferentemente da maioria dos anuros. Após isso, o capítulo apresenta um texto na seção “Leitura”, trazendo informações sobre as formas de vida e comportamento de algumas espécies dos anfíbios conhecidos como cecílias e a relação de alimentação dos seus filhotes. A questão referente à leitura sugere uma pesquisa sobre a separação da Gondwana e a relação a respeito da origem e de comportamento das cecílias de espécies em continentes diferentes. Por fim, é apresentado 15 atividades sobre o conteúdo do capítulo.

## **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

O texto em si deste capítulo se baseia, de forma geral, no informativo de características gerais dos seres vivos, estrutural e funciona, com exemplificação dos seus membros. Porém, na página 265, o livro apresenta um breve texto sobre intitulado “Anfíbios: indicadores da qualidade ambiental” e que traz uma problemática ambiental interessante ao correlacionar a variação da diversidade dos anfíbios com a qualidade do ar e da água. O texto é informativo, não sugere atividade pós leitura, mas pode ser uma oportunidade aos professores e alunos para um início de discussão e diálogo sobre a questão sócio ambiental. Em relação às atividades propostas pelo livro, uma relação com a questão socioambiental é verificada na questão 8, que elenca a situação da deformidade encontrada em algumas rãs que vivem em lugares com uso de pesticidas agrícolas, trazendo a problemática da extinção e do desequilíbrio ecológico. A atividade 10 trabalha um gráfico sobre informações das principais ameaças às populações de anfíbios e sugere uma reflexão sobre quais ações seriam necessárias para conservar essas regiões. Como na atividade anterior, esta é outra oportunidade de diálogo e discussão ambiental. A questão 11 sobre CTS, elenca a situação do comércio ilegal de anfíbios, e anfíbios ameaçados pela crença popular errônea do perigo que esses seres causariam aos serem humanos. Aqui o livro sugere uma reflexão com posterior escrita em conjunto de dois pequenos textos sobre o assunto. Mais uma vez uma oportunidade de interação, crítica e reflexão entre os alunos e professor. A atividade 14 também oportuniza uma reflexão ambiental porque trata de uma problemática da relação da diminuição do número de espécies de anfíbios com a ação humana e aquecimento global.

**Capítulo:** 16 – Répteis.

**Páginas:** 270 - 287.

### **Tópicos abordados no capítulo:**

1. A origem dos répteis
2. Os répteis atuais e suas principais características
3. Anatomia e fisiologia dos répteis
4. Grupos atuais de répteis

**Sinopse do capítulo:**

Este capítulo aborda o estudo dos répteis, iniciando com uma breve introdução sobre o período de origem dos mesmos e sua relação com a extinção de muitas espécies de anfíbios. Em seguida continua o texto com exemplos dos principais répteis atuais, suas imagens ilustrativas e suas características, como termos de classificação, nomenclatura, questões estruturais e funcionais, reprodução, alimentação e relação com a temperatura. Após isso, traz um texto com enfoque na anatomia e fisiologia dos répteis, com ilustração de um iguana demonstrando suas estruturas, explicando o funcionamento básico dos seus sistemas. O capítulo traz também os quatro grandes grupos de répteis, sendo os quelônios, rincocéfalos, escamosos e crocódilianos, elencando, em cada grupo separadamente, basicamente uma caracterização estrutural, funcional e de habitat, bem como exemplificando e ilustrando alguns indivíduos. Faz uma menção especial para as serpentes brasileiras, os principais grupos, suas formas de identificação, ocorrências, os tipos de ação dos venenos, bem como meios de prevenção de acidentes com as cobras, e o que fazer no caso de mordida por serpente peçonhenta. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?” é apresentado dois breves textos em uma mesma página, o primeiro sobre cobras que não são serpentes e algumas questões de classificação, e o segundo sobre as serpentes arborícolas e seus hábitos de subirem em árvores. Na seção “Leitura” o capítulo oferece dois textos, um em cada página, com o primeiro intitulado “Pterossauros, dinossauros e aves”, onde elenca algumas relações de parentesco com as aves e crocodilos, tamanho, tempo de permanência na Terra e provável evento de extinção. O segundo texto, intitulado “Como as lagartixas conseguem andar sobre tetos e paredes?” traz informações acerca da estrutura dos dedos das lagartixas e a relação das ligações de van der Waals com a capacidade de subir em paredes e tetos. Por fim o livro apresenta 15 questões subjetivas e objetivas.

**Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

O texto tem um foco para características gerais dos répteis. Na página 277 há uma breve chamada intitulada “curiosidade” que elenca o fato de um único gênero de lacertílios possuírem veneno e os mesmos estarem ameaçados de extinção pelo fato da destruição de seu habitat. Já na página 281, onde o livro traz as recomendações acerca da prevenção de acidentes com cobras peçonhentas, elenca-se o fato da necessidade de se preservar o habitat dos predadores naturais das serpentes, e em seguida a questão dos desmatamentos e queimadas que afugentam as cobras para as casas e paióis. Mesmo trazendo palavras de ordem ambiental, a questão ambiental não

foi foco para o levantamento de alguma discussão ou reflexão, mesmo caso acontecendo com o texto sobre serpentes arborícolas da seção “Vamos criticar o que estudamos?”. Em relação às atividades, a questão 2 da página 286 cita a problemática das consequências da redução do número de jacarés, devido a destruição do habitat desses animais e da caça ilegal, porém o enfoque da questão ambiental é tímido. Já a atividade 13, da página 287, comenta sobre a questão de as tartarugas marinhas estarem ameaçadas de extinção, porém as questões posteriores da sua abordagem inicial elencam características dos ovos e as diferenças morfológicas entre quelônios marinhos e terrestres, sem abordagem ambiental ou sustentável.

**Capítulo:** 17 – Aves.

**Páginas:** 288 - 299.

**Tópicos abordados no capítulo:**

1. Características gerais das aves
2. Sentidos
3. Temperatura corpórea
4. Fisiologia das aves
5. Um pouco mais sobre a classificação das aves

**Sinopse do capítulo:**

A abordagem inicial deste capítulo apresenta as características exclusivas gerais das aves e sua relação com o voo, ilustrando alguns exemplos e diferenciando aves que voam e aquelas que não possuem as adaptações necessárias para isso. Brevemente é apresentada as características de alguns sentidos como a audição, a relação da siringe com a emissão dos sons e sua audição. Em seguida o livro apresenta a forma de regulação da temperatura corpórea das aves e sua relação com a presença das penas, bem como outras características isolantes como a presença das glândulas uropigianas, além de elencar a importância das penas para o voo e a comunicação os indivíduos da espécie. Após isso, é apresentado no texto a questão da fisiologia das aves, demonstrando o funcionamento básico dos seus sistemas, com exemplos em ilustrações de seus órgãos internos. Em seguida o capítulo traz a ilustração fotográfica de alguns exemplos de ordens de aves, informando brevemente algumas características básicas sobre eles. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?” há dois textos em uma única página, um deles sobre a relação entre peso e densidade, elencando as unidades de medida, a relação da água com a densidade relativa, bem como a relação do centro da Terra com o peso. Já o outro texto traz a

questão da evolução das aves e sua relação de parentesco com alguns dinossauros pela análise de algumas características de seus fósseis. Na seção “Leitura” é apresentado um texto sobre os mecanismos que permitem às aves e aos aviões a capacidade de voar. Finalizando o capítulo, o livro apresenta 15 questões objetivas e subjetivas.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

As aves trazem consigo importância ímpar pela sua contribuição no MA, e que poderia ser explorada tanto nas suas relações alimentares, como na dispersão das sementes, questões de migração e equilíbrio ecológico, entre outros, porém a correlação desses exemplos com a questões ambientais não é elencada pelo capítulo, nem mesmo nas suas atividades, não evidenciado, inclusive, nada sobre a problemática CTS.

**Capítulo:** 18 – Mamíferos.

**Páginas:** 300 - 311.

### **Tópicos abordados no capítulo:**

1. Características gerais dos mamíferos
2. Regulação da temperatura corporal
3. Anatomia e fisiologia
4. Prototérios ou monotremados
5. Metatérios ou marsupiais
6. Eutérios

### **Sinopse do capítulo:**

O primeiro momento do texto do capítulo traz algumas características gerais dos mamíferos, elencando a presença das glândulas mamárias, pelos, suas ilustrações, bem como quantidade de espécies conhecidas atualmente e habitat de forma geral. Em um segundo momento é apresentada a questão da regulação da temperatura corporal dos mamíferos, sua relação com os pelos, tecido adiposo, sua semelhança com a regulação das aves, bem como a questão da evaporação e as adaptações em regiões de condições ambientais extremas, tanto para o frio, como para o calor. Posteriormente, é abordado a questão da fisiologia e anatomia deste grupo, com ilustração de seus órgãos internos e informações básicas sobre o funcionamento de seus sistemas, questões de desenvolvimento do embrião, nomenclatura, classes, alimentação e

reprodução. O capítulo traz a separação da classe dos mamíferos em três grupos, os prototérios ou monotremados, metatérios ou marsupiais e os eutérios ou mamíferos placentários verdadeiros, onde, para cada grupo, são apresentadas suas características básicas e particularidades em relação aos outros dois grupos, com exemplificações e ilustrações fotográficas. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?” é apresentado três textos breves, um sobre os marsupiais e a diferença entre eles e as equídnas, o outro sobre a origem evolutiva dos mamíferos e a falsa impressão do surgimento dos mamíferos à partir das aves pela observação do ornitorrinco, e por fim um texto sobre a origem evolutiva dos cetáceos, elencando seu parentesco evolutivo com uma linhagem extinta de mamíferos terrestres. Na seção “Leitura” o capítulo trabalha um texto sobre a biogeografia e as questões de distribuição dos seres vivos no planeta e a relação com a separação dos continentes, bem como outros fatores de especiação, competição entre os seres e processo evolutivo. Por fim, o capítulo apresenta 11 questões subjetivas e objetivas, além da sugestão, na página 311, de um livro, dois links da internet e dois filmes.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Não foi evidenciado, nos textos abordados pelo capítulo, situações que dessem apoio a uma situação de estímulo à crítica ou diálogo em relação a problemática ambiental. A citação breve apresentada na página 307 e outra na página 308 sobre a extinção das espécies tem caráter informativo e não dialógico. As atividades se baseiam em características gerais e de parentesco evolutivo, mas não se fundam em oportunidades de trabalho com o MA e a sustentabilidade. Por ser o final na unidade 3, o livro apresenta a seção “Multimídia”, onde sugere um livro de Sávio Freire Bruno, onde é elencado fotografias e informações sobre espécies ameaçadas de extinção, dois links da internet, um deles sobre a descrição das espécies de poríferos no Brasil, e outro sobre os cnidários e equinodermos no litoral brasileiro. Por fim dois filmes, um intitulado “Microcosmos” sobre alguns invertebrados e a relação entre eles, e outro intitulado “Oceanos”, elencando com imagens marinhas a importância ecológica da preservação dos oceanos. Essa seção tem um potencial de trabalho ambiental se oportunizado aos alunos pelos seus professores.

**APÊNDICE C - Planilha de apoio à análise do livro didático em relação ao meio ambiente e sustentabilidade – livro 3**

**Referência bibliográfica:**

MENDONÇA, V. L. **Biologia:** o ser humano, genética, evolução. v. 3. Ensino médio. 2 ed. São Paulo: Editora AJS, 2013.

**Foco de ensino:** 3ª Série.

**Unidade:** 01 – O ser humano: evolução, fisiologia e saúde

**Capítulo:** 01 – Evolução humana.

**Páginas:** 12 - 31.

**Tópicos abordados no capítulo:**

4. Introdução
5. A escala do tempo geológico e o surgimento da espécie humana
6. Os primatas
7. Os primeiros homínídeos
8. A migração da espécie humana pelos continentes

**Sinopse do capítulo:**

Esta unidade 1 compreende 6 capítulos, o qual inicia-se com a evolução humana. Em um primeiro momento o capítulo inicial do livro 3 faz uma menção ao término do livro 2, que tratava das características dos mamíferos, os quais nós seres humanos fazemos parte, e inicia com um texto abordando as questões da idade geológica da Terra e sua relação com o estudo das rochas, apresentando a escala de tempo geológico, com a provável idade do planeta em que vivemos e o tempo de início do primeiro ser vivo. Há uma representação artística as eras da Terra e os animais que nelas surgiram e viviam, com destaque para as eras de extinção em massa devido às catástrofes naturais. Destaca para a recente aparição dos seres humanos, considerando-se a história da Terra, bem como faz uma caracterização estrutural dos primeiros mamíferos. Em seguida apresenta um texto sobre a ordem dos primatas, elencando suas características básicas estruturais, com algumas exceções na espécie humana, suas proximidades em termos de parentesco, inclusive geneticamente falando, e apresentando um diagrama representativo das relações evolutivas entre os primatas. Seguindo, o capítulo traz um

texto sobre os primeiros hominídeos, abordando seu surgimento, bem como características que são relevantes a eles, inclusive com ilustrações, mas que diferem de outros primatas. Elenca sobre a pesquisa nesta área e os possíveis pontos de vista diferentes que podem surgir no debate dos pesquisadores em relação a esta evolução. Este mesmo texto apresenta grupos de hominídeos, os australopitecíneos, *Homo habilis*, *Homo ergaster* e *Homo erectus*, neandertais e *Homo sapiens*, onde traz breves informações sobre o período de vida no planeta, seus registros fósseis, características gerais e seus possíveis hábitos, como por exemplo alimentação, habitat, estatura e utilização de ferramentas, bem como algumas diferenças entre os indivíduos desses grupos e possíveis relações ou não de parentesco, e ainda uma possível data de início das relações que caracterizaram os primórdios da humanidade, com hábitos e indícios de cultura, enterro e organização social mais complexa. Além disso, apresenta um mapa ilustrativo com a provável rota e períodos de migração dos hominídeos e dos *Homo sapiens* pelo globo. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?” há dois textos, com o primeiro intitulado “Darwinismo social”, que aborda os primeiros trabalhos de Charles Darwin a respeito do parentesco do homem com os macacos e a inicial revolta social acerca dessas obras, além da relação disso com a organização social da época. O segundo texto foi intitulado “Quando o ser humano chegou à América?”, e trabalha a questão do conhecimento científico e as hipóteses conhecidas da origem da espécie humana, bem como a apresentação da representação da provável face de um fóssil de 11.000 anos encontrado no território brasileiro, a relação de migração de grupos de *Homo sapiens* diferentes e a necessidade de maiores estudos nessa área. Na seção “Leitura”, o capítulo traz mais dois textos, um deles sobre o homem de Piltdown, elencando os eventos fundamentais para o surgimento da espécie humana e a fraude sobre descoberta do crânio do homem de Piltdown, demonstrando a importância das atividades humanas sérias e confiáveis em torno das pesquisas para a ciência. O outro texto breve mostra o trabalho da britânica Jane Goodall com os chimpanzés e seu alerta para o risco de extinção. Ao fim, o capítulo oferece 20 questões objetivas e subjetivas, algumas de Enem e vestibulares.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Os textos do capítulo apresentam uma visão geral sobre as questões de evolução e caracterização dos seres humanos e seus possíveis parentes, com fatores relacionados a hábitos, idade geológica, origem, características estruturais, migração e utilização de artefatos, e sendo assim, as atividades propostas também caminham neste sentido, não abordando questões ambientais, mesmo que a evolução do homem esteja diretamente relacionada à destruição do

MA a aos desequilíbrios ambientais. Da análise de todos os textos, o único que em minha análise elenca uma possível discussão em relação ao MA é visto no texto “2” da seção “Leitura”, onde na página 27 é elencada rapidamente a questão da extinção dos chimpanzés e a relação com a destruição do seu habitat. Uma das duas questões sugeridas ao final deste texto sugere uma pesquisa sobre os tipos de primatas existentes em sua região e seus estados de conservação, bem como as ações possíveis para garantirem a sobrevivência deles.

**Capítulo:** 02 – Fisiologia humana I: locomoção.

**Páginas:** 32 - 51.

**Tópicos abordados no capítulo:**

1. Introdução
2. O aparelho locomotor
3. O sistema esquelético
4. O sistema articular
5. O sistema muscular

**Sinopse do capítulo:**

Inicialmente este capítulo traz uma ilustração em relação às articulações do corpo humano, e elenca questões de conceituação de anatomia e fisiologia, bem como os níveis de organização do organismo, sistemas, órgãos, tecidos e células, com sua relação de interdependência. Segue o texto com a caracterização do sistema locomotor, e dividindo-o em três sistemas que interagem entre si, o sistema esquelético, o sistema articular e o sistema muscular. Em todos os três casos, o capítulo aborda a caracterização geral de estrutura, funcionamento e funções que permitem o movimento do corpo. Todos os sistemas apresentam ilustrações representativas. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?”, é apresentado um texto sobre a contração muscular e a origem da energia utilizada neste processo, a questão alimentar necessária anterior às atividades físicas, a relação da atividade física intensa com as câibras e a importância dos alongamentos antes e depois dos exercícios. Já na seção “Leitura”, o livro apresenta dois textos, um sobre a descoberta dos raios-x, com a ilustração da primeira radiografia e a posterior origem da tomografia, mostrando trechos de um artigo da época da descoberta dos raios-x e seus impactos na sociedade e para a medicina. Ilustra também brevemente a questão do uso dos fluoroscópios em sapatarias, comum até início da década de 50. O outro texto desta seção elenca questões da coluna vertebral, sua estrutura e característica,

bem como a importância com a postura, com ilustrações de uma coluna considerada normal de uma coluna com problemas como escoliose, cifose e lordose anormais. Ao fim, o capítulo apresenta 17 questões subjetivas e objetivas, algumas de vestibulares.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

O capítulo apresenta textos direcionados a questões básicas de estrutura, funcionamento e funções de sistemas relacionados a locomoção, conforme a sinopse acima. As atividades propostas, tanto nos textos extras, como nas atividades ao final do capítulo, seguem estas mesmas questões, não apresentando nenhuma relação deste conteúdo com as relações ambientais e de sustentabilidade. Nesse sentido, acredito que poderia ser explorado a questão da movimentação com a invasão de habitats e as influências sobre ele nos ambientes.

**Capítulo:** 03 – Fisiologia humana II: coordenação nervosa e sentidos.

**Páginas:** 52 - 75.

### **Tópicos abordados no capítulo:**

1. Introdução
2. Sistema nervoso
3. Os sentidos
4. Integração dos sentidos

### **Sinopse do capítulo:**

Neste início de capítulo o livro apresenta uma ilustração dos hormônios, sua conceituação e uma introdução breve sobre as funções gerais do sistema nervoso, com uma breve menção ao sistema endócrino. Em seguida demonstra um esquema do nervoso nos seres humanos, abordando no texto as características estruturais e funcionais desse sistema, elencando também o maior volume do encéfalo humano em relação aos outros vertebrados e a quantidade aproximada de neurônios. Traz uma explicação em imagem e também em texto sobre a estrutura do encéfalo e as funções específicas de cada área, bem como a medula espinhal, estruturas afins e seu funcionamento, além de demonstrar a parte periférica do sistema nervoso, a rede de comunicações existentes, controle de ações voluntárias e involuntárias, essas últimas elencando a divisão simpática e parassimpática. Após isso o texto apresenta a estruturação dos sentidos nos seres humanos e suas características gerais de funcionamento e a

ilustração da relação da regulação da homeostase com os sentidos. A partir daí traz no texto cada um dos cinco sentidos separadamente, tato, visão, audição, paladar e olfato, onde em cada um deles enfoca as questões básicas de estrutura dos seus órgãos, funcionamento, funções e algumas curiosidades, com ilustrações coloridas e esquemas atrativos ao leitor. Na exposição do tato da visão o livro sugere duas atividades práticas de fácil acesso para alunos e professores, com o uso de materiais simples. Finalizando esta parte do texto, faz uma breve correlação entre os sentidos e suas integrações. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?” há dois textos breves em uma única página, um deles sobre o quinto sabor, sua determinação em 1908 e sua relação com o glutamato, o inosinato de sódio e o guanilato dissódico. O outro refere-se ao decibel, sua escala de intensidade, a relação com a audição humana e a importância dos protetores auriculares para a boa saúde dos órgãos auditivos. Na seção “Leitura” o livro apresenta três textos, um levantando questões das drogas psicoativas e seus efeitos no sistema nervoso, além do hábito de fumar relacionados à doenças e mortes, e o uso de bebidas alcoólicas, relacionadas a graves acidentes em todo o mundo, finalizando com uma proposta de reflexão acerca das escolhas perante o uso das drogas. O outro texto trabalha a questão da miopia, hipermetropia e astigmatismo, elencando suas características e diferenças. No terceiro texto é levantada a questão das próteses comandadas pelo cérebro, apresentando a experiência feita em 2008 com uma macaca nos EUA e a movimentação de um robô no Japão proporcionado por ela através de eletrodos implantados em seu cérebro, elencando reflexões acerca das próteses e seu funcionamento comandado pelo cérebro. Finalizando o capítulo, o livro apresenta 18 questões subjetivas e objetivas, de Enem e vestibulares.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

O capítulo concentra sua objetividade nas questões das características gerais estruturais e funcionais no que se refere aos sentidos. Dessa forma, as atividades propostas como textos extras, atividades e propostas de aulas práticas, seguem esta mesma linha. Assim sendo, não foi evidenciado neste capítulo oportunidades de diálogo e reflexão acerca das questões ambientais e sustentáveis, os quais poderiam ser abordados, como por exemplo, elencando a questão da capacidade do ser humano em criar e modificar o ambiente em que vivem, inclusive citando a realidade de Jataí no processo de destruição do cerrado.

**Capítulo:** 04 – Fisiologia humana III: digestão e nutrição.

**Páginas:** 76 - 99.

**Tópicos abordados no capítulo:**

1. Digestão
2. O sistema digestório humano
3. Nutrição e saúde

**Sinopse do capítulo:**

Inicialmente o capítulo traz uma ilustração fotográfica de uma criança, fazendo menção a importância de uma alimentação rica em frutas e verduras. Segue ilustrando as etapas básicas de digestão de um ser vivo, exemplificando o mesmo em uma baleia, bem como elencando a importância da digestão para as células. Traz o enfoque para as questões de digestão dos seres humanos, em princípio apresentando a composição básica de alguns alimentos e seus nutrientes como carboidratos, proteínas, lipídios e ácidos nucleicos, bem como sua relação com a quebra e síntese de outras moléculas. Segue com a apresentação das enzimas, suas características gerais, sua importância e os fatores que influenciam em suas atividades. O sistema digestório segue na mesma linha de apresentação, demonstrando estruturas, órgãos relacionados, funcionamento, esquemas e ilustrações. Elenca sobre as adaptações nos humanos pela diferença em relação a outros mamíferos. Apresenta a digestão desde a boca até a formação das fezes, demonstrando os caminhos e as etapas em cada órgão relacionado a este sistema, bem como suas estruturas e particularidades de cada uma. Na etapa da faringe e do esôfago apresenta a problemática do perigo com o engasgo e algumas dicas sobre ações de manobra de expulsão de alimentos, assim como dicas sobre a prevenção deste acontecimento. Finaliza esta parte do texto apresentando brevemente a importância da celulose na formação das fezes e o controle da ação digestiva. Em seguida apresenta uma parte do texto dedicada a nutrição e saúde, onde elenca os tipos de nutrientes e traz uma explicação separada de cada um deles, como carboidratos, proteínas, lipídios, vitaminas e sais minerais, elencando conceituação, importância, funções e fontes de alimentação que oferecem esses nutrientes. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?” o capítulo traz dois breves textos, um sobre a função da saliva e sua ação no controle às bactérias da boca e outro sobre a composição nutricional dos alimentos, ilustrando uma tabela de composição química. Na seção “Leitura” há também dois textos, um deles intitulado “A saúde do adolescente começa pela boca!”, que elenca questões de problemas bucais em adolescentes e seus hábitos de higiene, alimentação e procura à dentistas, além de

trazer algumas dicas para a boa saúde bucal. Outro texto foi intitulado “O que é segurança alimentar?”, e apresenta as questões do direito à alimentação saudável, campanhas, o que é a segurança alimentar e nutricional, bem como a importância dos alimentos ao nosso corpo, sua relação com as atividades físicas e uma reflexão acerca da quantidade de pessoas que passam fome e sede no mundo segundo a Organização das Nações Unidas (ONU). Encerrando, o capítulo apresenta 20 questões sobre o tema abordado nos textos, inclusive algumas de Enem e vestibulares.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Neste capítulo não foram encontradas evidências de apoio ao trabalho do professor com relação à sustentabilidade e MA. O enfoque dessa parte do livro está na apresentação da funcionalidade do sistema digestório humano, suas características, funções e estruturas. Uma correlação com MA poderia ter sido explorada no próprio tema sobre segurança alimentar, em que o professor poderia trabalhar com OGM e gerar algumas discussões acerca desse tema.

**Capítulo:** 05 – Fisiologia humana IV: respiração, circulação e excreção.

**Páginas:** 100 - 129.

### **Tópicos abordados no capítulo:**

1. Respiração
2. Sistema respiratório
3. Sistema cardiovascular
4. Circulação linfática
5. Seres humanos e a manutenção da temperatura interna
6. Sistema urinário

### **Sinopse do capítulo:**

Em um primeiro momento o capítulo traz informações breves sobre o processo de respiração celular e segue para a respiração pulmonar, parte do foco do texto, sugerindo uma atividade prática de fácil procedimento sobre este assunto. Após isso, é apresentado no texto o sistema respiratório, elencando suas características gerais e anatômicas, seus órgãos e estruturas, também em imagem ilustrativa. Traz a questão dos movimentos respiratórios e a forma de entrada e saída do ar pelo corpo, bem como características importantes em cada etapa

desse processo, estruturas envolvidas e funcionalidade, apresentando um alerta da relação dos males do cigarro no sistema respiratório. Nesse momento é apresentada mais uma proposta de aula prática de procedimento simples, relacionado à qualidade do ar em sua residência. Prosseguindo, é elencado no texto sobre a ventilação pulmonar, inspiração e expiração, ilustrando essas duas questões, apresentando informações sobre o controle da ventilação pulmonar e como ela acontece de forma voluntária e involuntária, os alvéolos pulmonares, suas características, funções, relações com o sangue, e do sangue com o transporte dos gases  $O_2$  e  $CO_2$ , bem como a relação da hemoglobina nesse processo, trazendo também um breve texto extra sobre a condição de respiração dos fetos. Partindo para a parte do sistema cardiovascular, o capítulo apresenta suas características gerais, órgão e estruturas, bem como suas funções e importância, como o bombeamento do sangue, com a presença de ilustrações coloridas e atraentes ao leitor, além da explicação e ilustração dos vasos sanguíneos e a circulação sanguínea. Em seguida, o texto apresentado enfoca nas características estruturais e funcionais do sangue, com posterior apresentação da circulação linfática também com características gerais de estrutura e função, bem como a relação com a defesa do organismo e o sistema de imunização. Após isso, apresenta a questão da manutenção da temperatura interna nos seres humanos e o sistema urinário, este último mostrando ilustrações do próprio sistema e dos rins, caracterizando suas estruturas e funcionalidades, inclusive formação e eliminação da ureia. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?” há um texto extra sobre a medição da pressão arterial, suas unidades de medida e o que representa cada uma delas, o aparelho comumente utilizado, como o profissional faz essa medição e as possíveis variáveis dentro desse processo. O outro texto extra apresentado está na seção “Leitura”, que traz a relação da altitude com a produção de hemácias, elencando a questão do  $O_2$  e a pressão atmosférica com a eficiência da hemoglobina, produção de hemácias e práticas esportivas. Por fim, o livro oferece 25 atividades relacionadas aos textos do capítulo, subjetivas e objetivas, algumas de Enem e vestibulares.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Os textos apresentados neste capítulo e as atividades propostas ao final do mesmo seguem uma mesma linha de trabalho, focando nas características gerais de estrutura e funcionalidades dos sistemas supracitados. As duas atividades com enfoque CTS apresentam a problemática do fumo e suas consequências à saúde a questão da AIDS. A questão 19 aborda a questão dos congestionamentos e os gases poluentes, mas sem nenhum enfoque ambiental. Na proposta de aula prática intitulada “Analisando a qualidade do ar”, da página 104, existe a

sugestão do autor na questão apresentada: o que poderia ser feito para melhorar a qualidade do ar em seu bairro ou cidade? Porém, o enfoque da prática é a relação da qualidade do ar com as doenças pulmonares e não com as questões ambientais. Dessa forma, não foi evidenciado questões de reflexão e apoio às práticas sustentáveis e de MA, o que poderia ter sido explorado nessa aula prática, com alguma proposta nesse sentido, envolvendo a fotossíntese e a questão do desmatamento.

**Capítulo:** 06 – Fisiologia humana V: controle hormonal e reprodução.

**Páginas:** 130 - 151.

**Tópicos abordados no capítulo:**

1. Controle hormonal
2. O ciclo menstrual
3. Reprodução humana

**Sinopse do capítulo:**

O capítulo em questão aborda as questões do controle hormonal, iniciando com a conceituação de hormônio e seguindo para suas formas de produção, caracterização e funções relacionadas as reações químicas e controle do metabolismo, diferenciando também os tipos de glândulas e suas características. Faz a caracterização e apresenta o esquema do sistema endócrino e a relação de alguns órgãos com a secreção de alguns hormônios, bem como uma tabela com os principais hormônios, sua glândula produtora e suas funções no corpo humano. Na evolução dos textos traz ilustrações representativas coloridas e atrativas ao leitor, como um homem com gigantismo, mulher amamentando, pessoa com bócio e criança se alimentando, correlacionando sempre isso aos hormônios. Finaliza esta primeira parte com um texto explicativo sobre a regulação hormonal por “feedback”. Em seguida entra com um texto sobre o ciclo menstrual, onde elenca informações sobre o ciclo, sua relação com os hormônios e outras características como ovulação, degeneração do corpo lúteo, liberação do endométrio e menopausa, finalizando este subtema com as características da placenta e sua relação com a secreção dos hormônios. Posteriormente a isso há a apresentação, em ilustrações e texto, dos sistemas genitais masculino e feminino, com caracterização geral, órgãos, estruturas, algumas questões funcionais e hormonais. Traz a questão do ato sexual, das doenças sexualmente transmissíveis (DST), e dos principais métodos anticoncepcionais como a laqueadura, pílulas, dispositivo intrauterino (DIU), diafragma e camisinha, demonstrando as características de cada

um, além da pílula do dia seguinte. Fecha a essa parte com um breve texto extra sobre o risco e as causas do fumo entre as mulheres. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?”, o capítulo apresenta um texto extra sobre a diabetes, trazendo sua conceituação, questões de nomenclatura, as consequências da falta de tratamento adequado, a relação da glicose com a insulina, demonstrando graficamente a curva de tolerância à glicose em pessoa diabética e não diabética. Seguindo para a seção “Leitura”, é apresentado um texto intitulado “Alerta: o perigo das Bombas”, apresentando informações sobre os esteroides anabolizantes, o hormônio somatotrofica, também conhecido como GH, sigla do inglês *growth hormone* e a eritropoietina e suas ações no organismo. Ao final, apresenta 13 questões subjetivas e objetivas sobre o tema abordado, inclusive de Enem e vestibulares, não trazendo questões em um subtema CTS como em alguns outros capítulos. Fecha a unidade 1 com a seção “Multimídia”, onde oferece alguns recursos extras para pesquisa, sendo um texto sobre algumas curiosidades envolvendo o funcionamento do sistema nervoso, três sites, um deles sobre um sítio arqueológico encontrado na França, outro sobre o alfabeto da Língua Brasileira de Sinais e por terceiro um site com informações sobre drogas, legislação tratamento e outros relacionados a elas. Por fim, apresenta a sugestão de um filme intitulado “A guerra do fogo”, de 1981, que traz a reconstituição fictícia da pré-história de 80.000 anos e a vivência de grupos nômades de *Homo sapiens*.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

A abordagem do capítulo sobre o controle hormonal e reprodução é explorado em informações relacionadas a estrutura, características gerais e afins, funcionamento dos órgãos, hormônios e correlação entre eles, não trata e nem faz interligações de questões ambientais e sustentáveis neste capítulo, tanto em textos como em atividades. O enfoque das sugestões da seção “Multimídia” é interessante e estimulante, trazendo informações importantes ao leitor, tanto alunos quanto professores, envolvendo questões sociais e históricas, porém o enfoque não é ambiental. Porém, o professor pode explorar o filme “A guerra do fogo”, mudando seu enfoque para as questões ambientais, fazendo alguma comparação e gerando discussões de como era e como está o ambiente após a ação do homem sobre ele.

**Unidade:** 02 – Genética

**Capítulo:** 07 – Genética: Primeira Lei de Mendel.

**Páginas:** 154 - 173.

**Tópicos abordados no capítulo:**

1. O início da genética
2. O trabalho de Mendel e a Primeira Lei
3. Heredogramas
4. Cruzamento-teste
5. Exemplos de monoibridismo
6. Monoibridismo e modificações nas proporções fenotípicas

**Sinopse do capítulo:**

A unidade 2 deste livro aborda as questões que envolvem a genética. O capítulo 7 inicialmente traz ao leitor a sua conceituação, histórico dos trabalhos de Gregor Mendel e uma breve biografia do mesmo, apresentando a imagem de Mendel e de uma ervilha, planta usada por ele nos seus estudos. Em seguida é apresentada a Primeira Lei de Mendel e como ele realizou as suas experiências, fecundação cruzada e autofecundação, genótipo e fenótipo, homocigotos e heterocigotos, bem como os resultados que o mesmo obteve dos seus vários cruzamentos, elencando os caracteres das ervilhas, seus aspectos dominantes e recessivos, também trazendo ilustrações em fotos e pinturas. Seguindo, o texto apresenta um heredograma, explicando ao leitor sua representação e os cruzamentos teste, seu procedimento e finalidade. Há também a exemplificação de monoibridismo e sua relação com o sistema RH, elencando também a questão da ausência de dominância e dos alelos letais. Após isso, o capítulo oferece uma atividade prática intitulada “Como se verifica a frequência de um fenótipo na população?”, uma pesquisa de fácil procedimento relacionada a forma do pavilhão da orelha e da capacidade de enrolar a língua, características que os alunos irão relacionar às questões genéticas. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?” existem dois textos breves, um sobre os alelos, suas formas alternativas e representação simplificada da posição nos cromossomos, e o outro texto elencando a relação da manifestação de fenótipos dominantes e recessivos. Na seção “Leitura” o capítulo traz mais dois textos breves, o primeiro sobre o surgimento da expressão “Tal pai, tal filho”, e o último sobre algumas condições fenotípicas relacionadas ao MA e sua relação com a evolução das espécies. Por fim, o livro apresenta 20 questões subjetivas e objetivas, algumas de vestibulares e uma questão vinculada a seção CTS.

## **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

O capítulo em questão aborda as características da Primeira Lei de Mendel, bem como as questões de monoibridismo e algumas relações que envolvem esses processos. O foco está nas características, cruzamentos e fatores genéticos, não evidenciado questões com abordagem ambiental nos textos apresentados. A atividade 12 da seção CTS aborda a questão de uma determinada condição anômala ser influenciada por fatores externos como substâncias tóxicas, radiação e outros. Existe aí um potencial de trabalho ambiental, porém este não é o foco da questão apresentada pelo capítulo.

**Capítulo:** 08 – Polialelia.

**Páginas:** 174 - 185.

### **Tópicos abordados no capítulo:**

1. Conceitos básicos
2. Herança da cor da pelagem em coelhos
3. Herança dos grupos sanguíneos do sistema ABO
4. Transfusão de sangue

### **Sinopse do capítulo:**

O capítulo inicia em um texto com alguns conceitos básicos sobre a polialelia e ilustrações sobre o tema. Segue para a herança da cor da pelagem em coelhos, sua relação fenotípica e genotípica, com suas possibilidades genotípicas em relação ao fenótipo, inclusive com algumas representações de cruzamentos entre os coelhos. Aborda em seguida a questão da herança dos grupos sanguíneos do sistema ABO, elencando as explicações e informações referentes a este tema, como os tipos, determinação desses grupos e fator Rh, também utilizando para isso tabelas e ilustrações. Aborda a questão da transfusão de sangue e a importância do conhecimento dos grupos sanguíneos e fator Rh neste procedimento, elencando algumas informações como os riscos da aglutinação e incompatibilidade. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?” há dois textos, um deles sobre a notação de alelos e as forma mais comumente utilizadas e representada em cada caso, e outro sobre penetrância e expressividade, que traz a questão da polidactilia relacionada a esses dois aspectos, seus alelos e fatores ambientais. A seção “Leitura” apresenta um texto extra sobre a eritroblastose fetal, elencando suas

características, relação com o fator Rh, transfusão de sangue e trabalho de parto. Finalizando o capítulo, o livro oferece 13 atividades, algumas de vestibulares.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

A abordagem dos textos e as atividades do capítulo não seguem uma relação crítica com as questões de ordem ambiental e sustentável. A questão 9 da página 185 apresenta uma problemática hipotética de uma relação de alguns poluentes que poderiam não matar os peixes de determinada região, mas deixá-los mais visíveis a seus predadores. Poderia haver uma correlação de ordem sustentável nesta atividade, com estímulo ao diálogo em relação a poluição na nossa cidade, porém a problemática levantada aos alunos e professores é de ordem genética e não ambiental.

**Capítulo:** 09 – Segunda Lei de Mendel.

**Páginas:** 186 - 199.

#### **Tópicos abordados no capítulo:**

1. Mendel e a herança de dois caracteres
2. Probabilidade e leis de Mendel

#### **Sinopse do capítulo:**

O capítulo em questão dá continuidade ao que foi abordado desde o capítulo 7, porém agora elencando a Segunda Lei de Mendel, considerando e apresentando aos alunos a análise de mais de um caráter ao mesmo tempo. Traz informações sobre o tema, como trabalhar os cruzamentos para o caso de várias características, exemplos em texto, quadros de possibilidades e ilustrações, demonstrando os resultados e probabilidades genotípicas e fenotípicas para determinados casos, bem como a fórmula útil para o cálculo do número de gametas formados por poli-híbridos, e fechando esta parte do texto com a explicação e exemplificação do cálculo das probabilidades. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?”, o capítulo apresenta dois textos breves em uma folha, o primeiro sobre a validade da Segunda Lei de Mendel e a situação da vinculação gênica, e o segundo abordando a importância da análise estatística nas pesquisas científicas, com a exemplificação hipotética de um caso de pesquisa envolvendo a Primeira Lei de Mendel. Já na seção “Leitura” é apresentado um texto extra intitulado “As leis da Genética e a economia humana”, o qual elenca a relação da genética com a necessidade social e

econômica em se melhorar a qualidade e o volume de produção de produtos para o consumo, apresentando um breve histórico sobre a domesticação de plantas e animais a cerca de 10.000 anos, relacionando a agricultura ao início da civilização e a origem histórica do milho. Por fim, o livro apresenta 22 questões sobre o tema abordado no capítulo, algumas de Enem e vestibulares.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Os textos e as questões apresentadas pelo livro seguem basicamente uma linha que envolve questões conceituais sobre a Segunda Lei de Mendel, cruzamentos e probabilidades. Uma das 22 questões da seção “Atividades”, mais precisamente a questão 9 da página 197, na subseção sobre CTS, traz uma problemática que leva o leitor a refletir sobre o texto extra elencado na seção “Leitura” sobre as leis da genética e a economia humana, sugerindo que os alunos façam uma pesquisa sobre as plantas geneticamente modificadas para maior produção e combate à fome, e ao final discutam as vantagens e desvantagens do cultivo dessas plantas com professor e colegas. Em nenhum momento a atividade cita o MA ou a sustentabilidade, ficando nas mãos do professor essa conexão na prática pedagógica e na mediação da discussão.

**Capítulo:** 10 – Genética pós-Mendel.

**Páginas:** 200 - 221.

### **Tópicos abordados no capítulo:**

1. Introdução
2. Pleiotropia e interação gênica
3. Vinculação ou ligação gênica
4. Herança do sexo na espécie humana
5. Herança ligada ao sexo e herança holândrica
6. Herança influenciada pelo sexo
7. Herança limitada ao sexo

### **Sinopse do capítulo:**

O capítulo em destaque aborda a genética pós Mendel, os mecanismos relacionados com as alterações verificadas nas proporções fenotípicas mendelianas esperadas em certos cruzamentos, e inicia com textos relacionados a pleiotropia e interação gênica, exemplificando

dois casos respectivamente, da cor da cebola e a resistência a certos parasitas, e a herança da forma da crista de galináceos, inclusive com apresentação de fotos, esquemas e quadros. Segue apresentando outros casos de interação gênica como a epistasia e suas representação e exemplificação, e a herança quantitativa e sua forma de ocorrência, com a exemplificação da cor da pele humana. Em seguida aborda no texto a questão da vinculação ou ligação gênica, também com exemplos, ilustrações e gráficos, assim como a ligação gênica e permutação. Posteriormente apresenta no texto uma breve explicação sobre a herança do sexo na espécie humana, seguindo para a relação da herança ligada ao sexo e a herança holândrica, daltonismo e hemofilia, terminando esta parte com a explicação da herança influenciada pelo sexo e a herança limitada pelo sexo. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?”, o capítulo traz dois textos breves, um sobre a herança do sexo nos animais, onde aborda os sistemas de transmissão do sexo em alguns grupos de animais como insetos, peixes e aves, além da partenogênese; e outro texto abordando os tipos de daltonismo. Na seção “Leitura”, é apresentado um texto intitulado “Por que os gatos de três cores são fêmeas?”, onde aborda a questão da relação genética com a pelagem dos gatos machos e fêmeas. Por fim, o capítulo apresenta 23 questões subjetivas e objetivas, algumas de vestibulares, mas nenhuma apresentada como sendo de Enem.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Os textos do capítulo apresentam uma abordagem explicativa sobre os fenômenos genéticos, conforme citados na sinopse acima, sem vínculo a discussões ambientais ou sustentáveis, o que poderia ser feito, por exemplo, na discussão sobre a partenogênese explorando a importância ambiental das abelhas. As questões apresentadas pelo capítulo na seção “Atividades” seguem esta mesma linha, abordando as questões genéticas, não sendo encontrado situações que possam ajudar alunos e professor em uma abordagem crítica ambiental e sustentável.

**Capítulo:** 11 – Biologia molecular do gene: síntese proteica e engenharia genética.

**Páginas:** 222 - 244.

### **Tópicos abordados no capítulo:**

1. Introdução
2. A síntese de proteínas

3. Mutações no material genético
4. Biotecnologia e engenharia genética

**Sinopse do capítulo:**

Este capítulo aborda questões da biologia molecular, iniciando os textos trazendo a importância das proteínas para o organismo, bem com exemplos em esquemas da representação da organização de uma proteína, elencando suas características, sua relação com a genética e as etapas da síntese das mesmas como transcrição e tradução. Em cada uma dessas etapas há a explicação, ilustrações e representações coloridas e atrativas ao leitor. Em seguida apresenta a questão da mutação no material genético, sua definição, onde ocorrem, como são provocadas e suas consequências. Em um segundo momento, o texto do capítulo aborda a questão da biotecnologia e engenharia genética, elencando definições, exemplos de formas de utilização das técnicas, seguindo para a explicação do que são organismos geneticamente modificados (OGM), como eles são obtidos e seus usos, além de trazer um sub tópico sobre o projeto Genoma, elencando sobre o sequenciamento genético em animais e seres humanos, bem como suas possíveis vantagens, finalizando esta segunda parte trazendo no texto questões da terapia gênica e os tratamentos relacionados a ela, e a clonagem, com sua conceituação, exemplos e ilustrações, como o caso da ovelha Dolly. O capítulo traz também uma proposta de atividade prática com o trabalho de criação e manipulação da sequência de nucleotídeos do ácido desoxirribonucleico (DNA) e sua relação com as enzimas, representando como os cientistas manipulam esse DNA, realizado com material de fácil obtenção como cartolina, tesoura, canetas e fita adesiva. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?” há dois textos, um sobre a reformulação no conceito de gene após as novas perspectivas com o trabalho do genoma humano, e outro sobre o que inicialmente foi chamado de “DNA-lixo” pela descoberta das maior parte dessas moléculas não terem função conhecidas no metabolismo e a posterior derrubada deste termo considerado equivocado pelos estudos e descobertas das pesquisas em biologia molecular. Na seção “Leitura” o capítulo trabalha um texto intitulado “Os exames de DNA nos tribunais”, elencando a técnica de identificação de questões de paternidade e em casos de investigações policiais. Por fim, é apresentado 20 questões na seção “Atividades”, algumas de Enem e vestibulares. Para o fechamento desta unidade 2, na página 245, o livro apresenta novamente, assim como feito no fechamento da unidade 1, a seção “Multimídia”, onde sugere a leitura de um livro sobre os conceitos de genética de uma forma divertida, 3 endereços da internet, sendo um deles sobre a Fundação Pró-sangue com informações a respeito da doação de sangue, como as etapas da doação e onde doar, o segundo endereço sobre duas páginas do

site da Universidade de Utah com algumas animações que permitem o estudo da molécula de DNA e sua transcrição, e um terceiro endereço com uma animação produzida pelo Instituto Butantan e como são obtidos os camundongos transgênicos fluorescentes. Por fim, sugere um filme de ficção intitulado “Gattaca” de 1997, onde aborda a questão de como seria a sociedade humana com a possibilidade de codificar o material genético de qualquer pessoa.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Em termos dos textos trabalhados pelo capítulo, a abordagem é focada em questões genéticas, conceitos e técnicas que se referem a síntese de proteínas e a engenharia genética. Uma citação com a palavra “ambientais” é feita na página 232 correlacionando-a aos OGM, porém de forma muito breve, e apenas informando que discussões nesta área estão sendo realizadas, mas não exemplifica nenhuma delas e nem convida professor e aluno a iniciar alguma discussão neste momento do capítulo sobre esse tema. A questão 8, da página 241, traz a problemática ambiental em um gráfico sobre o aumento da concentração de substâncias mutagênicas no ambiente e suas consequências, com uma das alternativas apresentando uma pergunta de como o governo e a sociedade podem influenciar na questão de liberação de agentes mutagênicos no meio. Esta questão pode ser uma oportunidade de elencar uma discussão sobre as questões ambientais e sustentáveis em sala de aula. A questão 9 da página 242, da seção CTS, traz uma problemática sobre uma variedade de algodão resistentes a um determinado inseto. Em seguida, a atividade elenca a questão da polêmica em relação ao desenvolvimento de plantas transgênicas e o aspecto da segurança ambiental, bem como éticas e relativas ao consumidor, sugerindo uma discussão sobre este assunto. Esta questão é um exemplo de oportunidade de trabalho crítico e diálogo das questões ambientais e sustentáveis mediados pelo professor, e relacionadas ao tema trabalhado no capítulo.

**Unidade:** 03 – Evolução

**Capítulo:** 12 – Evolução: conceito e evidências.

**Páginas:** 248 - 271.

#### **Tópicos abordados no capítulo:**

1. Introdução
2. Evidências da evolução: descobrindo relações de parentesco
3. Cladograma: representando o parentesco evolutivo em um diagrama

4. Adaptação e teorias evolutivas
5. Irradiação adaptativa e evolução convergente
6. Potencial biótico e resistência do meio

**Sinopse do capítulo:**

O capítulo traz inicialmente um breve resumo sobre o que será apresentado no mesmo e duas ilustrações, uma sobre o registro fóssil de um pterossauro e outra com sua representação artística do animal completo. Segue o texto elencando questões sobre as evidências da evolução, onde apresenta a trabalhosa tarefa de estabelecer relações de parentesco, exemplificando a situação da cobra-de-duas-cabeças e da cecília, que apesar de serem muito semelhantes, não possuem um ancestral comum, verificando-se que várias análises devem ser feitas antes de conclusões que podem ser errôneas, tanto fósseis como atuais, análises de órgão vestigiais e análise comparativa de moléculas. Apresenta os fósseis, seu conceito, ilustrações, importância para o estudo da evolução, bem como locais onde são normalmente encontrados, e a situação da comparação anatômica entre os seres vivos atuais, estruturas análogas e homólogas e a relação ao parentesco evolutivo, demonstrando em ilustrações as estruturas para ambos os casos, finalizando esta parte do texto com a abordagem sobre os órgão vestigiais, sua definição, exemplos e relação com o estudo da ancestralidade, bem como a comparação entre moléculas, utilizando técnicas de bioquímica e engenharia genética para auxiliar a definir o grau de parentesco. O capítulo apresenta um exemplo de cladograma simplificado, sua estrutura, uso como método de análise no auxílio da classificação dos seres vivos e seus níveis de parentesco. Posteriormente a isso, o capítulo apresenta no texto a questão da adaptação e sua relação com o conceito evolutivo, a teoria do uso e desuso de Jean-Baptiste Lamarck e o valor histórico de seus estudos, apresentando também um resumo do trabalho de Charles Darwin em relação a evolução, abordando a questão da seleção natural e a rota feita pelo mesmo em seu navio durante o período de 1831 a 1836 para seus estudos e observações, trazendo após isso uma proposta de atividade prática de procedimento simples sobre o tema da seleção natural. Continua o texto trazendo brevemente a situação da irradiação adaptativa ou divergência evolutiva dos “tentilhões de Darwin” e finalizando esta parte abordando particularmente dois fatores que participam do processo de seleção natural, o potencial biótico e a resistência ao meio, com conceituação e exemplificação. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?” há um texto que aborda a questão da evolução do pescoço das girafas como um exemplo clássico de seleção natural e as diferenças nas interpretações de Lamarck e Darwin, bem como estudos de cientistas deste século que são controversos a essa duas teorias. Na seção “Leitura”, o capítulo

traz 3 textos breves, o primeiro sobre ontogenia e filogenia e o desenvolvimento embrionário, o segundo sobre a biografia de Alfred Russel Wallace e seu trabalho com o naturalista Henry Walter Bates, que fizeram seu trabalho parecido com o de Darwin e a relação entre eles, e o terceiro sobre outros fatores evolutivos, como as mutações cromossômicas, a recombinação gênica, a migração e deriva genética. Por fim do capítulo, o livro apresenta a seção “Atividades”, com 13 questões subjetivas e objetivas, algumas de Enem e vestibulares.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

O capítulo apresenta textos direcionados aos conceitos, apanhados históricos e evidências sobre os processos evolutivos e questões que envolvem o mesmo, alguns pontos envolvem o ambiente, mas elencando situações e o papel do mesmo dentro do processo evolutivo, não sendo apresentado em uma abordagem ambiental e sustentável. Nos apanhados históricos o livro poderia trazer a questão da invasão dos habitat pelo homem e sua ação sobre eles, explorando as questões do uso dos recursos. As atividades propostas ao final do capítulo, em sua maioria, seguem essa mesma abordagem dos textos. Porém, a questão 8 do Enem, na página 270, traz a questão dos mexilhões transportados da água dos lastros dos navios e seu potencial de prejuízo econômico e ambiental, o que pode ser, dependendo da PP por se tratar uma questão de múltipla escolha, uma oportunidade de discussão crítica em relação ao tema.

**Capítulo:** 13 – Teoria sintética da evolução, especiação e genética de populações.

**Páginas:** 272 - 288.

#### **Tópicos abordados no capítulo:**

1. Introdução
2. Teoria sintética da evolução
3. Genética de populações
4. Especiação: o processo de formação de novas espécies

#### **Sinopse do capítulo:**

Primeiramente o capítulo faz uma introdução sobre o ponto de vista de Darwin em relação a população e as variações que ocorrem nas mesmas baseado nos estudos e conhecimentos limitantes da época, bem como a importância posterior da genética para o desenvolvimento desses estudos e a existência de mecanismos correlacionados à variabilidade.

Em seguida apresenta no texto a teoria sintética da evolução, abordando a questão do conjunto gênico, fatores evolutivos e influência do meio nos indivíduos da população, com exemplos e ilustrações. Apresenta alguns dos principais fatores evolutivos como a mutação gênica, recombinação gênica, migração, além da seleção natural, em cada um dos casos apresentando os conceitos, diferenças, forma de influência e ocorrência, com exemplos, ilustrações, benefícios e possíveis vantagens. Traz a questão da genética de populações, equilíbrio genético, frequências gênicas e genotípicas, fórmulas, equações e exemplos. Posteriormente, apresenta no texto a especiação, com conceitos, como ocorrem, anagênese e cladogênese, bem como exemplos de possíveis situações na natureza. Na seção “Vamos criticar o que estudamos?”, o capítulo apresenta dois textos breves, um sobre a linguagem finalista e a relação com a seleção natural, processo evolutivo, mutações gênicas e as características dos indivíduos, e outro intitulado “O que é “meio”?”, elencando os diferentes tipos de meio para os diferentes tipos de seres vivos existentes e as mais variadas situações em que o termo é utilizado. Já seção “Leitura” é apresentado um texto que aborda a questão da evolução humana, a diferença dos humanos em relação a outros primatas, bem como sua proximidade com os mesmos, e a biologia molecular. Por fim do capítulo, o mesmo oferece 18 questões na seção “Atividades”, subjetivas e objetivas, algumas de Enem e vestibulares, bem como a seção “Multimídia” fechando a unidade 3, com a sugestão de dois livros, um deles apresentando de um jeito informal e divertido a história de Charles Darwin como se o cientista fosse o narrador, e outro que apresenta as hipóteses e teorias que fundamentam a teoria evolutiva. Além disso, três endereços na internet, dois elencando animações interativas que mostram as evidências fósseis que Darwin analisou em sua passagem pela América do Sul e um mapa indicando os pontos pelo qual ele passou, e um com um vídeo sobre uma expedição realizada por alguns cientistas refazendo o roteiro que Darwin realizou ao passar pelo Rio de Janeiro. Após isso, traz a sugestão de um filme intitulado “Criação”, o qual aborda a vida de Charles Darwin baseado na biografia do mesmo e mostrando aspectos dos “bastidores” da publicação da sua obra “A origem das espécies”. Por fim, o livro apresenta o glossário etimológico, o índice remissivo e a bibliografia.

### **Encontrado evidências de apoio ao trabalho do professor com relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Apesar do conteúdo ter relação com o MA, até mesmo pela relação que este tema tem com a influência do mesmo, a abordagem do capítulo não é ambiental ou sustentável, mas sim genética e suas ramificações. O fator MA pode ser uma oportunidade, mas vai depender da PP

e da proposta do professor frente à sua aula. As questões apresentadas na seção “Atividades” também seguem este mesmo enfoque, bem como as sugestões da seção “Multimídia”.

**APÊNDICE D - Ficha para acompanhamento da prática pedagógica com vistas  
ao meio ambiente e sustentabilidade**

**Data:** 22/09/16

**Série:** 2<sup>a</sup>

**Nº da aula:** 01 (50 min)

**Professor(a):** B

**Volume da coleção correspondente ao tema:** 2

**Unidade do livro abordado na aula:** 03 – Diversidade biológica III: Animais.

**Capítulo abordado:** 10 – Platyhelminthes e Nemátoda.

**Sinopse da aula:** com o uso do projetor de imagem e de forma oral e expositiva, uma dupla de alunas fez a exposição do conteúdo do capítulo em questão, em forma de apresentação de trabalho. Na ocasião, as mesmas apresentaram as características gerais dos platelmintos, elencando questões referentes às características básicas deste grupo de seres vivos.

**Considerando-se a análise feita do livro didático, foi verificado neste capítulo a oportunidade de trabalho em relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Conforme análise realizada, o livro não apresenta, neste capítulo, oportunidades de trabalho em relação ao MA.

**Em caso de resposta positiva ao item acima, o professor(a) apropriou-se dessa oportunidade? De que forma?**

Não.

**Em caso de resposta negativa, o professor(a) trabalhou de alguma forma e em algum momento, mesmo que utilizando-se de outras fontes que não o livro didático disponível, questões sobre o meio ambiente de forma crítica, estimulando o diálogo e a interação entre os sujeitos da aula?**

Não foi apresentado trabalho em relação ao MA utilizando-se outras fontes de pesquisa. O professor limitou-se a esclarecer dúvidas em relação às características gerais dos seres vivos abordados na aula.

**Data:** 29/09/16

**Série:** 2<sup>a</sup>

**Nº da aula:** 02 (50 min)

**Professor(a):** B

**Volume da coleção correspondente ao tema:** 2

**Unidade do livro abordado na aula:** 03 - Diversidade biológica III: Animais.

**Capítulo abordado:** 12 – Arthropoda.

**Sinopse da aula:** com o uso do projetor de imagem, o docente fez, de forma oral e expositiva, uma revisão do filo dos artrópodes, elencando as suas classes e principais características, exemplificando cada uma delas. De forma geral o professor abordou questões conceituais e características gerais da estrutura dessas classes e consequências dos venenos dos artrópodes. A mesma utilizou-se de imagens e figuras ilustrativas durante a aula, estimulando a atenção dos alunos.

**Considerando-se a análise feita do livro didático, foi verificado neste capítulo a oportunidade de trabalho em relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

O mesmo apresenta um direcionamento maior em relação a questões estruturais e de características gerais. Porém, em análise feita no mesmo, percebeu-se no texto breve apresentado sobre as abelhas que existe uma questão de polinização muito importante para o equilíbrio ecológico, o qual não é o foco principal do texto, porém na sua atividade, que o autor chama de “questões sobre a leitura”, uma das letras sugere que os alunos façam uma pesquisa, seguida de uma exposição sobre a importância ecológica desses animais, caracterizando uma oportunidade de discussão sobre a sustentabilidade ambiental. O docente não utilizou o livro para esta aula. Além disso, a questão 6 da página 226 aborda a questão das cadeias alimentares e a correlação dos artrópodes com outras espécies, porém apenas pede exemplos e não incita a discussão ou o a crítica. Já a questão 9 traz uma pergunta sobre de que forma os insetos exercem influência ecológica e econômica, o que poderia ser alavanca para uma discussão, mas percebeu-se que essa não foi o foco da proposta da questão.

**Em caso de resposta positiva ao item acima, o professor(a) apropriou-se dessa oportunidade? De que forma?**

O professor não se apropriou da oportunidade descrita acima.

**Em caso de resposta negativa, o professor(a) trabalhou de alguma forma e em algum momento, mesmo que utilizando-se de outras fontes que não o livro didático disponível, questões sobre o meio ambiente de forma crítica, estimulando o diálogo e a interação entre os sujeitos da aula?**

O professor não utilizou o LD e nem fez a correlação do conteúdo com questões de MA e sustentabilidade utilizando-se de outras fontes de pesquisa.

---

**Data:** 06/10/16

**Série:** 2<sup>a</sup>

**Nº da aula:** 03 (50 min)

**Professor(a):** B

**Volume da coleção correspondente ao tema:** 2

**Unidade do livro abordado na aula:** 03 - Diversidade biológica III: Animais.

**Capítulo abordado:** 12 – Arthropoda.

**Sinopse da aula:** nesta aula o professor dedicou o tempo para que os alunos terminassem as atividades propostas na última aula sobre os artrópodes, páginas 226 e 227 do livro didático. Alguns estudantes realizaram de forma individual e outros em duplas. O docente apoiou os alunos em relação às questões quando solicitado.

**Considerando-se a análise feita do livro didático, foi verificado neste capítulo a oportunidade de trabalho em relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Conforme comentado na aula número 2, existe um texto que traz essa oportunidade, bem como a questão 6 da página 226 que aborda as cadeias alimentares e a correlação dos artrópodes com outras espécies, porém apenas pede exemplos e não incita a discussão e o diálogo acerca dessa problemática. A atividade 9 traz uma pergunta sobre de que forma os insetos exercem influência ecológica e econômica, o que poderia ser alavanca para uma discussão, mas percebe-se que essa não foi o foco da proposta da questão.

**Em caso de resposta positiva ao item acima, o professor(a) apropriou-se dessa oportunidade? De que forma?**

O professor não se apropriou dessa oportunidade.

**Em caso de resposta negativa, o professor(a) trabalhou de alguma forma e em algum momento, mesmo que utilizando-se de outras fontes que não o livro didático disponível, questões sobre o meio ambiente de forma crítica, estimulando o diálogo e a interação entre os sujeitos da aula?**

Não, o professor seguiu o plano de aula que previa a realização das atividades propostas, sem nenhum ponto levantado em relação ao MA e sustentabilidade.

---

**Data:** 13/10/16

**Série:** 2<sup>a</sup>

**Nº da aula:** 04 (50 min)

**Professor(a):** B

**Volume da coleção correspondente ao tema:** 3

**Unidade do livro abordado na aula:** 01 – O ser humano: evolução, fisiologia e saúde.

**Capítulo abordado:** 04 – Fisiologia humana III: digestão e nutrição.

**Sinopse da aula:** o professor utilizou o projetor de imagem e o quadro negro para a explicação oral do conteúdo, não utilizando o livro. Ao iniciar o conteúdo, o professor fez uma tomada do conhecimento prévio dos alunos, em que não foi evidenciado nenhuma relação com o MA e a sustentabilidade. O enfoque da aula esteve nas principais estruturas do sistema digestório e a função das mesmas. Na ocasião, o docente relatou não ter usado o LD como apoio para a preparação dos slides, utilizando-se de outros recursos como vídeo aulas e internet. O volume do livro correspondente a esta aula é o 3, mesmo que seja aula para 2<sup>a</sup> série, isso se explica pelo fato de, em algumas vezes, o LD não contemplar os conteúdos conforme o Currículo Referência do Estado de Goiás, o qual é seguido pelos professores. Esse fato, em que o LD não contempla o Currículo Referência, se repete em várias aulas observadas.

**Considerando-se a análise feita do livro didático, foi verificado neste capítulo a oportunidade de trabalho em relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Neste capítulo não foi evidenciado oportunidades de trabalho em relação às questões ambientais.

**Em caso de resposta positiva ao item acima, o professor(a) apropriou-se dessa oportunidade? De que forma?**

Não.

**Em caso de resposta negativa, o professor(a) trabalhou de alguma forma e em algum momento, mesmo que utilizando-se de outras fontes que não o livro didático disponível, questões sobre o meio ambiente de forma crítica, estimulando o diálogo e a interação entre os sujeitos da aula?**

Não, em nenhum momento da aula o professor trabalhou questões de MA e sustentabilidade.

---

**Data:** 20/10/16

**Série:** 2<sup>a</sup>

**Nº da aula:** 05 (50 min)

**Professor(a):** B

**Volume do livro abordado na aula:** 3.

**Unidade do livro abordado na aula:** 01 – O ser humano: evolução, fisiologia e saúde.

**Capítulo abordado:** 04 – Fisiologia humana III: digestão e nutrição.

**Sinopse da aula:** nessa aula o professor repassou aos seus alunos algumas atividades sobre o tema do capítulo, contidos na página 125, questões 01 à 08. O tempo da aula foi inteiramente dedicado a resolução dessas atividades. O professor deu apoio aos alunos durante a resolução das atividades sempre que solicitado.

**Considerando-se a análise feita do livro didático, foi verificado neste capítulo a oportunidade de trabalho em relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Conforme análise do livro, neste capítulo não foi evidenciado oportunidades de trabalho em relação ao MA e sustentabilidade.

**Em caso de resposta positiva ao item acima, o professor apropriou-se dessa oportunidade? De que forma?**

Não.

**Em caso de resposta negativa, o professor(a) trabalhou de alguma forma e em algum momento, mesmo que utilizando-se de outras fontes que não o livro didático disponível, questões sobre o meio ambiente de forma crítica, estimulando o diálogo e a interação entre os sujeitos da aula?**

Não, em nenhum momento o professor trabalhou questões de MA e sustentabilidade, seguindo apenas as 08 questões solicitadas do LD.

---

**Data:** 27/10/16

**Série:** 2<sup>a</sup>

**Nº da aula:** 06 (50 min)

**Professor(a):** B

**Volume do livro abordado na aula:** 3.

**Unidade do livro abordado na aula:** 01 – O ser humano: evolução, fisiologia e saúde.

**Capítulo abordado:** 05 – Fisiologia humana IV: respiração, circulação e excreção.

**Sinopse da aula:** o professor, ao início da aula, dividiu os alunos da sala em 8 grupos. A cada grupo foi solicitado que elegeisse um líder. Em seguida solicitou aos integrantes de cada grupo que lessem, discutissem e fizessem uma breve resenha sobre alguns temas abordados no capítulo em questão do LD. Após isso, cada líder eleito tem a responsabilidade de passar em todos os outros grupos e realizar a explicação do seu tema. Em suma, o tempo da aula foi utilizado para que os grupos lessem e discutissem o tema, abordando questões estruturais e funcionais, bem como iniciassem a escrita das suas resenhas.

**Considerando-se a análise feita do livro didático, foi verificado neste capítulo a oportunidade de trabalho em relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Neste capítulo não foi evidenciado oportunidades de trabalho em relação à sustentabilidade. O enfoque está nas características e funcionalidades dos sistemas abordados no capítulo. A aula prática sugerida pelo capítulo levanta a problemática da qualidade do ar, mas sem enfoque ambiental, e sim relacionada a doenças pulmonares.

**Em caso de resposta positiva ao item acima, o professor(a) apropriou-se dessa oportunidade? De que forma?**

Não.

**Em caso de resposta negativa, o professor(a) trabalhou de alguma forma e em algum momento, mesmo que utilizando-se de outras fontes que não o livro didático disponível, questões sobre o meio ambiente de forma crítica, estimulando o diálogo e a interação entre os sujeitos da aula?**

O professor não trabalhou questões de MA e sustentabilidade.

---

**Data:** 10/11/16

**Série:** 2<sup>a</sup>

**Nº da aula:** 07 (50 min)

**Professor(a):** B

**Volume do livro abordado na aula:** 3.

**Unidade do livro abordado na aula:** 01 – O ser humano: evolução, fisiologia e saúde.

**Capítulo abordado:** 05 – Fisiologia humana IV: respiração, circulação e excreção.

**Sinopse da aula:** nesta aula o professor fez a explanação oral do conteúdo (sistema cardiovascular) em questão, utilizando como apoio o projetor de imagem e o quadro negro. Na ocasião, abordou as características gerais desse sistema relacionando-os às suas funções no organismo humano. O professor não utilizou o LD durante a explicação do conteúdo e no preparo da aula.

**Considerando-se a análise feita do livro didático, foi verificado neste capítulo a oportunidade de trabalho em relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Com base na análise feita neste capítulo, foi verificado que as oportunidades não tiveram seus enfoques relacionados a reflexão e ao diálogo em relação às questões de ordem ambiental e sustentável.

**Em caso de resposta positiva ao item acima, o professor(a) apropriou-se dessa oportunidade? De que forma?**

Não.

**Em caso de resposta negativa, o professor(a) trabalhou de alguma forma e em algum momento, mesmo que utilizando-se de outras fontes que não o livro didático disponível, questões sobre o meio ambiente de forma crítica, estimulando o diálogo e a interação entre os sujeitos da aula?**

O enfoque da aula se deu baseado nas características do sistema cardiovascular e suas funcionalidades, não enfocando nenhuma atividade ou questão envolvendo o MA e a sustentabilidade.

---

**Data:** 09/11/16

**Série:** 3<sup>a</sup>

**Nº da aula:** 01 (50 min)

**Professor(a):** A

**Volume do livro abordado na aula:** 1, 2 e 3.

**Unidade do livro abordado na aula:** por se tratar da resolução de questões do Enem 2016, houve a abordagem de várias unidades.

**Capítulo abordado:** por se tratar da resolução de questões do Enem 2016, houve a abordagem de vários capítulos, onde as questões elencaram os seguintes temas: questão 1. Relacionada aos sintomas da diabetes insipidus; questão 2. Relacionada com a evidência da origem única de vida na Terra e a síntese de proteínas; questão 3. Relacionada ao incremento da variabilidade e a razão de permuta gênica e a meiose; questão 4. Relacionada a prevenção de infecções por microrganismos e vacinas; questão 5. Relacionada às mudanças climáticas, gases do efeito estufa e as adaptações necessárias nas próximas décadas; questão 6. Relacionada a qualidade nutricional dos grãos de trigo (carboidratos, nitrogênio, proteínas) e os níveis de dióxido de carbono na atmosfera.

**Sinopse da aula:** nesta aula o professor(a) realizou a explanação oral de algumas questões de Biologia do Enem do ano de 2016, onde o mesmo proporcionou um ambiente colaborativo durante a resolução das questões.

**Considerando-se a análise feita do livro didático, foi verificado neste capítulo a oportunidade de trabalho em relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Como foram trabalhadas questões de Enem, foram abordados vários capítulos das unidades e volumes do LD. Dentre eles, algumas oportunidades de trabalhos em relação às questões ambientais foram verificadas, porém o LD não foi utilizado nesta aula.

**Em caso de resposta positiva ao item acima, o professor(a) apropriou-se dessa oportunidade? De que forma?**

Não, pois o professor não utilizou o livro.

**Em caso de resposta negativa, o professor(a) trabalhou de alguma forma e em algum momento, mesmo que utilizando-se de outras fontes que não o livro didático disponível, questões sobre o meio ambiente de forma crítica, estimulando o diálogo e a interação entre os sujeitos da aula?**

Dentre as seis questões trabalhadas nas aulas, foi verificado trabalho em relação ao MA e sustentabilidade apenas na questão 5, em que na mesma o professor fez uma breve explanação sobre as consequências do aquecimento global, porém sem tempo disponibilizado para discussão e debate sobre o tema. A questão 6 faz a relação da qualidade do trigo com a concentração crescente de dióxido de carbono atmosférico, porém o enfoque não foi ambiental.

---

**Data:** 10/11/16

**Série:** 3<sup>a</sup>

**Nº da aula:** 02 (50 min)

**Professor(a):** A

**Volume do livro abordado na aula:** 1, 2 e 3.

**Unidade do livro abordado na aula:** por se tratar da resolução de questões do Enem 2016, houve a abordagem de várias unidades.

**Capítulo abordado:** por se tratar da resolução de questões do Enem 2016, houve a abordagem de vários capítulos, onde as questões elencaram os seguintes temas: questão 1. Relacionada aos sintomas da diabetes insipidus; questão 2. Relacionada com a evidência da origem única de vida na Terra e a síntese de proteínas; questão 3. Relacionada ao incremento da variabilidade e a razão de permuta gênica e a meiose; questão 4. Relacionada a prevenção de infecções por

microrganismos e vacinas; questão 5. Relacionada às mudanças climáticas, gases do efeito estufa e as adaptações necessárias nas próximas décadas; questão 6. Relacionada a qualidade nutricional dos grãos de trigo (carboidratos, nitrogênio, proteínas) e os níveis de dióxido de carbono na atmosfera; questão 7. Relacionada a técnica de datação do carbono 14; questão 8. Relacionada às características gerais dos biomas brasileiros.

**Sinopse da aula:** nesta aula o professor realizou a explanação oral de algumas questões de Biologia do Enem deste ano de 2016, da mesma forma que o mesmo havia feito na aula da outra terceira série no dia anterior, porém explanou duas questões a mais, em que novamente o professor proporcionou um ambiente colaborativo durante a resolução das questões.

**Considerando-se a análise feita do livro didático, foi verificado neste capítulo a oportunidade de trabalho em relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Como foram trabalhadas questões de Enem, vários capítulos foram abordados, assim como não se prendeu em apenas uma unidade e volume. Dentre todos esses capítulos, volumes e unidades abordadas, algumas oportunidades de trabalhos em relação à sustentabilidade foram verificadas conforme a análise feita nos mesmos, porém o livro não foi utilizado nesta aula, o professor usou as questões de Enem da forma a qual as mesmas foram dispostas nas provas.

**Em caso de resposta positiva ao item acima, o professor(a) apropriou-se dessa oportunidade? De que forma?**

Não, pois o professor não utilizou o LD.

**Em caso de resposta negativa, o professor(a) trabalhou de alguma forma e em algum momento, mesmo que utilizando-se de outras fontes que não o livro didático disponível, questões sobre o meio ambiente de forma crítica, estimulando o diálogo e a interação entre os sujeitos da aula?**

Dentre as sete questões trabalhadas nas aulas, foi verificado trabalho em relação ao MA e sustentabilidade apenas na questão 5, em que na mesma o professor(a) fez uma breve explanação sobre as consequências do aquecimento global, porém sem tempo disponibilizado para discussão e debate sobre o tema. A questão 6 faz a relação da qualidade do trigo com a concentração crescente de dióxido de carbono atmosférico, porém o enfoque não foi ambiental. A questão 8 está relacionada aos biomas, porém refere-se apenas às características estruturais dos mesmos. Citações do tipo “A gente precisa aprender a preservar”; “Destruindo os biomas acabaremos com a biodiversidade”; ou “Daqui a pouco vamos morrer porque desmatamos tudo

a nossa volta”; foram feitas pelos estudantes durante essa aula na questão 8 que tratava sobre os biomas.

---

**Data:** 21/11/16

**Série:** 3<sup>a</sup>

**Nº da aula:** 03 e 04 (1h e 40 min)

**Professor(a):** A

**Volume do livro abordado na aula:** 1.

**Unidade do livro abordado na aula:** 01.

**Capítulo abordado:** 03 – Ciclos da matéria, sucessão ecológica e desequilíbrios ambientais.

**Sinopse da aula:** nessas duas aulas o professor passou aos alunos o filme “Os sem floresta”, com duração de uma hora e vinte minutos. O período das aulas foi suficiente para o término do filme, mas não houve tempo para diálogo com os alunos em relação às questões ambientais. Ao final o professor rapidamente instigou os alunos a refletirem sobre os direitos que uma espécie pensa ter sobre outras, no caso os seres humanos sobre outros animais, porém discussão que segundo o professor não foi retomada na aula posterior.

**Considerando-se a análise feita do livro didático, foi verificado neste capítulo a oportunidade de trabalho em relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Observado que há oportunidade de trabalho em relação às questões ambientais. O capítulo abordado na aula apresenta questões envolvendo a chuva ácida, emissões de CO<sub>2</sub> e efeito estufa, eutroficação, matas ciliares e desertificação, consumo consciente e protocolo de Kyoto, além de algumas atividades neste mesmos sentido.

**Em caso de resposta positiva ao item acima, o professor(a) apropriou-se dessa oportunidade? De que forma?**

O professor não utilizou o LD para ministrar estas duas aulas.

**Em caso de resposta negativa, o professor(a) trabalhou de alguma forma e em algum momento, mesmo que utilizando-se de outras fontes que não o livro didático disponível, questões sobre o meio ambiente de forma crítica, estimulando o diálogo e a interação entre os sujeitos da aula?**

Sim, o professor utilizou um filme intitulado “Os sem floresta”, que pode ser uma oportunidade de reflexão acerca dos temas ambientais, porém o tempo das aulas foi todo dedicado ao filme, não havendo diálogos e discussões acerca da problemática ambiental levantada pelo mesmo.

---

**Data:** 07/12/16

**Série:** 3<sup>a</sup>

**Nº da aula:** 05 (50 min)

**Professor(a):** A

**Volume do livro abordado na aula:** 3.

**Unidade do livro abordado na aula:** 02.

**Capítulo abordado:** 07 – Genética: Primeira Lei de Mendel; 08 – Polialelia e 09 – Segunda Lei de Mendel.

**Sinopse da aula:** nessa aula o professor fez uma retomada dos conteúdos citados acima. Na ocasião foi ministrada uma aula expositiva, em que com o uso do projetor de imagem o professor lembrou conceitos sobre os temas dos capítulos 7, 8 e 9.

**Considerando-se a análise feita do livro didático, foi verificado neste capítulo a oportunidade de trabalho em relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Conforme análise feita nesses três capítulos abordados pelas aulas, existem alguns pontos, em suas atividades, que elencam situações que envolvem o MA, mas o enfoque das questões não foi de ordem ambiental ou sustentável.

**Em caso de resposta positiva ao item acima, o professor(a) apropriou-se dessa oportunidade? De que forma?**

O professor não utilizou o LD para ministrar estas duas aulas.

**Em caso de resposta negativa, o professor(a) trabalhou de alguma forma e em algum momento, mesmo que utilizando-se de outras fontes que não o livro didático disponível, questões sobre o meio ambiente de forma crítica, estimulando o diálogo e a interação entre os sujeitos da aula?**

Não foi trabalhado pelo professor questões de ordem ambiental.

**Data:** 08/12/16

**Série:** 3<sup>a</sup>

**Nº da aula:** 06 e 07 (1h e 40 min)

**Professor(a):** A

**Volume do livro abordado na aula:** 3.

**Unidade do livro abordado na aula:** 02.

**Capítulo abordado:** 07 – Genética: Primeira Lei de Mendel; 08 – Polialelia e 09 – Segunda Lei de Mendel.

**Sinopse da aula:** nessas duas aulas o professor trabalhou duas listas de atividades que envolvem os conteúdos dos capítulos citados acima. Na ocasião, o professor determinou um tempo para que os alunos fizessem as atividades e em seguida realizou a correção oral e participativa juntamente com seus alunos.

**Considerando-se a análise feita do livro didático, foi verificado neste capítulo a oportunidade de trabalho em relação ao meio ambiente e sustentabilidade?**

Conforme análise feita nesses três capítulos abordados pelas aulas, existem alguns pontos, em suas atividades, que elencam situações que envolvem o MA, mas o enfoque das questões não foi de ordem ambiental.

**Em caso de resposta positiva ao item acima, o professor(a) apropriou-se dessa oportunidade? De que forma?**

O professor não utilizou o livro para ministras essas duas aulas.

**Em caso de resposta negativa, o professor(a) trabalhou de alguma forma e em algum momento, mesmo que utilizando-se de outras fontes que não o livro didático disponível, questões sobre o meio ambiente de forma crítica, estimulando o diálogo e a interação entre os sujeitos da aula?**

Não, o enfoque das aulas foi para a realização de atividades que envolvem questões conceituais, cruzamentos e probabilidades sobre algumas características ligadas aos temas abordados.

## APÊNDICE E - Produto educacional – Guia de apoio ao trabalho docente



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação para Ciências e Matemática

Profa. Orientadora: Dra. Marlei de Fátima Pereira

Mestrando: Pablo Souza



GUIA DE APOIO AO TRABALHO DOCENTE

MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE



JATAÍ

2017

## APRESENTAÇÃO

Professor(a),

É com satisfação e orgulho de também ser professor e fazer parte desta luta diária pela melhoria da Educação de nosso país que me dirijo a vocês através deste guia de apoio ao trabalho e formação docente, o qual envolve questões sobre o meio ambiente (MA), cidadania e sustentabilidade. Este documento, que é fruto e pré-requisito do curso de Mestrado em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Goiás (IFG), Campus Jataí, não vem, de forma alguma, tentar impor um caráter instrutivo aos professores. Muito pelo contrário, é pela busca de uma educação que seja transformadora, dialética e crítica que este guia foi elaborado. Assim sendo, e com base nas análises feitas nos livros didáticos (LD) de biologia utilizado em uma instituição de ensino da Rede Estadual de Educação de Goiás, é que percebi uma oportunidade de contribuir na busca de um compromisso sócio ambiental, o qual tenho certeza que é objetivo incessante de cada um de vocês. Dessa forma, esse guia vinculado à dissertação “Abordagens ambientais verificadas nos livros didáticos de biologia e a prática pedagógica dos professores” se apresenta como uma ferramenta para a formação docente, pesquisa e diálogo, em que os docentes poderão ampliar o seu banco de dados, bem como suas fontes bibliográficas para o trabalho em relação às questões ambientais, encontrando no mesmo sugestões de artigos e textos, livros, sites, além de vídeos e documentários, integrando os sujeitos que estão envolvidos nesta problemática, repensando as relações entre escola e sociedade, assim dialogando sobre os melhores caminhos a serem seguidos. Formar cidadãos de bem, responsáveis pelo mundo e pelos outros, é papel fundamental dos educadores. Conto com vocês para que juntos possamos dar alguns passos em direção à busca de um mundo mais justo, sustentável e igualitário para todos.

Um abraço, ótimas pesquisas, reflexões e diálogos.

Professor Pablo Souza.

*“Educação não transforma o mundo. Educação muda pessoas. Pessoas transformam o mundo”*

*Paulo Freire.*

## INTRODUÇÃO

Ao mesmo tempo em que a Educação influencia a sociedade, o ser humano, socialmente organizado, é o responsável por efetivar as mudanças pelas quais a Educação passa ao longo do processo histórico. Com isso, é dever social repensar os caminhos a serem percorridos pela Educação em busca de uma formação humanística e de qualidade. Naquilo que se refere aos deveres de um cidadão, considerando a formação humanística, sabemos que é mister considerar que todos nós devemos zelar pelo bem social e ambiental, em busca de uma sociedade mais equilibrada. Logo, é importante inserir a discussão socioambiental no processo educacional.

O termo “desenvolvimento sustentável” foi publicado pela primeira vez em 1987, no Relatório Brundtland, um documento elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) criada em 1983 pela Assembleia das Nações Unidas. Segundo CMMAD (1991, p.46), desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades. O conceito de desenvolvimento sustentável abrange várias áreas e assenta essencialmente num ponto de equilíbrio entre o crescimento econômico, a equidade social e a proteção ao ambiente.

Os professores, sendo formadores de opiniões, nos reforçam o fato de a escola ter um papel fundamental na construção do caminho sustentável, até então pouco ou insuficientemente explorado. Este trabalho de construção da consciência ambiental deve ser contínuo com as instituições de ensino, integrando os princípios de desenvolvimento sustentável às políticas públicas, sendo necessário ensinar para que os alunos criem consciência da importância dos recursos da natureza e na criação de uma sociedade mais preocupada e atuante (LOUREIRO, 2006).

Contudo, as várias atividades econômicas voltadas ao consumismo que conhecemos hoje são encorajadas em detrimento da base de recursos naturais do país, o que promove o aumento das desigualdades sociais. Conforme Sachs (1986, p. 97):

Constata-se da experiência vivida na segunda metade do século XX que até uma modernização muito rápida pode, em certos casos, ser realizada na periferia do mundo capitalista, mas às custas do aumento das desigualdades entre a minoria privilegiada e a maioria dos pobres, em detrimento das populações rurais e a favor das citadinas, com custos sociais e ecológicos na maioria das vezes exorbitantes.

Desses recursos dependem não só a existência humana e a diversidade biológica, como o próprio crescimento econômico. Conforme apontamentos de Freire (1987), a mudança de paradigma das premissas “bancárias” e de conduta humana exige uma mudança de pensamento e mentalidade, que pressupõe uma Educação transformadora e não conservadora.

A cidade de Jataí, sendo um dos grandes polos de desenvolvimento agropecuário e industrial do Estado de Goiás, carrega consigo impactos ambientais deste processo exploratório. Assim sendo, é papel dos educadores dessa localidade repensar os caminhos a serem percorridos pela sociedade na busca de uma Educação humanística e de qualidade, com preocupação no que diz respeito ao desenvolvimento sustentável, na busca de uma ação transformadora responsável e comprometida com o bem ambiental.

Mas, para que haja as mudanças necessárias, inicialmente as pessoas precisam mudar, para que elas consigam mudar a sociedade e melhorar os processos e suas atitudes, buscando alternativas que não agridam o MA, mas que os homens possam usar os recursos disponíveis de forma a deixá-los para as gerações futuras, ou seja, sermos uma sociedade que atue e busque cada vez mais a sustentabilidade.

Para Boff (1999, p. 198),

Uma sociedade ou um processo de desenvolvimento possui sustentabilidade quando por ele se consegue a satisfação das necessidades, sem comprometer o capital natural e sem lesar o direito das gerações futuras de verem atendidas também as suas necessidades e de poderem herdar um planeta sadio com seus ecossistemas preservados.

Para isso, teremos um trabalho insistente, pois precisamos mudar uma cultura não suficientemente preocupada, que se construiu há anos, com suas doutrinas e paradigmas reinantes.

Neste mesmo sentido, é preciso mudar a lógica de pensar a relação ser humano-natureza, para refletir sobre o ser humano “como” natureza, capaz de conviver de forma harmônica e respeitosa com ela e consigo mesmo (MORIN, 2000). Como nos relata Loureiro (2006), existe uma baixa problematização do tema da questão ambiental. E para Sauvé (2005), “a trama do meio ambiente   a trama da própria vida, ali onde se encontram natureza e cultura; o meio ambiente   o cadinho em que se forjam nossa identidade, nossas rela es com os outros, nosso “ser-no-mundo”.

Dadas essas reflexões iniciais acerca de temas que envolvem o MA e a sustentabilidade,   que percebemos que uma tomada de consciência por parte de educandos e educadores   necessária. A sociedade deste século XXI precisa perceber que nas suas mãos está o seu

presente e o futuro das próximas gerações. Após décadas de exploração para suprir as demandas de um mundo com premissas capitalistas, cabe a nós repensar os caminhos e buscar alternativas que possam contribuir para a construção de uma educação mais crítica, dialética e transformadora, na busca de um equilíbrio sócio ambiental primordial à vida de todos. Este guia tem o objetivo dar apoio aos docentes nesse trabalho.

A seguir listamos alguns materiais que poderão auxiliar o(a) professor(a) nas suas práticas docentes e também servir de material de apoio para formações docentes aos professores de biologia da cidade ou região. São artigos científicos e textos, vídeos, sites e livros que irão direcionar o trabalho dos educadores no que se refere ao MA e sustentabilidade.

## 1. ARTIGOS CIENTÍFICOS E TEXTOS

Nessa seção selecionamos artigos e textos que envolvem questões de MA e sustentabilidade, com oportunidade de reflexão sobre os princípios de responsabilidade socioambiental.

- 1.1 – ARAGUAIA, M. Introdução ao cerrado brasileiro. **Brasil Escola**. Palavras-chave: Bioma cerrado. Introdução. Disponível em: <http://brasilecola.uol.com.br/biologia/introducao-ao-cerrado-brasileiro.htm>.
- 1.2 - ARAGUAIA, M. Mamíferos do cerrado. **Brasil Escola**. Palavras-chave: Cerrado. Mamíferos. Disponível em: <http://brasilecola.uol.com.br/brasil/os-animais-cerrado.htm>.
- 1.3 - BACHA, M. L; SANTOS, J; SCHAUN, A. Considerações teóricas sobre o conceito de Sustentabilidade. **VII SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**, 2010. Palavras-chave: Sustentabilidade. Comunicação. Desenvolvimento. Disponível em: [http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos10/31\\_cons%20teor%20bacha.pdf](http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos10/31_cons%20teor%20bacha.pdf).
- 1.4 - BARBIERI, E. Biodiversidade: a variedade de vida no planeta Terra. In: **Instituto de Pesca, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo**. 16 p. 2010. Palavras-chave: Biodiversidade. Conservação. Ação Humana. Disponível em: <ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/biodiversidade.pdf>.
- 1.5 – BARREIRA FILHO, E. B; SAMPAIO, J. L. F. Sustentabilidade Ambiental: discutindo o lugar. **Mercator, Revista de Geografia da UFC**, ano 3, n. 6, 2004. Palavras-chave: Sustentabilidade Ambiental. Modelos de Desenvolvimento. Lugar.

Disponível em:

<<http://www.mercator.ufc.br/index.php/mercator/article/viewFile/129/99>>.

1.6 – BARROS, F. S. **A ação do homem no processo de destruição do cerrado.**

Trabalho de conclusão de curso de Geografia. Faculdade Projeção. Taguatinga – DF, 2009. Palavras-chave: Cerrado. Destruição. Agricultura Sustentável. Disponível em:

<<http://www.soscerrado.com/html/acao.pdf>>.

1.7 - BATISTA, A. D. Meio Ambiente: preservação e sustentabilidade. **Revista EpeQ/Fafibe**, 1ª Ed, v. 01. Araçatuba/SP. Palavras-chave: Meio Ambiente.

Sustentabilidade. Preservação. Desenvolvimento. Educação Ambiental. Disponível em:

<<http://www.unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/revistaepeqfafibe/sumario/3/14042010143117.pdf>>.

1.8 – BERMAN, C. Crise ambiental e as energias renováveis. **Energia, ambiente e sociedade**. São Paulo, v.3, 2008. Palavras-chave: Mudanças Climáticas. Crise Ambiental. Energias Renováveis. Disponível em:

<[http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S00097252008000300010](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S00097252008000300010)>.

1.9 – BICALHO, P. S. S; MIRANDA, S. C. Biodiversidade do cerrado: sustentabilidade e saberes indígenas. **Élisée, Revista de Geografia da UEG**. UEG – Anápolis, v.4, n.1, p.53-67, Jan./jun. 2015. Palavras-chave: Conservação. Povos Tradicionais. Bioma Cerrado. Disponível em:

<<http://www.revista.ueg.br/index.php/elisee/article/view/3589>>.

1.10 – BOLZAN, J. F. M. Sustentabilidade nas organizações: Uma questão de competitividade. **2º Congresso de Pesquisa Científica: inovação, ética e sustentabilidade**. NAPEX-UNIVEM, p. 126-132, 2012. Palavras-chave: Sustentabilidade. Organizações. Meio Ambiente. Disponível em:

<<http://www.univem.edu.br/anaiscpc2012/pdf/Artigos%20-%20Sustentabilidade%20nas%20organizacoes.pdf>>.

1.11 – BORTOLON, B; MENDES, M. S. S. A importância da educação ambiental para o alcance da sustentabilidade. **Revista Eletrônica de Iniciação Científica**. Itajaí, Centro de Ciências Sociais e Jurídicas da UNIVALI. v. 5, n. 1, p. 118-136, 1º Trimestre/2014. Palavras-chave: Educação Ambiental. Consumo. Sustentabilidade. Disponível em: <<https://www.unisul.br/wps/wcm/connect/05f2feee-39bb-4a7d-a458->

- [86d3a24427c7/importancia-da-educacao-ambiental\\_educacao-ambiental\\_extensao.pdf?MOD=AJPERES](http://86d3a24427c7/importancia-da-educacao-ambiental_educacao-ambiental_extensao.pdf?MOD=AJPERES)>.
- 1.12 – CRIBB, S. L. S. P. Contribuições da educação ambiental e horta escolar na promoção de melhorias ao ensino, à saúde e ao ambiente. **REMPEC – Ensino, Saúde e Ambiente**, v.3, n.1, p. 42-60, Abril 2010. Palavras-chave: Educação Ambiental. Horta Escolar. Interdisciplinaridade. Questões Socioambientais. Disponível em: <<http://ensinosaudeambiente.uff.br/index.php/ensinosaudeambiente/article/download/106/105>>.
- 1.13 - FREITAS, E. Cerrado. **Brasil Escola**. Palavras-chave: Cerrado. Vegetação. Clima. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/brasil/cerrado.htm>>.
- 1.14 - FREITAS, E. Cerrado, um risco de extinção em Goiás. **Brasil Escola**. Palavras-chave: Cerrado. Extinção. Goiás. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/brasil/cerrado-um-risco-extincao-goias.htm>>.
- 1.15 – GALDINO, M. A. E; LIMA, J. H. G; RIBEIRO, C. M; SERRA, E. T. O Contexto das energias renováveis no Brasil. **Revista da Direng**. CRESESB/CEPEL. Rio de Janeiro/RJ. Palavras-chave: Matriz Energética. Fontes Renováveis. Combustíveis Fósseis. Disponível em: <<http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/Direng.pdf>>.
- 1.16 - GOLDENBERG, J; LUCON, O. Energias renováveis: um futuro sustentável. **Revista USP**, São Paulo, n.72, p. 6-15, dezembro/fevereiro 2006-2007. Palavras-chave: Energias Renováveis. Impactos Ambientais. Consumo. Disponível em: <<file:///C:/Users/Joyce%20Souza/Downloads/13564-16539-1-PB.pdf>>.
- 1.17 – GOLDENBERG, J; LUCON, O. Energia e meio ambiente no Brasil. **Estudos Avançados**, São Paulo, 2007. Palavras-chave: Brasil. Setor Elétrico. Políticas. Sustentabilidade. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v21n59/a02v2159.pdf>>.
- 1.18 - JACOBI, P. R. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.31, n.2, p. 233-250, maio/ago. 2005. Palavras-chave: Educação ambiental. Sociedade de risco. Desenvolvimento sustentável. Interdisciplinaridade. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a07v31n2.pdf>>.
- 1.19 – JACOBI, P. R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de pesquisa**, n. 118, p.189-205, março/2003. Palavras-chave: Cidadania. Ecologia. Educação Ambiental. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>>.

- 1.20 - KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do cerrado brasileiro. **Megadiversidade**. Volume 1. N° 1. Julho/2005. Palavras-chave: Biodiversidade. Conservação. Agricultura. Disponível em:  
<[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Texto\\_Adicional\\_ConservacaoID-xNOKMLsupY.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Texto_Adicional_ConservacaoID-xNOKMLsupY.pdf)>.
- 1.21 - LIMA, S. C; CHAVEIRO, E. F. O Cerrado goiano sob múltiplas dimensões: um território perpassado por conflitos. **Espaço em Revista**. Vol. 12. N° 2. Páginas 66-83. Jul/Dez 2010. Palavras-chave: Cerrado Goiano. Modernização da Agricultura. Conflitos. Transformações Sociais e Culturais. Disponível em:  
<<http://www.revistas.ufg.br/espaco/article/view/16857#.WBt9cforLIU>>.
- 1.22 - MENDES, J. M. G. Dimensões da Sustentabilidade. **Revista das Faculdades Santa Cruz**, v. 7, n. 2, julho/dezembro 2009. Palavras-chave: Sustentabilidade. Natureza. Desenvolvimento. Disponível em:  
<<http://www.santacruz.br/v4/download/revista-academica/13/cap5.pdf>>.
- 1.23 - MIKHAILOVA, I. Sustentabilidade: evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática. **Revista Economia e Desenvolvimento**, n° 16, 2004. Palavras-chave: Desenvolvimento Sustentável. Mensuração de Sustentabilidade. Ecossistemas Regionais. Disponível em:  
<<https://periodicos.ufsm.br/eed/article/viewFile/3442/1970>>.
- 1.24 - OLIVEIRA, H. R. S; JÚNIOR, R. F. P; LIMA, A. A. S; EUZÉBIO, L. L; BARBOSA A. F. Projeto de intervenção: sustentabilidade na escola e horta escolar. **II CONEDU – Congresso Nacional de Educação**, Campina Grande/PB, outubro/2015. Palavras-chave: Sustentabilidade. Horta Escolar. Educação Ambiental. Disponível em:  
<[http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO\\_EV045\\_M D1\\_SA10\\_ID6035\\_09092015093355.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV045_M D1_SA10_ID6035_09092015093355.pdf)>.
- 1.25 - OLÍVIO, V. H. V; CARVALHO, J. L; BIANCARDI, L; GALLO, Z. A ética do consumo. **Scientia FAER**, Olímpia/SP, ano 2, v.2, 1° semestre 2010. Palavras-chave: Ética. Meio Ambiente. Consumo. Disponível em:  
<<http://www.f aer.edu.br/revistafaer/artigos/edicao2/denis.pdf>>.
- 1.26 - PENA, R. F. A. Desmatamento do Cerrado. **Brasil Escola**. Palavras-chave: Cerrado. Desmatamento. Agropecuária. Disponível em:  
<<http://brasilecola.uol.com.br/brasil/desmatamento-cerrado.htm>>.
- 1.27 - PIMENTA, J. C; RODRIGUES, K. S. M. Projeto horta escola: ações de educação ambiental na escola Centro Promocional Todos os Santos de Goiânia (GO).

## **II SEAT – Simpósio de Educação Ambiental e Transdisciplinaridade.**

UFG/IESA/NUPEAT. Goiânia, maio/2011. Palavras-chave: Educação Ambiental.

Valoração Ambiental. Horta Escola. Disponível em:

[https://nupeat.iesa.ufg.br/up/52/o/29\\_Horta\\_na\\_escola.pdf](https://nupeat.iesa.ufg.br/up/52/o/29_Horta_na_escola.pdf).

- 1.28 – PRADO, L. A; MALHEIROS, R. A perda da biodiversidade do cerrado goiano mediante o tráfico ilegal de fauna silvestre. **III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**. Goiânia – GO. 12 pg. 2012. Palavras-chave: Tráfico Ilegal. Fauna Silvestre. Cerrado Goiano. Perda da Biodiversidade. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/VI-054.pdf>.
- 1.29 - SAUVÉ, L. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n.2, p. 317-322. 2005. Palavras-chave: Meio Ambiente. Educação Ambiental. Identidade Humana. Disponível em: <http://www.foar.unesp.br/Home/projetoviverbem/sauve-ea-possibilidades-limitacoes-meio-ambiente---tipos.pdf>.
- 1.30 – SOUZA, F. S. O ameaçado Cerrado goiano: o que assistimos é fruto de uma conduta modelada na dinâmica da exploração. **Jornal Unesp**. Novembro 2010. Palavras-chave: Cerrado. Ameaça. Exploração. Disponível em: <http://www.unesp.br/aci/jornal/261/opinioao>.

## **2. LIVROS**

Nessa seção introduzimos sugestões de livros de alguns dos mais importantes autores que trabalham as questões de educação, MA e sustentabilidade, e que também foram suporte para o desenvolvimento dos referenciais deste guia. Os livros em questão trazem consigo ótimas oportunidades de diálogos e reflexões.

### **2.1 - ALVAREZ, A. R; MOTA, J. A. Sustentabilidade ambiental no Brasil:**

biodiversidade, economia e bem-estar humano. Brasília: IPEA, 2010. 640 p. Livro 7.

Disponível em:

[http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/livro07\\_sustentabilidadeambienta.pdf](http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/livro07_sustentabilidadeambienta.pdf). Nota: o livro 7 em questão é um dos livros de uma coleção

organizada em uma série de 10 livros, e é fruto de um projeto de estudos feitos pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). O mesmo é composto por uma série de textos que tratam de problemáticas em torno de questões ambientais e sustentáveis como biodiversidade, energia, biomas, manejo de recursos renováveis, impactos das

mudanças climáticas em relação ao uso da terra, licenciamento ambiental, direito ambiental, protocolo de Quioto, sustentabilidade socioambiental, desafios da sustentabilidade na construção, novas perspectivas da geração de empregos verdes, entre outros, que nos oportunizam reflexões acerca dos temas biodiversidade, economia e bem-estar humano.

- 2.2 - CAVALCANTI, C. **Desenvolvimento e natureza:** Estudos para uma sociedade sustentável. INPSO/FUNDAJ, Instituto de Pesquisas Sociais, Fundação Joaquim Nabuco, Ministério da Educação, Governo Federal, Recife, Brasil. Outubro/1994. 262 p. Disponível em: <<http://168.96.200.17/ar/libros/brasilpesqui/cavalcanti.rtf>>. Nota: o livro em questão oferece vários textos, de vários autores, que tratam da temática do MA e sustentabilidade. O mesmo, além da introdução, é dividido em 3 partes, onde são discutidas questões históricas, princípios, os desafios de uma economia sustentável e as aplicações de uma economia da sustentabilidade.
- 2.3 – FERREIRA, S. N; SAMPAIO, M. J. A. M. **Biodiversidade e conhecimentos tradicionais associados:** implementação da legislação de acesso e repartição de benefícios no Brasil. Brasília, DF: SBPC, 2103. 356 p. Disponível em: <[http://www.sbpcnet.org.br/site/publicacoes/outras-publicacoes/sbpc\\_biodiversidade\\_acesso.pdf](http://www.sbpcnet.org.br/site/publicacoes/outras-publicacoes/sbpc_biodiversidade_acesso.pdf)>. Nota: o livro é composto por uma gama de textos que abordam a questão da biodiversidade brasileira, elencando a problemática da pesquisa científica e tecnológica, conservação e utilização dos recursos e do patrimônio genético, bem como histórico e implementação dessa regulamentação legal sobre o tema e desafios em torno da mesma.
- 2.4 - LEFF, E. **A complexidade Ambiental.** São Paulo: Cortez, 2003. Nota: este livro tem a característica de estimular o diálogo em relação aos saberes e processos de aprendizagem no campo social, levando em consideração os sentidos da complexidade ambiental, estimulando reflexões acerca da construção de uma pedagogia ambiental.
- 2.5 - LEFF, E. **Saber Ambiental:** sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Rio de Janeiro: Vozes, 2001. Nota: o livro aborda questões que levam o leitor a refletir sobre temas que envolvem o desenvolvimento e o crescimento sem limites, política e práticas educativas, na busca de uma nova ordem racional de construção dos saberes.
- 2.6 - LOUREIRO, C.F.B. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006. Nota: obra em que o autor traz considerações teóricas que contribuem como suporte para se pensar a Educação Ambiental, problematizando questões que envolvem a crítica à educação alienante e conservadora, bem como

implicações pedagógicas, sociopolíticas, retrospectiva histórica e a importância de se refletir sobre uma educação emancipatória de Paulo Freire, contribuindo com o pensar da práxis de educadores para o bem social coletivo, o ser humano e a natureza.

- 2.7 - LOUREIRO, C. F. B; TORRES, J. R. **Educação ambiental: dialogando com Paulo Freire**. São Paulo: Cortez, 2014. Nota: a obra traz algumas oportunidades de reflexão acerca da presença das propostas pedagógicas de Paulo Freire e da educação popular, ressaltando a importância das relações entre os seres humanos e natureza em uma postura dialética, procurando também uma reflexão em relação às práticas de dominação e opressão da sociedade capitalista correlacionados a educação ambiental.
- 2.8 - SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Organizadora: Paula Yone Stroh. Rio de Janeiro: Garamond, 2000. 96 p. Coleção ideias sustentáveis. Nota: o livro é dividido em três artigos, em que o autor aborda reflexões acerca do MA e desenvolvimento sustentável, colocando o discurso do eco desenvolvimento em debate.

### 3. SITES

Essa seção é composta pela sugestão de alguns sites que trabalham várias questões ambientais. Neles, encontramos textos, vídeos, projetos, reportagens e outros que podem ser utilizados como fonte de pesquisa para o trabalho docente.

- 3.1 - <<http://redeclima.ccst.inpe.br/>>. Nota: A Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais – Rede CLIMA – é um site que dá apoio às atividades de pesquisa e desenvolvimento do Plano Nacional de Mudanças Climáticas. No mesmo pode-se encontrar várias reportagens, notícias e publicações em torno do MA e sustentabilidade, o qual pode ser base de apoio para discussões e diálogos acerca do tema.
- 3.2 - <<http://www.wwf.org.br/>>. Nota: o site da WWF apresenta essa organização não governamental que atua nas áreas da conservação, investigação e recuperação ambiental. O site traz, entre outros, notícias, publicações, programas, campanhas e opiniões de pessoas em torno de todo o mundo em relação a temática do MA.
- 3.3 - <<http://www.greenpeace.org/brasil/pt/>>. Nota: o site traz essa organização não governamental que atua internacionalmente em questões que envolvem o MA, a preservação e o desenvolvimento sustentável. No mesmo pode-se encontrar várias

- oportunidades de reflexão e discussão em reportagens, campanhas, publicações e ações de sensibilização da opinião pública.
- 3.4 - <<http://planetasustentavel.abril.com.br/artigos/>>. Nota: o site Planeta Sustentável é um local onde o leitor tem a oportunidade de encontrar várias reportagens, artigos, entrevistas e simuladores que tem potencial para pesquisas, reflexões e discussões acerca de vários temas que envolvem as questões de MA, cidadania e sustentabilidade.
- 3.5 - <<http://www.atitudessustentaveis.com.br/>>. Nota: o site em questão, Atitudes Sustentáveis, é um endereço eletrônico em que há a oportunidade de encontrarmos vários textos que se referem a questões que envolvem o MA e a sustentabilidade. Entre eles, artigos, notícias e exemplos de ações sustentáveis.
- 3.6 - <<http://www.envolverde.com.br/>>. Nota: o site envolve jornalismo e sustentabilidade, em que no mesmo é possível encontrar vários textos, documentários, vídeos, artigos e notícias que envolvem o tema MA, sustentabilidade e cidadania.
- 3.7 - <<http://www.ecodesenvolvimento.org/>>. Nota: o site em questão é uma página que traz várias reportagens que envolvem o tema MA e sustentabilidade, como o acordo em relação às mudanças climáticas, gestão de resíduos sólidos, tendências da sustentabilidade para a indústria da construção, desastre de Mariana, emissão de gases do efeito estufa e outros.
- 3.8 - <<http://portal.rebia.org.br/>>. Nota: o site contribui com a formação ambiental através da disponibilização de várias informações sobre MA e cidadania, em reportagens, textos, boletins, fóruns e outros, que oportunizam uma reflexão para ações sustentáveis e socioambientais responsáveis.
- 3.9 – <<http://www.mma.gov.br/>>. Nota: o site do Ministério do Meio Ambiente é um local onde alunos e professores podem encontrar várias reportagens, textos, projetos, vídeos, imagens, programas e eventos do MMA, assim como acesso à legislação que se refere ao MA, sustentabilidade e responsabilidade social.
- 3.10 - <<http://sociedadeverde.org.br/>>. Nota: no site em questão, Sociedade Verde, podemos encontrar várias sugestões ecologicamente corretas para se lidar com a natureza, com artigos, vídeos, projetos, fontes de textos diversos sobre questões que envolvem o MA.

#### 4. VÍDEOS E DOCUMENTÁRIOS

Essa seção, a última deste guia, apresenta uma coletânea com propostas de 30 vídeos e documentários com cunhos educativos, que tem um potencial de instigar o diálogo, a crítica e a reflexão em professores e alunos. Entre eles, várias questões de ordem ambiental e sustentável são levantadas e podem ser utilizadas como apoio no desenvolvimento da prática docente.

4.1 – **A história das coisas.** Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=Q3YqeDSfdk>>. Sinopse: este vídeo, de 21:17 minutos, é uma animação dublada em português que aborda a questão capitalismo, consumismo e MA. Revela uma ideologia por trás do consumismo, relacionando-se às diferenças sociais.

4.2 – **O que é sustentabilidade?** Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=HAtJgPODRs4>>. Sinopse: este vídeo, de 1:28 minutos, faz uma breve apresentação sobre o que é sustentabilidade.

4.3 – **Rio+20 desafios da sustentabilidade.** Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=dX-tu2ODL5g>>. Sinopse: este vídeo, de 7:11 minutos, narrado por Fernanda Montenegro, elenca os desafios da sustentabilidade, a capacidade humana de transformar a natureza, as limitações de recursos para a população mundial, bem como algumas opções de ações sustentáveis.

4.4 – **Desenvolvimento sustentável – vídeo educacional.** Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=qMKvDbnqZBw>>. Sinopse: este vídeo, de 4:09 minutos, aborda a questão do desmatamento, água, geleira e nível do mar, as catástrofes naturais e a reflexão do que estamos fazendo para as gerações futuras. Além disso, apresenta algumas dicas para contribuir com a sustentabilidade do mundo.

4.5 – **Desenvolvimento econômico versus meio ambiente.** Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=moq-hMgtwfQ>>. Sinopse: o vídeo, de 10:00 minutos, aborda uma reflexão de Rubens Teixeira acerca da questão do desenvolvimento sustentável, sua relação com o desenvolvimento econômico, uso de materiais poluentes, efeitos da degradação do MA em detrimento da ação da sociedade e a importância da busca de caminhos sustentáveis para garantir os mesmos recursos para as futuras gerações.

4.6 - **Sustentabilidade, conscientização.** Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=moq-hMgtwfQ>>. Sinopse: este vídeo, de 5:25 minutos, é uma pequena série de animações que abordam uma reflexão acerca da

problemática das atitudes do homem em relação ao MA e as consequências dessas ações, bem como sugestões de novas atitudes e recursos sustentáveis.

4.7 – **Homem**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=E1rZFQqzTRc>>.

Sinopse: o vídeo, de 3:36 minutos, é uma animação que mostra a ação do homem em relação ao MA desde a sua chegada ao mundo e a forma violenta com que a humanidade vem destruindo, sem consciência, os recursos naturais disponíveis na natureza, gerando a grande quantidade de lixo que vem degradando o mundo em que vivemos, causando ao final a sua própria destruição.

4.8 – **O futuro que queremos**. Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=dr5dueiANhI>>. Sinopse: o vídeo, de 7:44 minutos, traz a abordagem da questão da sustentabilidade mostrando a necessidade de utilizarmos fontes limpas de energia, melhorar hábitos de consumo, evitar o desperdício, bem como a necessidade das empresas, comércio e indústrias terem uma economia mais verde, diminuindo os impactos ao MA, bem como a importância em se diminuir a pobreza e as desigualdades sociais no mundo.

4.9 – **Cinco ações que você pode fazer – educação ambiental**. Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=Lfqv62K-Bxs>>. Sinopse: este vídeo, de 4:57 minutos, aborda a questão das consequências ambientais decorrentes das ações humanas, e traz cinco ações ecologicamente corretas simples que cada cidadão pode fazer para ajudar o MA e contribuir com a sustentabilidade.

4.10 – **Mensagem ambiental**. Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=ZocGUFfbrYM>>. Sinopse: o vídeo, de 3:17 minutos, demonstra principalmente as questões da poluição causadas pelas fábricas e pelos produtos que consumimos todos os dias, acarretando em grandes quantidades de lixo, bem como interligando isso a poluição da água, derrubada de árvores e perda de fertilidade do solo, elencando também o poder das atitudes que podem tornar a realidade diferente a ecologicamente correta.

4.11 – **Para refletir**. Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=NH11xzL3Zg8>>. Sinopse: o vídeo, de 4:33 minutos, é uma oportunidade de reflexão acerca das questões ambientais, em que aborda a ambição do homem, a poluição causada por ele, o desrespeito às leis, e as consequentes mudanças climáticas decorrentes destas ações, como alagamentos, furacões e queimadas, bem como ao final demonstrando a necessidade de parar com essas atitudes imediatamente.

- 4.12 – **Mário Sérgio Cortella – ética e sustentabilidade.** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=ZFMZla35Ero>>. Sinopse: o vídeo, de 13:06 minutos, mostra uma entrevista no programa Terra Viva Sustentável com o filósofo Mário Sérgio Cortella, onde o mesmo aborda questões de ética ligadas à sustentabilidade, em uma oportunidade de reflexão acerca do nosso comportamento, bem como nossa responsabilidade de realizar boas práticas ambientais e sustentáveis sabendo e tendo informações suficientes para isso.
- 4.13 – **Impactos ambientais.** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=bvLOb7EYfHQ>>. Sinopse: o vídeo, de 7:26 minutos, se inicia com algumas imagens de espécies animais em seus habitats e paisagens vegetais mostrando o esplendor da natureza, seguindo para a forma como esse cenário vem se modificando significativamente de forma muito negativa, elencando questões como a poluição, queimadas, emissão de CO<sub>2</sub>, diminuição da biodiversidade, aumento da temperatura do planeta, efeito estufa e consequências do degelo. Em seguida elenca a questão da oportunidade que temos nas nossas atitudes em mudar essa situação, como por exemplo o uso de energias renováveis e menos poluentes, a reciclagem, biocombustíveis, preservação de espécies e reflorestamento.
- 4.14 – **Barcelona é exemplo de coleta de lixo responsável e eficiente.** Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=XZ0fNysGn\\_Y](https://www.youtube.com/watch?v=XZ0fNysGn_Y)>. Sinopse: o vídeo, de 3:41 minutos, é uma reportagem que aborda a questão da coleta e do tratamento de lixo na cidade de Barcelona, Espanha. O mesmo mostra formas ecologicamente corretas de tratamento, reciclagem e produção de energia a partir do lixo urbano gerado, bem como a conscientização e participação dos habitantes nesse processo, melhorando a limpeza da cidade e diminuindo a poluição.
- 4.15 – **Cidade de Borås na Suécia reaproveita 99% do lixo produzido.** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Zy0aProp3r4>>. Sinopse: este vídeo, de 8:18 minutos, é uma reportagem que aborda a questão do reaproveitamento de 99% do lixo gerado pela cidade de Borås, na Suécia, um ótimo exemplo para reflexão sobre a forma como nós tratamos e reaproveitamos o nosso lixo, bem como a conscientização da população e do poder público.
- 4.16 – **Programa cidades sustentáveis.** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=5sTDik3rUug>>. Sinopse: o vídeo, de 10:17 minutos, traz em foco a sustentabilidade e quais são os fatores e ações que estão

vinculados a mesma para que as cidades possam ter características de desenvolvimento sustentável.

- 4.17 – **Produção e consumo sustentável: você sabe o que é?** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=FDUXQTY3X9Y>>. Sinopse: o vídeo, de 5:07 minutos, aborda a questão do conceito de desenvolvimento sustentável, elencando também suas relações com o consumismo e forma de exploração do MA, abordando brevemente a proposta da Comissão de Brundtland, Rio 92, Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável em 2002 e o Processo de Marrakech de 2003. Aborda a questão do papel de cada um nessa realidade e exemplifica isso em termos de turismo.
- 4.18 – **Consumo consciente: pequenas atitudes, grandes realizações.** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=lyPSIYuCLH4>>. Sinopse: o vídeo, de 3:31 minutos, apresenta algumas belas imagens da natureza e levanta a problemática de como nós estamos cuidando da natureza e nos faz refletir sobre as gerações futuras. Além disso, nos faz pensar sobre as pequenas atitudes que podem mudar essa realidade de destruição do MA.
- 4.19 – **Consumismo – desenho animado ambiental.** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=lyPSIYuCLH4>>. Sinopse: este vídeo, de 5:38 minutos, é um desenho animado que traz a problemática do consumismo e a geração irresponsável e descontrolada do lixo, bem como as consequências do lixo nas redes de escoamento de água da chuva e MA.
- 4.20 – **Desenvolvimento sustentável, somos capazes.** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=jhKuwwchtbU>>. Sinopse: este vídeo, de 4:39 minutos, inicia-se demonstrando a grande capacidade que o ser humano tem de construir obras incríveis, utilizando os recursos da natureza e desafiando os limites do MA e da tecnologia. Em seguida aborda a questão dos desequilíbrios ambientais causados por este desenvolvimento, bem como seu egoísmo, falta de compromisso com as gerações futuras e a resposta da natureza a essa agressão humana, bem como oportunidade de reflexão acerca das desigualdades sociais deste planeta. Finaliza o vídeo com uma música demonstrando que somos capazes de mudar esse cenário.
- 4.21 – **A sustentabilidade é o caminho.** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=eGruP5xJOpc>>. Sinopse: o vídeo, de 7:20 minutos, produzido pela WWF, chama a atenção sobre o tema sustentabilidade, bem como mostra a situação do Brasil em termos de ações que degradam o MA, como

queimadas, emissões de gases do efeito estufa e queimadas, bem como elenca a necessidade da criação de novos hábitos sustentáveis.

4.22 – **Sustentabilidade: do discurso à prática.** Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=3WakTL1-mWc>>. Sinopse: este vídeo, de 7:52 minutos, demonstra os conceitos que envolvem a sustentabilidade, a importância de se utilizar de forma responsável os recursos disponíveis, fazendo-nos pensar sobre a energia, resíduos e poluição. Elenca a questão da inovação e sua proximidade com a sustentabilidade na busca de novas soluções para problemas antigos, inclusive para as empresas, com exemplos de organizações que já carregam em suas metas questões de desenvolvimento sustentável. Ao final, encerra com animações sobre práticas sustentáveis.

4.23 – **Os animais salvam o planeta.** Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=UJeO5PmZF0o>>. Sinopse: este vídeo, de 5:45 minutos, é uma série de animações divertidas que demonstram algumas ações fáceis de serem realizadas e que podem fazer a diferença na questão da sustentabilidade e MA, como por exemplo desperdício de energia, questão da água, responsabilidade com os outros e não só a si mesmo, gases do efeito estufa produzidos pelos bovinos, lixo e gases produzidos pelos veículos automotores.

4.24 – **O que é o cerrado.** Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=8vQkfnIax5g>>. Sinopse: o vídeo, de 16:16 minutos, é um documentário sobre as principais características do bioma cerrado, elencando sua importância, extensão, localização, a formação de seu relevo, altitude, clima, solo, diversidade de sua flora e fauna e rede hidrográfica, demonstrando imagens durante a explanação. Na parte final do vídeo é levantada a questão da ocupação humana do cerrado, principalmente a partir da década de 60, para a exploração principalmente na agricultura, causando desmatamentos, queimadas, modificando grandes áreas deste bioma, causando voçorocas, assoreamento e envenenamento pelo uso de agrotóxicos. Esta ação deixou, para os dias de hoje, aproximadamente apenas 25% do Cerrado nativo e em partes fragmentadas. O potencial de seus recursos naturais e a importância desse bioma no fornecimento de água para as bacias hidrográficas, entre outros, despertou reflexões da comunidade nos últimos anos.

4.25 – **Animais ameaçados de extinção no cerrado.** Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=EDUX5F7I3to>>. Sinopse: o vídeo, de 10:48 minutos, traz uma reflexão acerca dos animais ameaçados de extinção neste bioma,

bem como as suas elevadas taxas de desmatamento principalmente para as plantações, atropelamentos nas estradas, caça ilegal, tráfico de animais silvestres e poluição, sendo necessário repensar sua primordial preservação.

4.26 – **Jataí e o cerrado goiano.** Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=JcDZ30qwk6M>>. Sinopse: este vídeo, de 5:08 minutos, traz algumas imagens em fotos do cerrado goiano na região de Jataí e Chapada dos Veadeiros, apresentando algumas características dessas regiões, principalmente a quem vive próximos à elas.

4.27 – **SOS cerrado.** Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=1WG-VT\\_Je40](https://www.youtube.com/watch?v=1WG-VT_Je40)>. Sinopse: este vídeo, de 25:40 minutos, é um documentário que faz uma viagem pelo cerrado, demonstrando sua rica biodiversidade, a questão da água e sua relação com a grandes bacias brasileiras, e alertando para a crescente degradação deste bioma principalmente para a criação de gado, plantio de soja, cana-de-açúcar e produção de carvão, finalizando elencando a questão do seu poder medicinal e equilíbrio ambiental.

4.28 – **Repórter Senado – cerrado, o bioma ameaçado – Bloco 1.** Disponível em:

<[https://www.youtube.com/watch?v=-WZbCOWhl\\_s](https://www.youtube.com/watch?v=-WZbCOWhl_s)>. Sinopse: o vídeo, de 14:28 minutos, traz a ocupação do cerrado para a criação de gado e para a agricultura, elencando isso a perca de sua vegetação nativa, trazendo desenvolvimento para a região deste bioma, mas a elevados custos para o MA, com depoimento de alguns especialistas sobre o assunto.

4.29 – **O que são os objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU?**

Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=u2K0Ff6bzZ4>>. Sinopse: este vídeo, de 3:30 minutos, mostra o esforço da ONU e o envolvimento dos líderes de 193 países, inclusive os EUA, para lutar por atitudes que levem o mundo no caminho de um desenvolvimento mais sustentável e diminuir as desigualdades sociais.

4.30 – **Brasil adota ações de sustentabilidade ambiental para reduzir o desmatamento.** Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=MzvvcooymPA>>. Sinopse: o vídeo, de 4:46 minutos, é uma reportagem sobre algumas ações tomadas pelo país atreladas ao sétimo objetivo estabelecido pela ONU em relação a sustentabilidade e a contribuição do IBAMA e das unidades de conservação neste sentido.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o mesmo entusiasmo que iniciei o trabalho de elaboração deste guia é que finalizo o mesmo. Porém, ainda mais esperançoso no sentido de que ele realmente seja valoroso a todos vocês professores que decidirem dele fazerem uso. Não poderia deixar de agradecer a esta escola, Centro de Ensino em Período Integral (CEPI) José Feliciano Ferreira e aos seus professores, os quais me acolheram de braços abertos em suas salas de aula e contribuíram de forma substancial na construção desse documento.

Procurei inserir neste guia textos e artigos de vários autores que sejam de assimilação pouco complexa, sendo possível debate-los tanto em nível de professores quanto de alunos. Os livros foram incluídos em uma proposta de pensamento socioambiental e sustentável nas premissas dos desafios que os cidadãos do mundo contemporâneo terão que enfrentar nas próximas décadas em relação ao MA. Os sites foram sugeridos considerando-se a relevância de oportunidades que os mesmos trazem em relação às questões ambientais e a gama de recursos que os mesmos carregam em termos de textos, reportagens, vídeos, projetos e afins. E por fim, os vídeos anexados são, em sua maioria, curtos, com uma linguagem de fácil assimilação, incluindo várias temáticas que levam professores e alunos a poderem ser incentivados na busca de uma proposta de diálogo, discussão ambiental, social e sustentável nas instituições em que atuam.

Encerramos este guia com a certeza de que o trabalho não é acabado, muito pelo contrário, está apenas iniciando, sendo possível incrementá-lo, melhorá-lo e torná-lo cada vez mais produtivo. Nesse sentido, a contribuição contínua de todos os professores é fundamental, com o objetivo da busca incessante de uma sociedade mais justa, igualitária e ambientalmente responsável, sustentada na tolerância, no diálogo e na reflexão.

## REFERÊNCIAS

BOFF, L. **Saber Cuidar**. Ética do Humano, Compaixão pela Terra. Petrópolis: Vozes, 1999. CMMAD (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento). **Nosso futuro comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajétoria e fundamentos da educação ambiental**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Tradução Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya. São Paulo: Edição brasileira, Cortez, 2000.

SACHS, I. **Espaços, tempos e estratégias de desenvolvimento**. São Paulo: Vértice, 1986.

SAUVÉ, L. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, 2005.