

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO OESTE,
UNICENTRO-PR**

**“USO DAS TICS NO ENSINO DA TEMÁTICA
ECOLOGIA NA PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA”**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

VIVIANE BERTUOL PIETRESKI PADILHA

GUARAPUAVA - PR

2016

VIVIANE BERTUOL PIETRESKI PADILHA

**USO DAS TICS NO ENSINO DA TEMÁTICA ECOLOGIA NA PERSPECTIVA DA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, área de concentração em Ensino e Aprendizagem de Ciências Naturais e Matemática, para obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. Sandro Aparecido dos Santos.

Orientador

GUARAPUAVA – PR

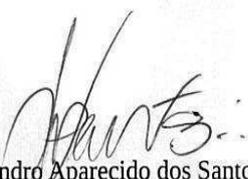
2016

VIVIANE BERTUOL PIETRESKI PADILHA

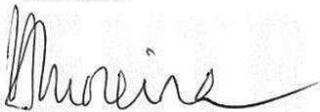
**USO DAS TIC's NO ENSINO DA TEMÁTICA ECOLOGIA NA PERSPECTIVA DA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, área de concentração em Ensino e Aprendizagem de Ciências Naturais e Matemática, para obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 23 de novembro de 2016.



Prof. Dr. Sandro Aparecido dos Santos
Universidade Estadual do Centro-Oeste -UNICENTRO
Orientador



Prof. Dr. Marco Antonio Moreira
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Física - UFRGS



Profa. Dra. Elisa Aguayo da Rosa
Universidade Estadual do Centro-Oeste -UNICENTRO

Guarapuava, PR
2016

Dedico este trabalho com todo o meu amor:

Ao meu marido Marcio pelo apoio, incentivo, coragem e confiança que depositou em
mim nesta jornada.

Aos meus filhos Giulia e Pedro Henrique por se sentirem fortes e responsáveis na
minha ausência.

À minha filha Mariana pelo choro derramado a cada viagem.

À minha mãe Lurdes, às minhas irmãs, aos cunhados e cunhadas, sogro, sogra e
sobrinhos pela força, incentivo e por ajudarem a cuidar dos meus filhos na minha ausência.

Vocês foram fonte de apoio e força para essa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus em primeiro lugar pelo dom da vida, por ter-me dado força, saúde, ânimo, tempo e perseverança diante das dificuldades em todos os momentos do curso.

Ao meu marido Marcio e aos meus filhos Giulia, Pedro Henrique e Mariana pela compreensão nas horas em que estive ausente e pelo carinho na chegada. Amo vocês!

À toda minha família, mãe, irmãs, sogros, cunhados e sobrinhos por cada ato de incentivo ou palavra de apoio, pela compreensão nas ausências nos finais de semana e pela constante preocupação.

Ao meu orientador, Sandro Aparecido dos Santos, pelo incentivo, por todas as discussões, pela aprendizagem, paciência e dedicação ao processo desta pesquisa.

Aos colegas do mestrado, que compartilharam comigo esse momento de aprendizado, de angústias e experiências vivenciadas.

Pelas amizades construídas, principalmente, à Suelen pela confiança e ajuda, à Cibele por lembrar-nos da necessidade de comer, ao Tiago e Andreia pelo apoio, encorajamento, pelas conversas e incentivo e ao Evandro, companheiro de estrada, de desabafo, de trabalho. À todos meu muito obrigado pela companhia, pelos estudos até altas horas, pelas trocas de ideias e também pelos momentos de descontração nas jantas.

Aos professores do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pelos ensinamentos e pelo conhecimento compartilhado.

Aos meus diretores: Jarbas, do Colégio Estadual Floriano Peixoto e à Diretora Sirlei, do Colégio Estadual Laranjeiras do Sul pelo apoio, incentivo e valorização aos estudos. Sem esse apoio, não teria chegado até aqui.

E aos meus alunos sem os quais nada disso teria sentido.

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”.

(Madre Teresa de Calcutá)

SUMÁRIO

RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
LISTA DE FIGURAS.....	iii
LISTAS DE QUADROS.....	iv
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. OBJETIVOS.....	05
2.1 Geral	05
2.2 Específico.....	05
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	06
3.1 Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel.....	06
3.2 Organizadores Prévios e Filme.....	11
3.3 Contribuição de Novak e Moreira.....	14
3.4 Mapas Conceituais e o Programa <i>Cmap Tools</i>	16
3.5 A Tecnologia e o seu Desenvolvimento.....	18
3.6 A Informática no Brasil.....	21
3.7 Ambientes de Aprendizagem.....	24
3.8 Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) na Educação.....	29
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	37
4.1 Ensino do Tema Ecologia com Apoio das TICs.....	37
5. PRODIMENTOS METODOLÓGICOS.....	44
5.1 Delineamento da Pesquisa.....	45
5.2 Instrumentos de Coleta de Dados e Critérios de Análise.....	46
5.3 Lócus da Pesquisa e População.....	49
5.4 Diagnóstico Preliminar sobre Tecnologia.....	49
5.5 Motivação da Proposta.....	50
5.6 Etapas da Pesquisa.....	51
5.6.1. Pré - teste.....	52
5.6.2. Filme Lorax: Em Busca da Trúfula Perdida.....	55
5.6.3. Situação Problema 1.....	56
5.6.4. Pesquisa Bibliográfica por meio da <i>Web</i> com Apresentação Oral.....	57

5.6.5.	Jogos Online sobre Seres Vivos e Não Vivos.....	59
5.6.6.	Situação Problema 2.....	60
5.6.7.	Simuladores sobre Cadeia Alimentar e Fotossíntese.....	61
5.6.8.	Seminário de Discussão sobre Biodiversidade, Preservação Ambiental e Questões Norteadoras.....	63
5.6.9.	Abordagem Teórica sobre o Tema Ecologia.....	63
5.6.10.	Vídeos e Atividades Online sobre Fotossíntese e Cadeia Alimentar.....	64
5.6.11.	Construção de Mapas Conceituais.....	67
5.6.12.	Avaliação Escrita e Pós-teste.....	68
6.	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	69
6.1.	Análise do Diagnóstico Preliminar Aplicado em 2015 e 2016.....	69
6.1.1.	Análise do Diagnóstico Aplicado aos Professores.....	69
6.1.2.	Perfil Tecnológico dos Alunos da TE e TC.....	72
6.2.	Análise do Pré e Pós-teste.....	75
6.3.	Apresentação do Filme Lorax e Questões de Interpretação.....	89
6.4.	Análise da Situação Problema 1 e Pesquisa <i>Online</i>	91
6.5.	Jogos Interativos para Fixação do Conteúdo.....	94
6.6.	Análise da Situação Problema 2.....	96
6.7.	Simuladores do Processo da Fotossíntese e da Cadeia Alimentar.....	98
6.8.	Preservação Ambiental e Seminário de Discussão.....	100
6.9.	Explanação Teórica do Conteúdo.....	101
6.10.	Vídeos Educativos e Atividades <i>Online</i>	103
6.11.	Construção de Mapas Conceituais e Seminário integrador.....	104
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	115
8.	BIBLIOGRAFIA.....	118
9.	SÍTIOS UTILIZADOS	122
9.1.	Sítios para Pesquisa.....	122
9.2.	Sítios de jogos.....	122
9.3.	Sítios de simuladores.....	122
9.4.	Sítios de Vídeos.....	123
9.5.	Sítios de Atividades de Múltipla Escolha.....	123

10.	APÊNDICES.....	125
10.1.	Apêndice 1: Diagnóstico Preliminar sobre Tecnologia Aplicado aos Professores.....	126
10.2.	Apêndice 2: Diagnóstico Preliminar sobre Tecnologia Aplicado aos Alunos.....	128
10.3.	Apêndice 3: Pré e Pós-teste sobre Conhecimento de Ecologia.....	131
10.4.	Apêndice 4: Questões de Interpretação do Filme Lorax.....	136
10.5.	Apêndice 5: Questões sobre Biodiversidade	139
10.6.	Apêndice 6: Avaliação Escrita sobre Seres Vivos, Cadeia Alimentar e Fotossíntese.....	141
10.7.	Apêndice 7: Fotos da Dinâmica dos Balões.....	145
10.8.	Apêndice 8: Fotos dos Alunos no Laboratório de Informática.....	146

RESUMO

Viviane Bertuol Pietreski Padilha. Uso das TICs no ensino da temática ecologia na perspectiva da aprendizagem significativa.

Hoje em dia encontramos alunos inquietos e desinteressados em salas de aula, e que possuem acesso às tecnologias em seu meio social. Procuramos aproximar essa realidade na busca do conhecimento, valorizando o conteúdo científico trabalhado e incentivando os alunos na participação ativa das aulas de ciências. Desenvolvemos uma proposta com a perspectiva de utilizar recursos diferenciados da metodologia tradicional. O objetivo foi facilitar a aprendizagem significativa na abordagem de conceitos que envolvem a temática ecologia: seres vivos, seres não vivos, cadeia alimentar e fotossíntese, para o 6º ano do Ensino Fundamental do Colégio Estadual Floriano Peixoto, Laranjeiras do Sul – PR. Procuramos desenvolver o respeito aos seres vivos e ao ecossistema onde vivem, a valorização da diversidade da vida e reconhecer a intrincada rede que ocorre nos ecossistemas naturais. Buscamos referenciar organizadores prévios, mapas conceituais, tecnologias da informação e comunicação na educação e a teoria da Aprendizagem Significativa. Utilizamos a pesquisa qualitativa na forma de pesquisa-ação. Para alcançar os objetivos propostos realizamos atividades que envolveram a utilização de um filme comercial como organizador prévio sobre o tema ecologia, atividades escritas de interpretação do filme, atividades que envolvem o uso de tecnologias disponíveis na web como pesquisas bibliográficas, jogos e simuladores e o uso de vídeos e mapas conceituais. As técnicas de coletas de dados se basearam na aplicação de um diagnóstico preliminar sobre tecnologia, de um pré e pós-teste sobre ecologia, e uma prova escrita, na participação dos alunos nas atividades, nas discussões e nos seminários. A análise dos dados permitiu verificar que os alunos utilizam as tecnologias em seu cotidiano, mas muito pouco para os estudos. Constatamos o desenvolvimento, a motivação e interação dos alunos da turma experimental numa perspectiva de aprendizagem significativa, por meio dos avanços ocorridos no rendimento escolar, na organização de respostas completas e consistentes e na construção de mapas conceituais coerentes com o conteúdo trabalhado.

Palavras chaves: Aprendizagem significativa, tecnologia da informação e comunicação, ecologia, ensino de ciências.

ABSTRACT

Viviane Bertuol Pietreski Padilha. Using of ICT's on Ecology Teaching Content on Perspective of Meaningful Learning.

In viewing the classrooms, we found restless and disinterested students, who have access to technology in their social environment. We tried to approximate this reality in search of knowledge, valuing the scientific content by working and encouraging students in active participation in science classes. For that, we developed a proposal with the perspective of using different resources than the traditional methodology. The aiming was to facilitate meaningful learning in the approach of concepts involving the ecological theme, in the concepts of living beings, not living beings, food chain and photosynthesis, for the 6th graders of Floriano Peixoto State Elementary School, Laranjeiras do Sul - PR. The respect for living beings and their ecosystem, the appreciation of life diversity and recognition of intricate network which exists in natural ecosystems were themes developed in classroom. In this study we applied previous organizers, concept maps, information and communication technologies, as well as the theory of meaningful learning for education. A methodological approach was the action research method type of qualitative research. To achieve our goals, activities were performed along the use of a commercial film as a previous organizer about the ecological theme, written interpretative activities about the movie, activities involving the use of technologies available on the web as literature searches, games and simulators and the use of video concept maps. The data collection techniques were based on application of preliminary technology diagnosis, pre and post-test about ecology, written tests, student's participating in activities, discussions and seminars. Data analysis allowed us to verify that students use commonly the technology in their daily lives, but very little in their studies. We noticed the development, motivation and interaction of students from experimental class through a significant learning perspective likewise the improvement of school performance, organization of complete and consistent answers and construction of consistent concept maps related to worked content.

Key words: Meaningful learning, information technology and communication, ecology, science teaching.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Processo de Subsunção por meio do Princípio de Assimilação de Ausubel.....	07
FIGURA 2	Processo de Subsunção por meio do Princípio de Assimilação de Santos (2008).....	08
FIGURA 3	Mapa Conceitual com os Cinco Elementos de Novak.....	14
FIGURA 4	Dicas para a Elaboração de um Mapa Conceitual.....	17
FIGURA 5	Etapas seguidas para a Elaboração da Proposta de Ensino.....	47
FIGURA 6	Etapas do Trabalho Desenvolvido nesta Proposta.....	52
FIGURA 7	Mapa Conceitual Cadeia Alimentar.....	64
FIGURA 8	Mapa Conceitual Fotossíntese.....	65
FIGURA 9	Gráfico que Representa as Tecnologias Presente entre os Alunos da TE e TC.....	72
FIGURA 10	Imagens do Jogo: O que Sou Eu!?.....	94
FIGURA 11	Imagens do Jogo Seres Vivos do Ambiente.....	95
FIGURA 12	Mapa Conceitual Construído por Alunos da TE sobre Seres Vivos.	106
FIGURA 13	Mapa Conceitual Construídos por Alunos da TE sobre Cadeia Alimentar.....	107
FIGURA 14	Mapa Conceitual por Alunos da TE sobre Fotossíntese.....	108
FIGURA 15	Mapa Conceitual Construídos por Alunos da TE sobre Desequilíbrio Ambiental.....	109
FIGURA 16	Gráfico dos Índices de Acertos na Prova Escrita dos Alunos da TE	112
FIGURA 17	Gráfico dos Índices de Acertos na Prova Escrita dos Alunos da TC	113

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	Modelo de Quadro para Análise do Pré e Pós-teste.....	48
QUADRO 2	Resultado da Questão 1 - Seres Vivos do Ambiente-TE/TC.....	77
QUADRO 3	Resultado da Questão 2 - Seres Não Vivos do Ambiente - TE/TC.....	79
QUADRO 4	Resultado da Questão 3 - Produção de Alimento pelos Vegetais – TE/TC.....	81
QUADRO 5	Respostas sobre Produção de Alimento pelos Vegetais – TE/TC.....	83
QUADRO 6	Resultado da Questão 4 - Importância da Luz Solar para os Vegetais – TE/TC.....	84
QUADRO 7	Respostas sobre a Importância da Luz Solar para os Vegetais – TE/TC.....	85
QUADRO 8	Resultado da Questão 5 - Cadeia Alimentar – TE/TC.....	86
QUADRO 9	Resposta sobre Cadeia alimentar – TE/TC.....	88

1. INTRODUÇÃO

Em meio a todo o desenvolvimento tecnológico experienciado neste início de século XXI, a escola ainda se vê passos atrás desse avanço. A falta de recursos na estrutura física, pedagógica e principalmente, de formação tecnológica do professor, acaba interferindo na modernização do processo de ensino e no aprimoramento de metodologias.

Não que a tradicional aula de transmissão de conhecimento centrada no professor através de quadro e giz não seja mais eficiente. Mas, nos tempos de hoje, apenas essa metodologia não consegue atrair os estudantes inquietos, que não sabem ouvir e esperar pela explicação; que querem argumentar e participar das aulas ativamente com informações do seu cotidiano, mas sem um crivo crítico, muitas vezes sem a compreensão do seu valor.

Observamos que a cultura na qual estão inseridos esses estudantes interfere muito no “querer estudar”, no “querer aprender”. É uma cultura do “ganhar tudo pronto”, “sem muito esforço”, do “qualquer coisa pode”, do “qualquer coisa está bom”, muitas vezes sem perspectivas, sem objetivos.

Antes de todo esse avanço tecnológico, eram por meio da escola, dos livros que se obtinham as informações sobre os acontecimentos importantes na ciência, sobre as descobertas. Com o desenvolvimento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) que estão ao acesso de nossa sociedade, a escola, para os estudantes, passou para um segundo plano; pois tudo fora dela é mais interessante. Dissipa-se o valor da transmissão do conhecimento científico que é de responsabilidade da escola para se valorizar o acesso à informação que pode ser adquirido através de qualquer recurso tecnológico e em qualquer ambiente.

Para o adolescente que utiliza as TICs em seu convívio social, principalmente através da *web* obtendo a comodidade de toda forma de comunicação, entretenimento e de informação que o permite estar “antenado” com o mundo e onde em sua maioria, a família não fornece estrutura com objetivos que o incentive no acesso a cultura; a escola passa a não ser mais atrativa, não sendo reconhecida e valorizada por seu importante papel na aquisição de cultura, conhecimento e formação cidadã. Os valores na sociedade moderna advindo do capitalismo é o ter: o computador, o celular, o acesso à internet, não se preocupando em utilizar esses recursos de maneira eficiente, coerente, satisfatória e útil para seu crescimento intelectual.

Devemos aproveitar as oportunidades tecnológicas da sociedade contemporânea e desenvolver metodologias diversificadas na prática escolar, que atendam a preferência de nossos estudantes e que resgatem o olhar curioso para a escola, para o Ensino de Ciências, para o tema ecologia, valorizando as tecnologias para a aquisição do conhecimento com responsabilidade e promovendo assim a aprendizagem significativa.

Com o aumento dos recursos tecnológicos nos setores da economia, da sociedade e da agricultura neste mundo globalizado; observamos alterações ambientais desencadeadas pela exploração excessiva dos ecossistemas.

A diversidade da vida, as interações entre os seres vivos e a fotossíntese permitem o desenvolvimento da intrincada rede de cadeias e teias alimentares que ocorrem naturalmente nos ecossistemas. Entender e preservar essa complexa relação é garantia de sobrevivência para as espécies e permitem ao educando ter uma visão integrada do meio ambiente contribuindo com a conservação dos ecossistemas.

Com base nessas premissas surge a pergunta central dessa pesquisa: Uma Sequência Didática interativa com filmes e recursos tecnológicos pode facilitar a aprendizagem significativa na abordagem de conceitos que envolvem a temática ecologia no 6º ano do Ensino Fundamental?

Pensamos que através do uso de recursos tecnológicos como filmes e os disponíveis por meio do computador e da *web* como jogos interativos, vídeos e simuladores, facilitaremos de fato a aprendizagem significativa de conceitos referente ao tema ecologia, onde será estabelecido um ambiente de aprendizagem motivador, que desperte a curiosidade sobre o uso da tecnologia a favor do processo de ensino aprendizagem. Ao mesmo tempo, como o uso das TICs não está muito presente na metodologia de ensino por estudantes e professores nas escolas públicas, este pode não ser um recurso eficiente para colaborar de modo a facilitar a aprendizagem significativa.

Considerando articular a relação do conhecimento científico que é transmitido na escola, com as metodologias que envolvam recursos tecnológicos que se fazem presentes no cotidiano dos estudantes; de incentivar no adolescente o gosto pelo estudo; de valorizar a aula preparada pelo professor e de utilizar instrumentos instrucionais, desenvolvemos uma Sequência Didática integrando estas metodologias no processo de ensino-aprendizagem, para que fossem úteis na construção do conhecimento que envolve a temática ecologia.

Essa Sequência Didática foi aplicada no Colégio Estadual Floriano Peixoto, Ensino

Fundamental Médio e Profissional (EFMP) na cidade de Laranjeiras do Sul – PR, numa turma de 6º ano do Ensino Fundamental, período vespertino, contemplando um conjunto de atividades com encaminhamentos metodológicos acerca do tema ecologia e o uso das tecnologias. Tivemos como meta fazer com que o aluno aproveitasse a tecnologia disponível no ambiente escolar e em sua casa para melhor aprender conteúdos de ciências que envolvem a temática ecologia, fazendo com que estudar se tornasse mais interessante e próximo de sua realidade; despertando deste modo a participação dos estudantes nas aulas de ciências.

Com essa proposta procuramos facilitar a aprendizagem significativa sobre a temática ecologia, através da aplicação das atividades contidas na Sequência Didática. Neste sentido, visamos o acesso as TICs no ambiente escolar, buscando despertar o interesse dos estudantes para uma melhor aproximação e aprendizagem dos conteúdos científicos relacionados aos conceitos de fotossíntese, cadeia alimentar, seres vivos e não vivos. Objetivamos a compreensão de que as TICs podem ser úteis e eficientes na aprendizagem dos conceitos da temática ecologia, quando bem orientadas através de uma boa metodologia de ensino.

Com os problemas ambientais presente hoje, como a falta de cuidado, proteção e a exploração excessiva dos recursos vivos e não vivos nos ecossistemas, faz-se necessário uma abordagem mais direta e dinâmica dos conceitos de ecologia que sensibilize os estudantes no reconhecimento da importância que cada ser vivo possui no ambiente natural em que vive para que se desenvolva o complexo sistema da vida.

As atividades visaram o desenvolvimento de um ambiente interativo que utilizou o filme “Lorax: Em busca da Trúfula Perdida” como organizador prévio e norteador deste trabalho, onde abordamos o tema ecologia, com maior nível de abstração, generalidade e inclusividade. Por meio dessa metodologia, buscamos descobrir os conhecimentos prévios dos alunos e assim fazer uma ponte com os novos conceitos. Estratégias metodológicas como mapas conceituais, elaborados pelo professor para a explanação dos conceitos, sua construção pelos estudantes; de aulas preparadas e explicadas através de slides na TV Multimídia (TV com entrada de pendrive disponível na rede estadual de ensino) e de recursos da *web* como jogos interativos, vídeos e simuladores foram utilizados no desenvolvimento deste trabalho.

A contextualização ocorreu de modo a valorizar o conhecimento do aluno com relação ao tema abordado e aos recursos tecnológicos, bem como seu ritmo de aprendizagem, sua vivência em seu contexto social e histórico.

Por meio desta proposta que visou o uso das tecnologias a favor da educação,

aproximamos a realidade dos estudantes na busca do conhecimento. Observamos uma grande disposição dos estudantes com relação à participação nas atividades que envolviam os recursos tecnológicos, na interação aluno/computador, por ser diferente do tradicional, inovador e um bom rendimento dos conteúdos abordados o que refletiu de maneira positiva nas verificações realizadas.

Ao término desta breve explanação da temática, feita nesta introdução, no segundo capítulo apresentamos os objetivos que possibilitaram todo o desenvolvimento de nossas ações.

No terceiro capítulo, descrevemos a abordagem teórica que embasou nossa proposta, como a teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, a importância dos organizadores prévios nas abordagens iniciais do ensino. Destacamos as contribuições de Novak e Moreira nas teorias da educação e a importância dos mapas conceituais como instrumento facilitador da aprendizagem significativa. Ainda nessa sessão, abordamos a tecnologia, seu desenvolvimento, os acontecimentos históricos da informática no Brasil, o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem e as contribuições das TICs na educação. Finalizando este capítulo, na revisão bibliográfica, relatamos alguns conceitos que envolvem o tema ecologia, bem como relatos de artigos que puderam dar suporte a esta pesquisa.

No quarto capítulo, detalhamos todo o procedimento metodológico que possibilitou nossos resultados e que foram embasados em pesquisa qualitativa, por meio da pesquisa-ação.

No quinto capítulo, relatamos as discussões e resultados encontrados após a aplicação das atividades contidas na Sequência Didática na turma experimental e a comparação com a turma controle.

No sexto e último capítulo, explanamos nossas considerações a respeito de toda aplicação da proposta.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

Possibilitar ao aluno uma aprendizagem significativa sobre a temática ecologia, por meio de uma Sequência Didática que contemplou um filme como organizador prévio, mapas conceituais e recursos da *web* como jogos interativos, vídeos e simuladores.

2.2. Objetivos específicos

Construção de um objeto de ensino que consiste numa Sequência Didática que contemplará atividades com encaminhamentos metodológicos.

Possibilitar o acesso as TICs no ambiente escolar, despertando seu interesse para uma melhor aproximação e aprendizagem dos conteúdos científicos propostos.

Oportunizar aos alunos a compreensão de que as TICs podem ser úteis e eficientes na aprendizagem escolar quando bem orientadas por meio de uma boa metodologia.

Permitir aos alunos o conhecimento sobre mapas conceituais e estimulá-los na utilização como instrumento facilitador da aprendizagem.

Viabilizar a compreensão dos conceitos de fotossíntese, cadeia alimentar, produtores, consumidores e decompositores por meio de recursos diversificados.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Nas propostas atuais de ensino, considera-se construtivista uma posição filosófica cognitivista, onde o ato de conhecer realizado pelo ser humano se dá por construção. “Um bom ensino deve ser construtivista, promover a mudança conceitual e facilitar a aprendizagem significativa” (MOREIRA et al.,1997, p. 19).

A aprendizagem tem por objetivo promover o acréscimo de conhecimentos e posteriormente uma mudança comportamental; pois o novo conhecimento lhe dá oportunidade de novas interações, novas discussões com outras pessoas, promovendo a aprendizagem (MOREIRA, 1999).

Baseamos-nos na Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel e na sua elaboração, refinamento e divulgação Moreira (1999).

3.1. Teoria da aprendizagem significativa de Ausubel

Ausubel propôs o desenvolvimento da teoria da aprendizagem significativa visando à melhoria no ensino e na aprendizagem em sala de aula (Moreira, 1999).

Segundo Moreira (1999), pode-se distinguir três tipos gerais de aprendizagem: cognitiva, afetiva e psicomotora.

A aprendizagem cognitiva é aquela que resulta no armazenamento organizado de informações na mente do ser que aprende, e esse complexo organizado é conhecido como estrutura cognitiva. A aprendizagem afetiva resulta de sinais internos ao indivíduo e pode ser identificada com experiências tais como prazer e dor, satisfação ou descontentamento, alegria ou ansiedade. Algumas experiências afetivas sempre acompanham as experiências cognitivas. A aprendizagem psicomotora envolve respostas musculares adquiridas por meio de treino e prática, mas alguma aprendizagem cognitiva é geralmente importante na aquisição de habilidades psicomotoras (MOREIRA, 1999, p.151-152).

A partir dessa citação, podemos dizer que a aprendizagem significativa proposta por Ausubel (1968, 1978, 1980) *apud* em Moreira (1999) é uma aprendizagem cognitivista, na qual o conceito deve ser organizado e assim interagir com o conteúdo total de ideias.

Ausubel considera a aprendizagem significativa o processo através do qual uma pessoa adquire novos conhecimentos de maneira não-arbitrária e substantiva.

Não arbitrariedade quer dizer que o material potencialmente significativo se relaciona de maneira não arbitrária com o conhecimento já existente na estrutura cognitiva do aprendiz. (...) Substantividade significa que o que é incorporado à estrutura cognitiva é a substância do novo conhecimento, das novas ideias, não as palavras precisas usadas para expressá-la (MOREIRA et al., 1997, p.20).

É necessário, pois, analisar que para que o conhecimento aconteça de maneira não arbitrária ele deve estar relacionado com que o aluno já conhece sobre o assunto, de maneira a ampliar os conceitos na estrutura cognitiva do aprendiz (AUSUBEL (1968) *apud* MOREIRA, 1999). Esses conhecimentos já existentes, ditos “conhecimentos prévios relevantes”, são chamados por Ausubel de “subsunoçores”. Esses subsunoçores servirão de “ancoragem” para os novos conceitos, ou seja, são neles que os novos conceitos se apoiarão para conseguir dar significado ao que o aluno aprende. Portanto, a aquisição de novos conhecimentos se dá quando estes se ancoram em conhecimentos relevantes, pré-existentes na estrutura cognitiva do aprendiz, a isso, Ausubel chamou de assimilação (MOREIRA et al., 1997).

De acordo com o esquema apresentados na figura 1, Ausubel explica o processo de assimilação.

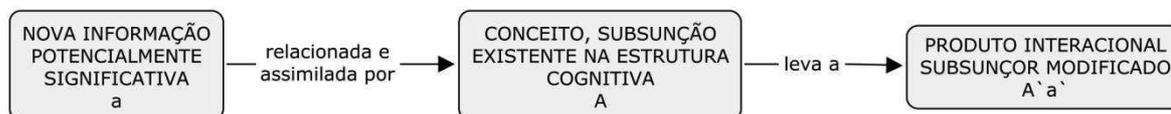


Figura 1: Descreve, simbolicamente, o processo de “subsunção”, por meio do princípio de assimilação, segundo Ausubel. Fonte: Adaptado de MOREIRA, 1999, p.157.

O conhecimento prévio é a matriz organizacional de ideias, conceitos, proposições que permitem a ancoragem de novos conceitos. O conhecimento que se incorpora, que se aprende, é a substância do novo conceito e não apenas os seus significados e signos. Na interação de conhecimentos novos com os pré-existentes (subsunoçores), ocorre mudança dos prévios e o conhecimento adquire significado (MOREIRA, 1999).

Neste contexto cabe citar a contribuição de Santos (2008) que ressalta o esquema de assimilação de uma forma mais ilustrativa e detalhada, para melhor compreensão do esquema anterior, descrevendo sua abordagem na figura 2.

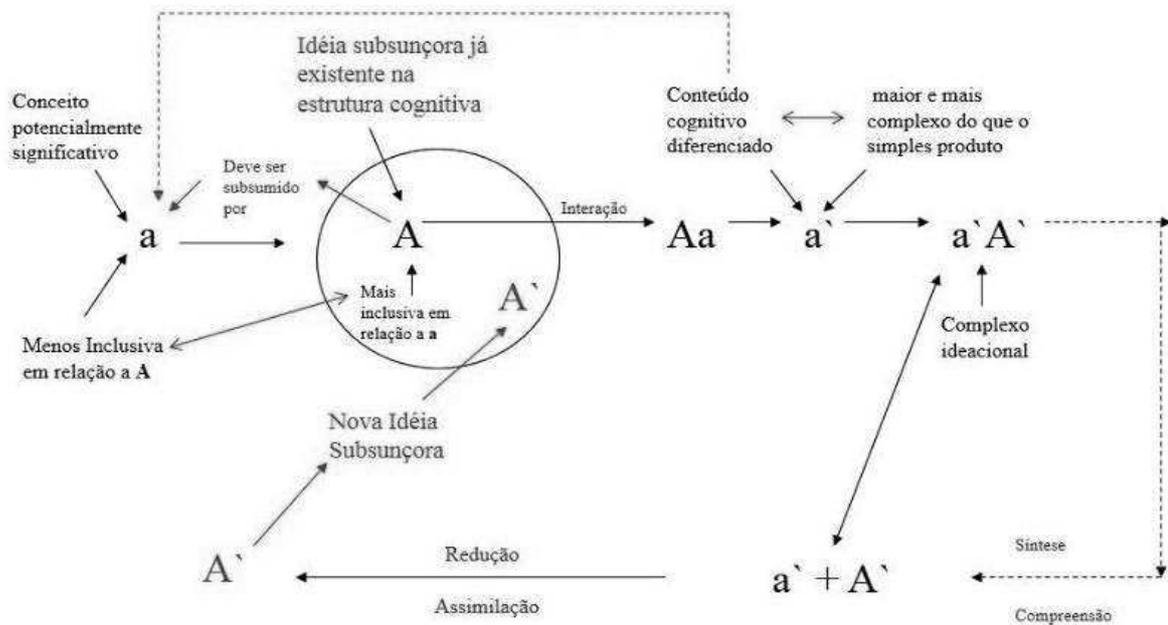


Figura 2: Ilustração do esquema de assimilação de David Ausubel. Fonte: Santos (2008).

Santos (2008) detalha no esquema da figura 2 que o conceito potencialmente significativo (a) deve ser subsumido por um conceito (A) mais inclusivo, já existente na estrutura cognitiva do aprendiz, formando a interação (Aa). Desta interação o conceito potencialmente significativo (a) será diferenciado se tornando maior e mais complexo (a'), assim como o subsunçor da estrutura cognitiva (A) → (A'). Do complexo de ideias (a'A') ocorrerá síntese, compreensão, assimilação e redução a uma ideia geral, com isso o subsunçor inicial será modificado em uma nova ideia subsunçora (A').

Na aprendizagem mecânica ou automática, onde o aluno apenas memoriza sem compreender o real significado do conceito, Moreira (1999) destaca que não ocorre a formação de conceitos com significado, pois ocorreu de uma maneira arbitrária e literal; onde o novo conhecimento provavelmente não encontrou seus subsunçores, não havendo a interação do novo conhecimento com os já armazenados na estrutura cognitiva.

Segundo Ausubel (1968) *apud* em Moreira (1999), a aprendizagem significativa conforme sua complexidade pode ser caracterizada por tipos e formas diferentes:

Tipos:

a) A atividade que utiliza símbolos individuais (palavras) denomina-se aprendizagem representacional, como a atribuição de significado a símbolo.

b) A aprendizagem proposicional se refere a significados de ideias expressas por grupos de palavras combinadas, o objetivo consiste em aprender o significado que está além da soma dos significados das palavras ou conceitos que compõe a proposição.

c) Aprendizagem de conceitos é uma forma de aprendizagem representacional sendo num nível mais abrangente e abstrato como, por exemplo, o significado de uma palavra.

Formas:

a) Na aprendizagem significativa subordinada, um conceito que é potencialmente significativo para ser incorporado e aprendido, fica subordinado a um conceito pré-existente de maneira mais abstrata, geral e inclusiva. É considerada aprendizagem significativa subordinada derivada quando já se tem um conceito da mesma estrutura cognitiva e o novo se torna derivável (não modificando o subsunçor), com estabilidade e inclusividade. Na aprendizagem significativa subordinada correlativa o novo conceito significativo a ser incorporado é uma modificação, quantificação, extensão de um subsunçor já existente, enriquecido em termos de significado.

b) A aprendizagem significativa superordenada ocorre quando o novo conceito significativo a ser incorporado na estrutura cognitiva do aprendiz é mais amplo, abrangente que o subsunçor já existente.

c) Na aprendizagem significativa combinatória o novo conceito deve combinar correlações com o já existente, de maneira geral que um lembre o outro, complementando-se.

Moreira (1999) destaca que no processo de aprendizagem subordinada quando há aprendizagem significativa e o novo conceito se ancora no subsunçor e este pode ser modificado, ocorre o que chamamos de Diferenciação Progressiva. À medida que os subsunçores forem sendo modificados, ficando mais elaborados e adquirirem novos significados, cada vez mais ele (subsunçor) vai servir como âncora e a aprendizagem se torna progressivamente diferenciada.

Ocorre Reconciliação Integrativa, tanto na aprendizagem superordenada, quanto na combinatória, quando no decorrer da aprendizagem significativa, as novas informações são adquiridas e elementos da estrutura cognitiva do aprendiz podem se reorganizar e adquirir novos significados. À medida que o aluno for fazendo relações de conceitos já existentes na

sua estrutura cognitiva, ele descobre, geralmente, que existem conceitos mais abrangentes para relacionar os conceitos já existentes e desta forma constitui-se a aprendizagem por reconciliação integrativa (MOREIRA, 1999).

Esse mesmo autor ressalta alguns princípios importantes que Ausubel identificou para facilitar a aprendizagem significativa ao aluno:

Importante ao manipular o conteúdo, identificar os conceitos básicos da matéria de ensino e entender como eles estão estruturados, fazendo uma análise de sua importância e relacioná-los com aspectos relevantes da estrutura cognitiva do aprendiz. Em seguida, esses conteúdos devem estar programados para ordenar a matéria de ensino, respeitando sua organização e planejando atividades práticas.

É importante não sobrecarregar o aluno com conceitos desnecessários e procurar a melhor maneira de expor o conteúdo, relacionando-os com atividades que sejam significativas para com a estrutura cognitiva do aprendiz.

É indispensável saber exatamente o que se quer ensinar e ao objetivo que se pretende chegar. Pois em muitos livros a organização lógica dos conteúdos não é exatamente a mais adequada para se promover uma aprendizagem que esteja condizente com a estrutura cognitiva do aprendiz.

É importante, identificar qual é a “bagagem” que o aluno já possui com relação a aquele conteúdo. Se o mesmo possui disponível determinado subsunçor que servirá de âncora para a aquisição de novos conhecimentos. Isso é necessário a fim de que o professor trabalhe partir daquilo que foi identificado. E não menos importante é saber se o aluno manifesta a vontade e disposição para aprender e não simplesmente que ele se preocupe em memorizar o conteúdo.

Uma estratégia necessária para sobreviver na sociedade contemporânea, segundo Moreira (2000), é por meio da aprendizagem significativa crítica. Ela é entendida como “aquela perspectiva que permite ao sujeito fazer parte da sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela” (MOREIRA, 2000, p. 5). Através da aprendizagem significativa crítica o aluno pode lidar com as mudanças sem deixar-se dominar por elas, e ainda,

(...) manejar a informação, criticamente, sem sentir-se impotente frente a ela; usufruir a tecnologia sem idolatrá-la; mudar sem ser dominado pela mudança; viver em uma economia de mercado sem deixar que este resolva sua vida; aceitar a globalização sem aceitar suas perversidades; conviver com a incerteza, a relatividade, a causalidade múltipla, a construção metafórica do conhecimento, a probabilidade das coisas, a não dicotomização das diferenças, a recursividade das

representações mentais; rejeitar as verdades fixas, as certezas, as definições absolutas, as entidades isoladas (MOREIRA, 2000, p. 15).

Para facilitar a aprendizagem significativa crítica, Moreira (2000) considera importante alguns princípios ou estratégias que podem ser facilmente implementados nas salas de aulas.

1. Aprender/ensinar perguntas ao invés de respostas. (*Princípio da interação social e do questionamento*).
2. Aprender a partir de distintos materiais educativos. (*Princípio da não centralidade do livro de texto*).
3. Aprender que somos perceptores e representadores do mundo. (*Princípio do aprendiz como perceptor/representador*).
4. Aprender que a linguagem está totalmente implicada em qualquer e em todas as tentativas humanas de perceber a realidade. (*Princípio do conhecimento como linguagem*).
5. Aprender que o significado está nas pessoas, não nas palavras. (*Princípio da consciência semântica*).
6. Aprender que o homem aprende corrigindo seus erros. (*Princípio da aprendizagem pelo erro*).
7. Aprender a desaprender, a não usar conceitos e estratégias irrelevantes para a sobrevivência. (*Princípio da desaprendizagem*).
8. Aprender que as perguntas são instrumentos de percepção e que definições e metáforas são instrumentos para pensar. (*Princípio da incerteza do conhecimento*).
9. Aprender a partir de distintas estratégias de ensino. (*Princípio da não utilização do quadro-de-giz*) (MOREIRA, 2000, p. 15,16).

Assim sendo, salientamos que todas estas estratégias constituem um apoio a metodologia do professor que deve fazer parte do cotidiano dos estudantes para facilitar a aprendizagem.

No item a seguir, faremos uma abordagem sobre organizadores prévios, onde sua utilização se faz necessário, segundo Ausubel (1968) *apud* Moreira (1999), quando os alunos não possui subsunçores para determinado conteúdo.

3.2. Organizadores prévios e filmes

Quando no aluno ainda não existem subsunçores para determinado assunto, a estratégia de Ausubel (1980) *apud* em Moreira (2015) para promover a aquisição de conhecimento está baseada em organizadores prévios.

Organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados antes do material de aprendizagem em si. (...) organizadores são apresentados em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade. Os organizadores prévios podem tanto

fornecer “ideias âncora” relevantes para a aprendizagem significativa do novo material, quanto estabelecer relações entre ideias, proposições e conceitos já existentes na estrutura cognitiva e aqueles contidos no material de aprendizagem, ou seja, para explicitar a relacionabilidade entre os novos conhecimentos e aqueles que o aprendiz já tem, mas não percebe que são relacionáveis aos novos (MOREIRA, 2015, p. 31).

Nesse sentido, ressaltamos que os organizadores prévios servem para fazer a relação entre os conceitos novos a serem aprendidos com os pré-conceitos que o aluno possui em sua estrutura cognitiva, mas muitas vezes nem percebe que tem. É trabalhado antes da exposição do conteúdo em si de uma maneira mais abstrata para trazer a ideia geral do conteúdo que se pretende trabalhar e posteriormente ir detalhando o assunto (MOREIRA, 1999). Organizadores prévios podem ser filmes, textos, frases, questionários, discussões, experimentos e até dramatizações. Por meio dos avanços tecnológicos presentes na sociedade, temos, dentre outros recursos que podem ser utilizados como organizadores prévios, o cinema; o qual deve ser valorizado como meio de transmissão de informações.

O filme torna-se um importante meio de transmissão de histórias, que podem ser de fatos ocorridos ou simplesmente do mundo imaginário; podendo complementar o livro didático, principalmente como recurso metodológico (SILVA, 2012).

Moran (1995) destaca que os vídeos que são utilizados para o lazer, podem aproximar o cotidiano do conteúdo escolar quando são bem trabalhados. Mesmo não tendo uma linguagem educacional, podem ser úteis na educação.

O filme é um recurso pedagógico com grande potencial explicativo, trazendo a representação do real com significações socioculturais, que não necessariamente reproduz a verdade. Ele é considerado uma fonte histórica que reproduz a sociedade de uma época e sua visão de mundo; uma fonte privilegiada, com uma metodologia diferenciada que permite a construção do imaginário, não sendo construção literal de fatos ocorrido (SILVA, 2012). Um bom filme deve instigar a criatividade e percepção do observador; aguçar os sentidos, desenvolvendo o ver, o falar (MORAN, 1995; SILVA, 2012).

Silva (2012) destaca duas vantagens da utilização do cinema na sala de aula:

- Permite analisar o mundo das representações da mídia e das imagens transmitidas, onde o conhecimento não está apenas nos livros.
- Desenvolve a imaginação dos estudantes e a capacidade crítica de argumentação e análise de fatos.

Silva (2012) afirma que, para que a utilização dos filmes se torne um eficiente recurso

metodológico e fonte de conhecimento, o professor deve ter conhecimento do cinema e da história trabalhada, fazendo uma adequação à situação de ensino, trabalhando com método, recortes, seleção de temas e objetivos. Tendo consciência que o filme está diretamente ligado à época em que foi produzido e não à época retratada na história dele. Ao se utilizar um filme como material didático deve-se analisar com cuidado os dados e sua fidedignidade, pois atendem a condições de produção específica.

A escola deve assumir as fontes da mídia como linguagem relevante para difusão dos saberes históricos, sabendo criticar e analisar esses produtos e assim participar ativamente na construção da cultura (SILVA, 2012).

Para que os organizadores prévios utilizados pelo professor no processo de ensino sejam eficientes e atinjam seus objetivos é necessário, segundo Moreira (1999), que o papel do professor na facilitação da aprendizagem significativa envolva quatro tarefas fundamentais:

1. Identificar a estrutura conceitual e proposicional da matéria de ensino, isto é, identificar os conceitos e princípios unificadores, inclusivos, com maior poder explanatório e propriedades integradoras, e organizá-los hierarquicamente de modo que, progressivamente, abranjam os menos inclusivos até chegar aos exemplos e dados específicos.
2. Identificar quais os subsunçores (conceitos, proposições, ideias claras, precisas e estáveis) relevantes à aprendizagem do conteúdo a ser ensinado, que o aluno deveria ter em sua estrutura cognitiva para poder aprender significativamente este conteúdo.
3. Diagnosticar aquilo que o aluno já sabe; determinar, dentre os subsunçores especificadamente relevantes (previamente identificados ao “mapear” e organizar a matéria de ensino), quais os que estão disponíveis na estrutura cognitiva do aluno.
4. Ensinar utilizando recursos e princípios que facilitem a aquisição da estrutura conceitual da matéria de ensino de uma maneira significativa. A tarefa do professor aqui é a de auxiliar o aluno a assimilar a estrutura da matéria de ensino e organizar sua própria estrutura cognitiva nessa área de conhecimento, por meio da aquisição de significados claros, estáveis e transferíveis (MOREIRA, 1999, p. 162).

Dessas acepções, podemos ressaltar que num ambiente de aprendizagem, para que ocorra a aprendizagem significativa dos conceitos, a tarefa do professor é descobrir, por meio de sua metodologia, quais os conhecimentos prévios que os estudantes deveriam ter para compreender o tema que irá abordar. Priorizar os conceitos mais gerais e inclusivos para que a partir deles se consiga chegar aos mais específicos e, não menos importante, utilizar recursos que facilitem a aquisição do conhecimento, como os mapas conceituais, auxiliando sempre no processo de ensino.

3.3. Contribuições de Novak e Moreira

Segundo Novak (1981) *apud* em Moreira (1999), para que ocorra um evento educativo são necessários cinco elementos, que ele considera fundamental em sua teoria: o aprendiz (aquele que vai adquirir o conhecimento), professor (aquele que ensina/transmite), o conhecimento (conteúdos a serem adquiridos em livros, enciclopédias), o contexto (ambiente no qual se processa a aprendizagem: escola, sociedade) e avaliação (maneira de procurar evidências de aprendizagem).

De acordo com o mapa conceitual apresentados na figura 3, Novak considera esses cinco elementos fundamentais em sua teoria:

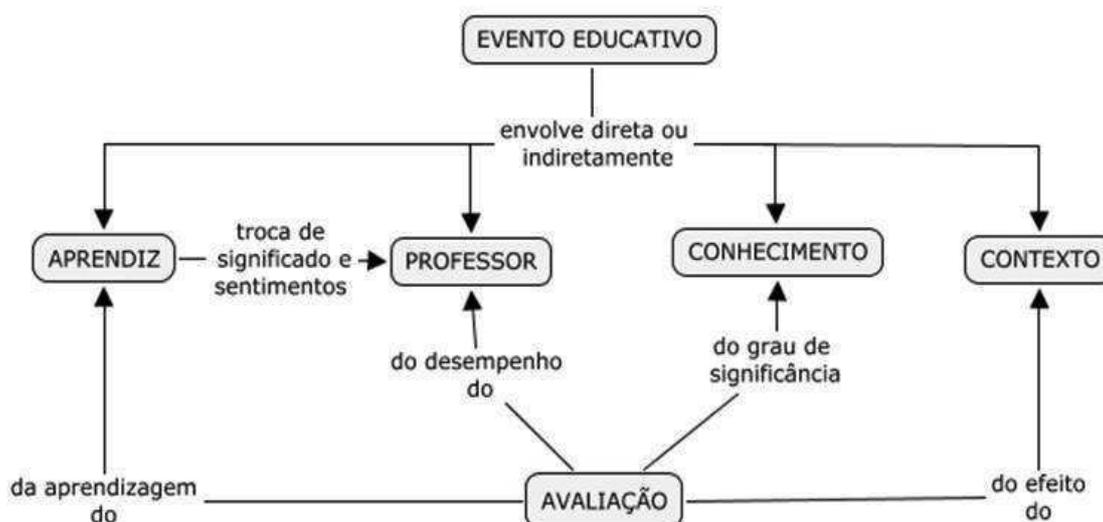


Figura 3: Mapa conceitual com os cinco elementos de Novak. Fonte: Adaptado de MOREIRA, 1993, *apud* MOREIRA, 1999, p. 170.

Podemos inferir, com Novak (1981) *apud* em Moreira (1999) que num fenômeno educativo, considera-se que o aluno, através da ação educativa irá trocar experiências significativas, contextualizadas e afetivas com o professor e desta maneira adquirir o novo conceito significativamente.

Para Ausubel (1968) e Novak (1981) *apud* em Moreira (1999) duas condições são necessárias para que o aluno adquira a aprendizagem:

- Que o aprendiz apresente uma pré-disposição para aprender, manifestando a

intenção de aprender e perceber alguma relevância com o novo conhecimento, que depende de suas experiências afetivas e educativas; pois “é no curso da aprendizagem significativa que o lógico passa a psicológico e, ao mesmo tempo, é essa passagem do lógico para o psicológico que caracteriza a aprendizagem significativa” (Moreira, 1999, p. 173).

- Que o material de aprendizagem seja potencialmente significativo com a estrutura cognitiva do aprendiz.

O estudo desses autores vem de encontro a nossos anseios, no sentido de mostrar que o aluno precisa querer aprender, estar envolvido com o processo de ensino aprendizagem tanto emocionalmente, quanto afetivamente; pois desta maneira, todo o processo educativo será potencialmente significativo.

Moreira (1999) relaciona alguns princípios norteadores considerados consistentes com a teoria de Novak.

1. Todo evento educativo envolve cinco elementos: aprendiz, professor, conhecimento, contexto e avaliação.
2. Pensamentos, sentimentos e ações estão interligados, positiva ou negativamente.
3. A aprendizagem significativa requer: a) disposição para aprender, b) materiais potencialmente significativos e c) algum conhecimento relevante.
4. Atitudes e sentimentos positivos em relação à experiência educativa têm suas raízes na aprendizagem significativa e, por sua vez a facilitam.
5. O conhecimento humano é construído; a aprendizagem significativa subjaz a essa construção.
6. O conhecimento prévio do aprendiz tem grande influência sobre a aprendizagem significativa de novos conhecimentos.
7. Significados são contextuais; aprendizagem significativa não implica a aquisição de significados “corretos”.
8. Conhecimentos adquiridos por aprendizagem significativa são muito resistentes à mudança.
9. O ensino deve ser organizado de modo a facilitar a aprendizagem significativa e a ensejar experiências afetivas positivas.
10. A avaliação da aprendizagem deve procurar evidenciar a aprendizagem significativa.
11. O ensino, o currículo e o contexto também devem ser avaliados.
12. Mapas conceituais podem ser representações válidas da estrutura conceitual/proposicional de conhecimento de um indivíduo; podem ser instrumentos de meta-aprendizagem.
13. O Vê epistemológico pode ser útil para compreender a estrutura do conhecimento e da produção de conhecimento; pode ser instrumento de meta-conhecimento.
14. Mapas conceituais e diagramas Vê podem ser instrumentos efetivos de avaliação da aprendizagem (MOREIRA, 1999, p.171-172).

Para que a aprendizagem significativa ocorra, a ação educativa pode ser realizada através do uso de mapas conceituais como sendo uma possível estratégia facilitadora da

aprendizagem e pode servir também como instrumento de avaliação.

3.4. Mapas conceituais e o programa *Cmap Tools*

Um instrumento utilizado para facilitar a aprendizagem é o uso de mapas conceituais (Moreira, 2006).

Segundo este mesmo autor, mapas conceituais são:

diagramas bidimensionais que indicam relações entre conceitos. Mais especificadamente, podem ser interpretados como diagramas hierárquicos que procuram refletir a organização conceitual de um corpo de conhecimento ou de parte dele. Ou seja, sua existência deriva da estrutura conceitual de um conhecimento (Moreira, 2006, p. 9).

Assim, entendemos que ao construir um mapa conceitual, busca-se relacionar vários conceitos envolvidos com o tema, valorizando assim a abordagem integradora dos conteúdos.

Moreira (1997, 2006, 2015) destaca que os mapas conceituais são úteis para a determinação dos conhecimentos prévios dos alunos, bem como para a mudança conceitual e cognitiva do aluno no processo de ensino. O autor destaca que eles devem ser construídos de maneira a permitir que se faça uma leitura dos conceitos mais gerais até os mais específicos, abordando aí a diferenciação progressiva, e ao mesmo tempo consiga fazer uma leitura dos conceitos menos abrangentes até os mais amplos, a qual se refere à reconciliação integrativa. Exploradas as relações entre conceitos específicos, suas similaridades e diferenças até se chegar aos conceitos mais abrangentes, na qual caracteriza a reconciliação integrativa (MOREIRA, 2006).

Conceitos mais gerais são colocados no topo do mapa, na parte intermediária estão os conceitos menos abrangentes (subordinados) e finalmente na base do mapa os conceitos mais específicos; todos interligados por linhas que sugerem relações. Eles não são autoexplicativos, necessitam da intervenção do professor para que guiem os alunos para o entendimento do mapa (MOREIRA, 1997).

Algumas sugestões são apresentadas na figura 4 para a construção de um mapa conceitual, destacando uma sequência simples a ser realizada.

Avaliar com o uso de mapas conceituais significa verificar através de um mapa construído pelo aluno o que ele aprendeu, captou de significativo dos conceitos abordados. Observar de que maneira ele está relacionando os conceitos, se há relação lógica entre os

termos apresentados (MOREIRA, 1997).

Para que o uso dos mapas conceituais se torne ainda mais eficiente e inovador, utilizamos o *Cmap Tools*, um programa disponível na *web* que auxilia a desenhar mapas conceituais para representar o conhecimento.

- **Para fazer um mapa conceitual é importante ter domínio do conteúdo, para fazer as articulações necessárias.**
- **Selecione todos os conceitos importantes sobre o assunto e separe-os em uma lista. Esta lista será a base das articulações que serão realizadas.**
- **Escolha o conceito principal e mais geral para iniciar seu mapa. Organize-o de modo a destacar o conceito, fazendo as ligações necessárias para se chegar aos conceitos mais específicos.**
- **Vá fazendo as articulações, unindo conceitos explicativos com linhas, flechas e palavras ligantes.**
- **As palavras ligantes são as palavras explicativas que aparecem nas ligações entre os conceitos. Geralmente são palavras simples de conexão (evitar frases longas).**
- **Importante: conceitos não podem se repetir no mapa. É dessa maneira que se fazem as ligações dos conceitos gerais com os mais específicos e destes com os gerais já existentes para ir “fechando o mapa”.**
- **Organize os conceitos no mapa de modo que ele não fique “torto”, ou seja, que ao olhar o eixo central é necessário que ambos os lados do mapa tenham iguais quantidades de conceitos.**
- **O mapa pode ter vários formatos, desde que respeite com coerência das ligações.**
- **Ao fazer a leitura do mapa ele deve ter uma boa aparência para facilitar a interpretação.**

Figura 4. Dicas para a elaboração de um mapa conceitual. Fonte: A autora (2016)

A Informática na Educação se refere a utilizar ferramentas do computador para facilitar a aprendizagem de conteúdos em qualquer disciplina do currículo, “ênfatisa o fato de o professor da disciplina curricular ter conhecimento sobre os potenciais educacionais do computador e ser capaz de alternar adequadamente atividades tradicionais de ensino-aprendizagem e atividades que usam o computador” (VALENTE, 1999, p. 1).

O *Cmap Tools* foi desenvolvido pelo *Institute for Human and Machine Cognition (IHMC) da University of West* (Instituto de Cognição Homem Máquina) situado na Flórida (EUA) e idealizado pelo Dr. Alberto J. Cañas (MARINHO, 2008). É uma ferramenta distribuída gratuitamente pelo IHMC, que permite ao usuário construir, navegar, compartilhar e criticar modelos de conhecimento representados como Mapas Conceituais.

O *Cmap Tools* tem como objetivo proporcionar ambientes colaborativos entre os estudantes, permitindo que os usuários do programa construam mapas conceituais e dividam o conhecimento expresso em seus mapas com outros estudantes. A ferramenta possui independência de plataforma, sendo desenvolvido utilizando tecnologia Java (MARINHO, 2008).

Ao construir um mapa conceitual utilizando o *Cmap Tools*, pode-se adicionar recursos aos mapas como: sons, imagens, vídeos, textos e até mesmo outros mapas para detalhar melhor os conceitos durante uma apresentação.

Para criar mapas conceituais utilizamos o *CmapTools* Versão 3.X. Para um melhor entendimento do funcionamento do programa, Marinho (2008) disponibiliza uma versão passo a passo, no endereço eletrônico: <http://www2.ufpel.edu.br/lpd/ferramentas/cmaptools.pdf>, e um vídeo explicativo do seu uso em <https://www.youtube.com/watch?v=uJaT9LlKvn4>.

Os mapas conceituais e a ferramenta do *Cmap Tools* são instrumentos tecnológicos que contribuem para a melhoria na qualidade de ensino. Os avanços tecnológicos nos permitiram que estes e muitos outros instrumentos, possam ser eficientes para a aquisição do conhecimento, quando utilizados nas metodologias educacionais.

3.5. A tecnologia e seu desenvolvimento

A história da humanidade tem hoje seu reconhecimento através da escrita. Belmiro (2006) relata que as primeiras formas de comunicação ocorreram através da linguagem de gestos que se manifestavam através de desenhos, imagens, figuras nas paredes das cavernas e na criação de utensílios. Mas, foi através da linguagem oral que toda essa cultura pode ser transmitida às futuras gerações. A transmissão do conhecimento que aproximava o emissor do receptor era realizada por meio de histórias, repassadas por dramatizações com gestos, cantos, danças e técnicas que se repetiam de modo que não se perdesse o conhecimento.

Belmiro (2006) descreve que através da escrita, o conhecimento passou a não mais depender da aproximação do emissor e do receptor em tempo real. Tudo o que era dramatizado começou a ser traduzido para a escrita e a interpretação das histórias passou a ser fruto do cognitivo do receptor. Para Marques (2006, p. 18) “a escrita separa a memória dos seus sujeitos portadores, estabelece o âmbito da prosa discursiva e, ao apartar os discursos do âmbito em que são produzidos, permite discutir sobre eles e sistematizar seus usos na gramática e na lógica”. Martino (2014, p. 254) considera que “a escrita é uma das mais elaboradas tecnologias de informação, e sua invenção alterou de maneira radical a relação dos seres humanos com o mundo ao seu redor.” Vale ressaltar que a partir daí, muitas técnicas passaram a ser empregadas na grafia escrita do conhecimento. Ao conjunto dessas técnicas, hoje, destacamos como decorrentes do desenvolvimento da tecnologia.

A palavra tecnologia pode ser entendida como uma forma em que se estabelece a linguagem do saber e do fazer, ou seja, a palavra da ação.

Implica não só o fazer, também o dizer, o entender, o intencionar o que se faz. Ela vincula a *técne* do fazer ao *logos* da palavra criadora de sentidos, que, por sua vez, só existe na corporeidade, isto é, corporificada em determinado suporte material virtualizado, vale dizer, permeável ao significante (MARQUES, 2006, p. 40).

A tecnologia em todos os seus setores sempre esteve se modernizando, cada vez mais desenvolvendo instrumentos úteis e eficientes para a educação. O computador, a tecnologia do momento, se enquadra nas novas tecnologias que vieram a fazer parte indissociável na vida da sociedade contemporânea. Para Marques (2006), o computador e seus recursos vieram modernizar a forma com que a escrita e a oralidade se faz presente no contexto educacional.

Por novas tecnologias entendemos hoje o surgimento de uma outra articulação de linguagem, encarnada em novos suportes, que são as máquinas dotadas de capacidade de armazenar, processar e intercambiar informações a grande velocidade e com alta confiabilidade, gerando hipertextos nos fluxos alargados da informação, constituídos em ciberespaços e cibercultura. Na verdade, essas novas tecnologias rearticulam em unidade processual rica de virtualidades as linguagens todas, transformando a oralidade e a escrita sem nunca dispensá-las em suas formas anteriores e colocam desafios outros à educação escolar (MARQUES, 2006, p. 18).

Neste sentido, ressaltamos que o desenvolvimento das tecnologias através da informática permitiu um grande avanço nas técnicas da escrita através do compartilhar de ideias entre os que as acessam. A comunicação em massa através do computador permite a quebra da linearidade da escrita afetando o campo do saber, onde um novo paradigma

educacional se instala, procurando adequar a linguagem oral, a escrita e o ciberespaço na cultura e na sociedade (MARQUES NETO, 2006).

A informática,

(...) foi usada, nos seus primórdios, para cálculos, e estatísticas, recursos adicionais à memória humana, mas rapidamente transformou-se em mídia de comunicação de massa, conectando computadores em rede de forma ainda mais abrangente, difundindo imagem e som (BELMIRO, 2006, p.16).

Assim sendo, salientamos que, os avanços da tecnologia contribuíram de forma eficaz para o desenvolvimento da sociedade, onde a escrita passou a vincular de forma mais rápida e depender cada vez menos das histórias, dos gestos e das danças.

A tecnologia hoje, já está intrínseca na vida do sujeito contemporâneo, influenciando no cotidiano de sua vida e na maneira com que lida com suas atividades e informações (MARQUES NETO, 2006). As tecnologias facilitam a mudança de um ensino tradicional para um ensino mais inovador, onde o compartilhar informações, a integração e a motivação permitem o desenvolvimento de um processo dinâmico e das habilidades do professor e do aluno (MORAN, 2010).

A história da Informática e suas primeiras experiências na educação coincidem com a própria produção e comercialização dos primeiros computadores que apresentavam um tipo de programação e capacidade de armazenamento de dados, quando foi utilizado em 1955 em cursos de pós-graduação e 1958 como máquina de ensinar nos Estados Unidos da América (EUA) com o objetivo de “armazenar informações em uma determinada sequência e transmiti-la ao aprendiz” (VALENTE, 1999, p. 1).

Por meio do computador o conhecimento passou a ser transmitido de forma simultânea, enriquecendo as técnicas de transmissão e armazenamento de dados, que através dos hipertextos armazenados nos ciberespaços abrem “(...) o universo de criação e interpretação de signos, inviabilizando a determinação de um sentido prévio” (BELMIRO, 2006, p.17), afastando ainda mais a relação do emissor e do receptor.

3.6. A informática no Brasil

A introdução da informática no Brasil teve apoio dos Estados Unidos da América (EUA) e da França. Nesses países os programas de informatização permitiram equipar as

escolas com computadores, mas o que se vê nesses países, é ainda um ensino com abordagem tradicional onde o professor controla e transmite o conteúdo, sem a criação de ambientes de aprendizagem (VALENTE, 1999).

A utilização do computador nos centros educacionais dos EUA, no início dos anos 70, ocorreu no sentido de transmissão de informação e aperfeiçoamento nas técnicas de conhecimento do computador pressionado pelo desenvolvimento tecnológico do mercado de trabalho. Atualmente por meio da internet, os centros de pesquisa em educação, naquele país, produzem softwares colaborativos que permitem o desenvolvimento de projetos para explorar a busca de resultados e a integração do pesquisador com o computador. A formação dos professores se desenvolveu no sentido de conhecer os programas de computador que enfatizam a transmissão da informação (VALENTE, 1999).

A informatização na França, também no início dos anos 70, se desenvolveu de maneira diferente e mais promissora. Houve grande organização por parte do governo em equipar as escolas com computadores; grande incentivo ao uso do computador como ferramenta de ensino e acesso a informação; investimento na formação dos docentes, o que foi um passo marcante e através da escola preparação das futuras gerações para o domínio e produção de tecnologias, mas sem uma abordagem pedagógica específica (VALENTE, 1999).

O uso do computador no Brasil na área da educação teve início nas universidades nos meados dos anos 70. Nas escolas públicas, a implantação da informática foi norteada através do incentivo na mudança pedagógica nas escolas que se iniciou a partir de 1982 sob influência de países como EUA e França que já estavam em processo de informatização.

Conforme o que relata Valente (1999), destacamos alguns acontecimentos que marcaram o início do uso dos computadores na educação no Brasil:

- Em 1971, realizada no Rio de Janeiro a 1ª Conferência Nacional de Tecnologia em Educação aplicada ao ensino superior (I CONTECE) com seminário intensivo sobre o uso de computadores no ensino de física.
- Em 1973, as Universidades Federais do Rio de Janeiro (UFRJ) e do Rio Grande do Sul (UFRGS) realizaram experiências com softwares com alunos de graduação no ensino de química, física e pós-graduandos em educação.
- Em 1975, foram trazidas ao Brasil as ideias do programa Logo pelos americanos Seymour Papert e Marvin Minsky.
- Em 1976, na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) foram realizados

os primeiros trabalhos com uso do programa Logo com crianças sob coordenação dos americanos.

Tajra (2009) descreve que essas primeiras experiências deram origem a grupos de pesquisa e dissertações sobre o assunto que originou a criação do Núcleo de Pesquisa Aplicada a Educação (NIED UNICAMP) em 1983. Até os anos 80 diversas foram as pesquisas sobre informática que despertaram o interesse do governo e das universidades em sua implantação na educação. Alguns acontecimentos marcantes, conforme a autora, são:

- Em 1981, o programa Logo foi utilizado pela UFRGS no Laboratório de Estudos Cognitivos (LEC) para investigar a dificuldade de aprendizagem em matemática e dos processos mentais em crianças de 7 a 15 anos. I Seminário Nacional de Informática na Educação realizado em Brasília com recomendações que visavam à valorização da cultura e realidade brasileira com benefícios socioeducacionais, com realização de pesquisa sobre a informática na educação.
- Em 1982, II Seminário Nacional de Informática Educativa realizado em Salvador – BA, onde ficou recomendado que a informática deveria ser priorizada no ensino de 2º grau vinculados às universidades, que o uso dos computadores fossem uma ferramenta pedagógica para se chegar ao conhecimento das diversas disciplinas e que houvesse formação dos professores com relação as tecnologias e que as tecnologias utilizadas fossem de origem nacional.
- Em 1982, o software SISCAI desenvolvido pela UFRGS foi utilizado experimentalmente com alunos do segundo grau por um grupo de pesquisadores da Faculdade de Educação (FACED).
- Em 1983, a Secretaria Especial de Informática (SEI) e o Ministério de Educação e Cultura (MEC) originaram o EDUCOM – Educação com Computadores com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e órgãos do Ministério das Ciências e Tecnologia (MCT). O Educom foi à primeira ação oficial de equipar as escolas públicas com computadores.

O projeto EDUCOM iniciou com cinco centros-piloto que foram compostos pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) em que foram

disponibilizados computadores para serem utilizados no processo ensino aprendizagem (TAJRA, 2009). Com esse projeto houve a formação de profissionais de pesquisa das universidades e das escolas públicas que colaboraram na realização de atividades propostas pelo MEC, que tinha como objetivo a formação de recursos humanos e Implantação de Centros de Informática na Educação (CIEEd). Na sequência a autora aponta que:

- Em 1989 foi implantado o Plano Nacional de informática Educativa (PRONINF) e o Centro de Informática Educativa nas Escolas Técnicas Federais (CIET).
- Em 1997, foi criado o Programa Nacional de informática na Educação (PROINFO) vinculado a Secretaria de Educação a Distância (SEED) do MEC que visou em todo o país à formação de Núcleos de Tecnologias Educacionais (NTEs) compostos por professores que receberam formação de pós-graduação em informática para trabalharem como multiplicadores nesta proposta. O projeto visou à distribuição de computadores para todas as escolas com mais de 150 alunos matriculados.

Os objetivos do PROINFO foram:

Melhorar a qualidade do processo de ensino aprendizagem. Possibilitar a criação de uma nova ecologia cognitiva nos ambientes escolares mediante incorporação adequada das novas tecnologias de informação pelas escolas. Propiciar uma educação voltada para o desenvolvimento científico e tecnológico. Educar para uma cidadania global numa sociedade tecnologicamente desenvolvida (TAJRA, 2009, p. 32).

Levando-se em conta os objetivos do PROINFO, Valente (1999) destaca que ao longo da aplicação do programa, as instituições brasileiras que realizaram trabalhos nessa área, desenvolveram grande conhecimento e experiência sobre informática, se destacando um pouco dos métodos utilizados pelos americanos e franceses. O autor relata que esse avanço foi possível porque se levou em conta as pesquisas realizadas entre as universidades que eram os órgãos pesquisadores e as experiências concretas com as escolas públicas e seu contexto; porque as discussões e propostas eram feitas pelas comunidades de técnicos e pesquisadores da área, descentralizando a organização e controle do MEC. Visavam à mudança pedagógica nas escolas, criando ambientes educacionais utilizando computadores como instrumento para resolução de problemas, para se chegar ao conhecimento e desenvolvimento de softwares educacionais (VALENTE, 1999).

Podemos dizer que desde a implantação dos primeiros computadores como instrumentos de apoio ao processo de ensino houve avanços que nos levaram ao

conhecimento que temos hoje, mas ainda caminhamos a passos lentos. Segundo Valente (1999) para que a aprendizagem seja mais significativa é necessária toda uma mudança que envolve a parte física da escola, a metodologia na sala de aula, o papel do professor como facilitador do processo de ensino, do aluno como aprendiz ativo e a relação com o conhecimento. Tal afirmação vai ao encontro do que foi proposto pelo governo no Brasil em 1997, com relação à inserção de computadores nas escolas públicas, para o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem.

3.7. Ambientes de aprendizagem

A principal proposta dos programas de inserção dos computadores nas escolas públicas no Brasil através do programa EDUCOM e PROINFO, segundo Valente (1999), foi baseada nas mudanças pedagógicas nas salas de aulas visando desenvolver ambientes de aprendizagem em que o professor não fosse apenas o transmissor do conhecimento e os alunos meros receptores, mas que através da inserção das tecnologias, o computador fosse uma ferramenta auxiliar do processo pedagógico que viesse mudar a dinâmica das metodologias de ensino.

Moraes (1996) destaca que apesar de todo o investimento que ocorreu com relação à introdução das tecnologias nas escolas públicas do Brasil através dos programas governamentais, não se observou grandes avanços no ensino aprendizagem das disciplinas escolares. Onde o maior problema foi o desconhecimento das necessidades, expectativas, interesses e aspirações dos usuários e ações descontextualizadas, avaliações inadequadas onde não se considerava o aluno como principal centro de referência da ação de ensino (MORAES, 1996).

Hoje, com todas as mudanças que vem ocorrendo em todos os setores da sociedade contemporânea, observamos que o contexto educacional, ainda se desenvolve de uma forma tradicional, centrado no professor com ênfase na transmissão do conhecimento e os alunos como meros receptores de conteúdos. Os conteúdos na maioria das vezes são repassados de forma fragmentada, sem contextualização e inter-relação com as demais disciplinas devido à falta de variação nas atividades metodológicas aplicadas no processo de ensino (GUIMARÃES e DIAS, 2006).

Esse ensino, na qual o professor privilegia a tradicional maneira com que foram

ensinados, distancia o aluno do processo de aquisição do conhecimento, conservando, assim, um modelo de sociedade que “produz seres incompetentes, incapazes de criar, pensar, construir e reconstruir conhecimento” (MORAES, 1996, p.58).

Ainda neste contexto, encontramos jovens e crianças imediatistas que querem respostas rápidas e prontas, que obtêm quantidades de informações através de pesquisas *online*, o que pode não se transformar em conhecimento; pois para haver conhecimento é necessário concentração, qualidade, criatividade e organização. Moran et.al. (2010) destaca que as multimídias são muito mais atraentes para os jovens, pois se aproximam mais de suas sensibilidades e anseios.

A realidade do ensino de hoje permite-nos encontrar salas de aula com número excessivo de alunos; professores pouco motivados, mal preparados e mal pagos, infraestrutura inadequada; maior valorização do aluno pelo diploma e não pelo aprender, entre outros problemas relevantes (MORAN et al., 2010).

Considerando a ampla diversidade de alunos nas salas de aula, com relação aos estilos e maneiras de aprender, advindos de contextos sociais diferentes e com níveis de aprendizagens variados e os problemas educacionais já comentados, se faz necessário um novo olhar valorizando a organização pedagógica onde “as ações educativas têm de ser redirecionadas para colocar o aluno como centro da aprendizagem, levando em consideração seu papel ativo no ato de aprender” (GUIMARÃES e DIAS, 2006, p. 26).

O uso do computador está presente nas escolas de hoje. Esse uso, segundo Valente (1999) pode tomar dois direcionamentos, um deles para a transmissão de informação como se fosse uma máquina de ensinar que mantém a prática tradicional de ensino facilitando o trabalho do professor, como exemplo os tutoriais e os de exercício-e-prática, sendo a forma com que mais se tem utilizado o computador nas escolas. Neste caso prepara-se um estudante que não consegue acompanhar o ritmo da sociedade. E outro, para permitir ao aluno construir seu conhecimento, onde o computador propicia condições para pensar e refletir sobre os resultados, para buscar soluções, novos conteúdos e agregar informações e não apenas para reproduzir o que se recebe pronto. Desta forma, cria-se um ambiente de aprendizagem desafiador permitindo entender o computador como uma estratégia eficiente para representar o conhecimento e possibilitar a busca de novas ideias e valores; que a formação do professor deve proporcionar a contextualização do que ele ensina para que a aprendizagem seja eficiente; e que devem ocorrer mudanças educacionais na escola que envolva todos os setores.

Nossa proposta pedagógica teve a intenção de trabalhar com as tecnologias buscando desenvolver um ambiente de aprendizagem desafiador, e como descreve Valente (1999), que as tecnologias propiciassem ao aluno condições de pensar e refletir sobre sua prática, que valorizassem a participação do aluno como membro atuante no processo do ensino, e que pudessem colaborar de maneira significativa para a aprendizagem de conceitos que envolvem o tema ecologia.

O uso do computador, da *internet* e de seus recursos pode ser um meio eficiente e facilitador para que a informação que o aluno adquire nesse mundo globalizado se transforme em conhecimento. Também permite o desenvolvimento de competências e habilidades do ser humano visando seu sucesso no século XXI.

Percebemos que os computadores possuem diferentes tipos de utilidades, compatíveis com o mundo em que vivemos: em constante mutação e interativo. Por meio dele podemos desenvolver simultaneamente várias habilidades, facilitando a formação de indivíduos polivalentes e multifuncionais, diferentemente, por exemplo, de uma máquina de escrever que possibilita a formação de um único profissional: o datilógrafo (TAJRA, 2009, p. 19).

Nessa perspectiva, os ambientes de aprendizagem iniciados com o projeto EDUCOM, segundo Guimarães e Dias (2006) devem oferecer hoje, uma variedade de métodos com atividades diferenciadas que envolvam ações educativas programadas de forma adequada ao contexto escolar, devendo ter como suporte as novas tecnologias da informação e da comunicação, como por exemplo, o computador e a *internet*.

Torna-se cada vez mais necessário um fazer educativo que ofereça múltiplos caminhos e alternativas, distanciando-se do discurso monológico da resposta certa, da sequência linear de conteúdos, de estruturas rígidas, dos saberes prontos com compromissos renovados em relação a flexibilidade, à interconectividade, à diversidade e à variedade, além da contextualização no mundo das relações sociais e de interesses dos envolvidos no processo de aprendizagem (GUIMARÃES e DIAS, 2006, p.23).

Segundo Moran et al. (2010) para haver aprendizagem num ambiente escolar é necessário observar as necessidades dos alunos, relacionar os conteúdos com seu cotidiano num processo aberto de pesquisa e comunicação. As tecnologias trazem as informações, cabe ao professor dar significado a tudo isso, interpretar, contextualizar e dar importância ao que é relevante e necessário.

O ensinar e o aprender devem ser pensados como atos inseparáveis. Se o professor

escolhe recursos educacionais adequados e os envolve em uma metodologia que facilite a aprendizagem, o aluno motivado compromete-se com o ato de aprender a fim de incorporar o conhecimento de maneira significativa (MORAN et al., 2010). É nesse contexto que se desenvolve um ambiente de aprendizagem onde a integração do processo de ensinar e de aprender cativa e envolve o aluno na busca do conhecimento (GUIMARÃES e DIAS, 2006).

Nesse ambiente de aprendizagem os alunos devem ser peças atuantes quando realizarem apresentação orientada, investigação e exploração do conhecimento, na busca de conteúdos que se articulem nas diferentes áreas do conhecimento, de modo que se tenha um conhecimento amplo, contextualizado e não fragmentado, contribuindo para a formação de um indivíduo completo. Não menos importantes, segundo Moreira (1999), Moran et al. (2010), os alunos precisam manifestar interesse em aprender.

As mudanças na educação dependem também dos alunos. Alunos curiosos e motivados facilitam enormemente o processo, estimulam as melhores qualidades do professor, tornam-se interlocutores lúcidos e parceiros de caminhada do professor-educador. Alunos motivados aprendem e ensinam, avançam mais, ajudam o professor a ajudá-los melhor. Alunos que vem de famílias abertas, que apoiam as mudanças, que estimulam efetivamente os filhos, que desenvolvem ambientes culturalmente ricos, aprendem mais rapidamente, crescem mais confiantes e se tornam pessoas mais produtivas (MORAN et al., 2010. p.17-18).

A educação do século XXI passa por uma nova forma de ensino, de aquisição do conhecimento que é contemplada, segundo Tajra (2009), no novo paradigma educacional. Nesse contexto, conforme suas pesquisas, a autora descreve que o sucesso dos alunos depende do desenvolvimento de habilidades e competências relacionadas à leitura e escrita, a cálculos matemáticos, a capacidade de análise, de compreensão, de planejamento, de organização em grupo, de fazer críticas, de bons hábitos sociais, de honestidade, responsabilidade, bem como as habilidades de manusear o computador e suas tecnologias de mídia, entre outras destacadas como importantes. Todas essas competências são englobadas, conforme Gardner (2001) *apud* em Tajra (2009) em tipos diferentes de inteligências nas quais os seres humanos, conforme seu contexto social possa ou não possuir: inteligência linguística, lógica-matemática, corporal-cinestésica, musical, espacial, intrapessoal, interpessoal, pictórica, naturalística e existencial.

O novo paradigma emergente, segundo Moraes (1996) valoriza o indivíduo como ser que constrói o conhecimento utilizando as emoções, as sensações, a intuição e a razão. Onde na educação a tarefa é integrar, articular, ter continuidade e adquirir um conhecimento total,

não fragmentado com procedimentos metodológicos que se aproximem da realidade e permita a compreensão das múltiplas dimensões do mundo real, imprevisível e criativo.

Para a construção de uma nova educação que nos permita acompanhar a evolução do mundo globalizado frente aos avanços científicos ocasionados pelo desenvolvimento tecnológico, Moraes (1996) destaca como importantes alguns fatores que permitem a construção de um ambiente de aprendizagem:

- Mudanças na missão da escola que valoriza o desempenho dos alunos.
- Considera que os alunos possuem inteligências múltiplas e diferentes habilidades.
- Que os sujeitos são coletivos, pois sofrem influências das pessoas do ambiente reconhecendo sua importância.
- Maior valorização do processo de aprendizagem e não apenas dos resultados.
- Desenvolvimento no aluno do aprender a aprender e não apenas o memorizar conteúdos para adquirir novos conhecimentos.
- Desenvolvimento de ambientes de aprendizagem que centrem o aluno como sujeitos atuantes, criativo com intuição para adquirir o conhecimento interdisciplinar.
- Permitir que o indivíduo desenvolva seu autoconhecimento, desenvolvendo-se física e mentalmente com qualidade e de uma maneira total que o permita transformar sua realidade.
- Desenvolver uma visão ecológica que permita compreender a importância da unidade do eu com a natureza.
- Consciência de uma emergência do espiritual com valorização da comunhão com tudo o que existe no universo.
- Ampliação da escola em direção à comunidade, levando o conhecimento para além de suas paredes e trazendo as tecnologias e linguagens digitais da sociedade em favor da educação.
- Desenvolver novos ambientes de aprendizagem informatizados que utilizem a instrumentalização eletrônica em favor da educação permitindo a variação das estratégias de ensino aprendizagem.
- Permitir uma educação com qualidade e igualdade para todos os indivíduos.

O estudo dessa autora vem ao encontro de nossos anseios, no sentido de mostrar que devemos estar engajados para que consigamos desenvolver um ambiente de aprendizagem

eficiente, motivador, promovendo a aprendizagem significativa de conceitos.

A educação necessita acompanhar o desenvolvimento da sociedade procurando compreender sua estrutura, mas não se deixar marginalizar-se por ela.

É necessária à formação de um novo homem. O perfil do novo profissional não é mais o especialista. O importante é saber lidar com diferentes situações, resolver problemas imprevistos, ser flexível e multifuncional e estar sempre aprendendo (TAJRA, 2009, p. 21).

Para que o aluno desenvolva um novo perfil, é importante, segundo Moran et al. (2010) que no ambiente de aprendizagem o papel do professor seja: orientador, mediador, intelectual que auxilie seus alunos na escolha de informações necessárias e importantes; emocional que o incentive e motive no seu dia-a-dia; gerencial e comunicacional que organize a situação diária de estudo; ético que desenvolva valores e integração pessoal.

3.8. Tecnologia da informação e comunicação (TIC) na educação

Na escola sempre se utilizou de tecnologias para se chegar ao conhecimento, como o giz, o quadro, os livros, o caderno, o som, DVD e hoje o computador. O livro que utilizamos na escola, hoje um instrumento comum, também já foi novidade. Na idade média, o livro, um dos primeiros instrumentos tecnológicos, era escrito em papiro, seu uso era através de leitura em voz alta para acesso de toda a plateia. Com o tempo passaram a ser escrito em papel, impressos e em menor tamanho para acesso de todos (TAJRA, 2009).

Segundo Santos,

As Tecnologias de Informação e Comunicação consistem em dispositivos produzidos pelo engenho humano com a finalidade de obter, armazenar e processar informações, bem como estabelecer comunicação entre diferentes dispositivos, possibilitando que tais informações sejam disseminadas ou compartilhadas (SANTOS, 2014).

A tecnologia está sempre inovando, trazendo novas técnicas de acesso à todos, que atinge também a educação. Na educação, a tecnologia recebe denominação própria, Tecnologia Educacional, onde Pablo Pons define:

É uma maneira sistemática de elaborar, levar a cabo e avaliar todo o processo de aprendizagem em termos de objetivo específico, baseados na investigação da aprendizagem e da comunicação humana, empregando uma combinação de recursos

humanos e materiais para conseguir uma aprendizagem efetiva (PONS (1994) *apud* TAJRA, 2009, p.40).

E ainda, Tajra (2009) ressalta que a tecnologia educacional dá suporte para que a metodologia de ensino, proposta pelo professor, possa motivar o aluno de forma satisfatória, para que o processo de ensino ocorra de maneira significativa.

Qualquer que seja a tecnologia utilizada, ela não vem substituir o professor; ela serve de apoio ao professor e a processo de ensino. A metodologia que é utilizada através da tecnologia é que fará a diferença no ensino. “O importante, ao utilizar um dos recursos tecnológicos à disposição das práticas pedagógicas, é questionar o objetivo que se quer atingir, avaliando sempre as virtudes e limitações de tais recursos” (Tajra, 2009, p.43). Corroborando com essa ideia, Corrêa (2006, p. 46) destaca que “o valor da tecnologia não está nela em si mesma, mas depende do uso que dela fazemos”.

A tecnologia permite desenvolvermos a mediação com novas práticas pedagógicas. Ela é apenas instrumento com potencial recurso para atrair a atenção e curiosidade dos alunos quando utilizada como proposta educativa de maneira a envolvê-los no processo de ensino despertando sua responsabilidade na busca da aprendizagem. “Não basta trocar de suporte sem trocar nossas práticas educativas, pois estaremos apenas apresentando uma fachada de modernidade, remodelando o “velho” em novos artefatos” (Corrêa, 2006, p. 46-47).

A informática, ainda pouco utilizada nas metodologias cotidianas, possui segundo Tajra (2009) algumas modalidades de aplicação úteis na educação:

- Logo, principal *software* dos projetos educacionais desenvolvido para crianças em 1986 para escolas que trabalham em ambiente construtivista, sendo recomendado para crianças que tem dificuldades de aprendizagem.
- *Softwares* educativos são programas organizados de forma que a tecnologia da informação se torne um recurso didático pedagógico que se adapte a proposta de ensino.
- *Softwares* aplicados com finalidade tecnológica são aplicados nas escolas profissionalizantes com o objetivo de desenvolver as técnicas computacionais.
- *Softwares* aplicados com finalidade educativa podem servir de suporte para uma boa pesquisa científica onde os aplicativos são úteis como ferramenta para produção de trabalhos.
- Uso da *internet* como recurso didático permite a navegação a nível mundial.

- Desenvolvimento de softwares para atender as necessidades específicas da escola.

A utilização da informática em ambientes educacionais promovem, segundo Tajra (2009), situações positiva importante tais como: desenvolvimento da autonomia dos alunos através da realização de seus trabalhos; alunos mais motivados e criativos com as ferramentas disponíveis; maior desenvolvimento da curiosidade através dos *softwares* e sitios disponíveis; desenvolvimento da autoajuda e concentração; promoção da socialização através do trabalho colaborativo; conhecimento de idiomas e desenvolvimento de habilidades de comunicação.

Percebe-se que os recursos tecnológicos levam à interação, à construção de outros tipos de textos e, por conseguinte, a um outro tipo de processo informativo que levará o sujeito a construir novos significados sobre os objetos de estudo. Portanto, surge um outro tipo de processo de produção de conhecimento que demanda habilidades mais condizentes com as exigidas na superação de desafios de um mundo em constante mutação (MARQUES NETO, 2006, p. 61).

Disso decorre que devemos investir no ritmo de nossas aulas, em metodologias que utilizem os recursos tecnológicos disponíveis que venham contribuir de maneira significativa para um bom aprendizado de conceitos.

Tajra (2009), Marques Neto (2006), Valente, (1999), destacam que os softwares educacionais podem ser classificados em alguns grupos conforme suas características:

- Tutoriais: são organizados por uma equipe que visa desenvolver determinado conteúdo e estratégia com tarefas de áreas específicas, sendo uma atividade de baixa interatividade.
- *Softwares* de exercitação possibilitam a realização de atividades de perguntas e respostas utilizadas para fixação de conteúdos já apresentados pelo professor. Para Marques Neto (2006, p. 56), “a multimídia também está presente neste tipo de *software*, pois torna o processo de interação mais agradável. Um outro recurso desse tipo de aplicativo é a correção dos exercícios feita pelo computador”.
- *Softwares* de investigação permitem pesquisas em enciclopédias adquiridas e seguras.
- *Softwares* de simulação permitem visualizar virtualmente situações de fenômenos de interesse possibilitando entender fatos da realidade. De acordo com Tajra (2009, p. 67) a simulação permite “(...) visualizar digitalmente grandes fenômenos da natureza, ou fazer diferentes tipos de experimentos em situações bastante adversas”. E ainda, a autora destaca que “(...) são recursos significativos para o

aprendizado e atrativos para o aluno e professores” (TAJRA, 2009, p. 68).

- *Softwares* de jogos desenvolvem a interatividade, o entretenimento, lazer e a diversão; também podem ser utilizados para fins educacionais quando visam o envolvimento de conteúdos disciplinares, possuindo boa aceitação pelos alunos. De acordo com Moran et al. (2010, p. 24), “aprendemos pelo prazer porque gostamos de um assunto, de uma mídia, de uma pessoa. O jogo, o ambiente agradável, o estímulo positivo podem facilitar a aprendizagem”. E ainda Tajra (2009) destaca que:

Com certeza os jogos apresentam grande interatividade e recursos de programação muito sofisticados. (...) os jogos também são grande ferramentas de que os professores dispõem para ministrar aulas mais divertidas e atraentes as alunos (TAJRA, 2009, p. 68).

- *Softwares* abertos incluem os editores de texto, os bancos de dados, as planilhas eletrônicas, os programas gráficos, *softwares* de apresentação (mais utilizado o *Power Point*), softwares de autoria, softwares de programação e os híbridos.

Para que os recursos tecnológicos desempenhem sua eficiência é necessário que sejam utilizados com uma boa metodologia de ensino. Para isso é importante que o professor tenha capacitação para utilizar as metodologias disponíveis e saiba articulá-las de maneira eficiente com o conteúdo ministrado, planejando-o de modo a utilizá-la como ferramenta potencialmente significativa ao processo de ensino. “A aula deve ser dinâmica e os *softwares* utilizados devem estar relacionados com as atividades curriculares dos projetos e estimular a resolução de problemas” (TAJRA, 2009, p. 78). Não menos importante segundo Marques Neto (2006) é a redefinição do espaço escolar, valorizando o processo de ensino, a interação e não simplesmente o produto final.

No ambiente escolar precisa haver diálogo, comunhão entre professores e alunos, cooperação e autenticidade entre todos os membros da escola, também destacado por Moran et al. (2010):

Só vale a pena ser educador dentro de um contexto comunicacional participativo, interativo, vivencial. Só aprendemos profundamente dentro desse contexto. Não vale a pena ensinar dentro de estruturas autoritárias e ensinar de forma autoritária. Pode até ser mais eficiente a curto prazo – os alunos aprendem rapidamente determinados conteúdos programáticos, mas não aprendem a ser pessoas, a ser cidadãos (MORAN et al., 2010, p. 27).

Quando se pensa na informática aplicada à educação o contexto é muito mais complexo, pois envolve novas metodologias, preparo e formação do professor e da comunidade escolar (VALENTE, 1999).

Moran et al. (2010) afirma que para que a informática seja eficiente na educação é necessário estabelecer um bom contato com o aluno, demonstrar conhecimento e interesse pelo que ensina e pela forma que ensina. Procurar saber o interesse, as perspectivas e competências dos alunos pelas tecnologias, os motivarem a utilizá-las a favor do processo de ensino, são requisitos imprescindíveis para o sucesso pedagógico. Onde através de uma visão pedagógica inovadora o professor utiliza recursos da internet que serão úteis no processo de ensino, encaixando em sua metodologia.

A escola através do professor necessita desenvolver metodologias que promovam o desenvolvimento das competências e habilidades para a inovação e para que o aluno tenha sucesso e acompanhe esse novo paradigma educacional. Em qualquer ambiente educacional, há a necessidade de reconhecimento de sua cultura, de seus protagonistas e de suas intenções.

Devemos construir os objetivos educacionais com base no contexto histórico da comunidade. Não fazer cópias de projetos prontos e sim adequá-los a realidade da escola, valorizando a cultura local. “Conviver com os paradoxos do mundo contemporâneo, de forma consciente, pode ser um caminho para transformar a educação em poderosa arma no combate às exclusões e na criação de cidadãos atuantes” (BELMIRO, 2006, p.22).

O problema da universalização através do computador pode induzir na formação do cidadão, “cabe à escola prestar sua grande contribuição na formação de indivíduos proativos para atuarem nas economias do futuro” (TAJRA, 2009, p. 19) que se adéquam a sua comunidade e ao seu contexto. Corroborando com essa ideia, Belmiro (2006) destaca:

As mesmas tecnologias da comunicação e da informação que propiciam o acesso às mais novas descobertas da ciência, que diminuem distâncias e interconectam os indivíduos nos mais variados cantos do planeta, podem causar a pulverização das culturas por imposição de outras mais hegemônicas, obrigando os povos a inserir-se em hábitos de consumo, alimentação, vestuário, lazer e manifestações culturais que não lhe são naturais (BELMIRO, 2006, p.20).

Moran et al. (2010) destaca que o ensino de qualidade ocorre hoje através do acesso as tecnologias que incluem a *internet*. Devemos disponibilizar aos alunos o acesso às tecnologias que incluem o computador e a *internet*, permitir o conhecimento primário que envolve a utilização dos seus recursos básicos, para que possam ser aprimorados e passem a ser

utilizados como ferramenta metodológica no processo de ensino.

A *internet* permite a autonomia quando dá a possibilidade que cada aluno crie seu próprio ritmo na realização das atividades. Permite o desenvolvimento de diferentes formas de comunicação, de escrita, com imagens, sons que ampliam o texto convencional para um hipertexto, mais complexo e dinâmico (MORAN et al., 2010).

Tajra (2009) aponta alguns ganhos pedagógicos que o uso da *internet* na educação pode proporcionar:

Acessibilidade a fontes inesgotáveis de assuntos para pesquisas; Páginas educacionais específicas para a pesquisa escolar; Páginas para a busca de softwares; Comunicação e interação com outras escolas; Estímulos para pesquisar a partir de temas previamente definidos ou a partir da curiosidade dos próprios alunos; Desenvolvimento de uma nova forma de comunicação e socialização; Estímulo à escrita e à leitura; Estímulo à curiosidade; Estímulo ao raciocínio lógico; Desenvolvimento da autonomia; Permite o aprendizado individualizado; Troca de experiência entre professores/professores, aluno/aluno e professor/aluno (TAJRA, 2009, p. 183).

Vale ressaltar que ao mesmo tempo em que a *internet* pode apresentar vantagens em sua utilização como metodologia auxiliar do processo de ensino, Moran et al. (2010), Tajra (2009) apontam alguns problemas que pode ocorrer, se não forem utilizadas com uma boa metodologia:

- A *internet* traz uma imensa quantidade de informações, sem fidedignidade. Transformar a informação em conhecimento é papel da escola através de uma boa metodologia.
- Passividade dos alunos em esperar tudo pronto transmitido pelo professor e não se envolver na metodologia que o torna membro atuante de sua aprendizagem.
- Facilidade de distração em meio a tantas possibilidades de sítios e alguns inadequados. Procurar pelo mais bonito, atrativo e não pela qualidade. “O conhecimento se dá no filtrar, no selecionar, no comparar, no avaliar, no sintetizar, no contextualizar o que é mais relevante, significativo” (MORAN et. al., 2010, p. 55).
- A impaciência dos alunos durante as pesquisas fazem com que não reconheçam a qualidade da informação.
- Conhecer muito bem o grupo a qual irá aplicar o uso de tecnologia, moldar seus projetos para que atenda as necessidades do grupo para que esta seja eficiente na

aquisição do conhecimento.

- Facilidade no acesso de sítios que são inadequados para o público infanto-juvenil.

A partir desses levantamentos, cabe-nos planejar bem a metodologia utilizada com o uso do computador e da *internet* que atendam os objetivos propostos, visando descartar possíveis falhas no decorrer da abordagem.

Moran et al. (2010) destaca alguns princípios metodológicos importantes para o bom desenvolvimento em um ambiente de aprendizagem inovador:

- Utilizar o universo tecnológico no contexto escolar, aproximando as mídias e o que elas têm de importantes.
- Procurar variar as metodologias para que o aluno fique na expectativa da aula, diversificando e adaptando-se a cada turma.
- Valorizar o que a tecnologia tem de melhor que será importante para utilizar de forma abrangente, sabendo compreendê-la e criticá-la.
- Conhecer bem a turma, os alunos. Compreender o contexto na qual estão inseridos é necessário para saber qual metodologia utilizar e qual tecnologia serão úteis no processo de ensino. Cada professor deve encontrar a tecnologia que melhor domine e lhe agrade.

Contudo, Moran et al. (2010) ressalta que:

Não se trata de dar receitas, porque as situações são muito diversificadas. É importante que cada docente encontre sua maneira de sentir-se bem, comunicar-se bem, ensinar bem, ajudar os alunos a aprender melhor. É importante diversificar as formas de dar aula, de realizar atividades, de avaliar (MORAN et al., 2010, p. 32).

No item a seguir, detalharemos na revisão bibliográfica, algumas ideias que enriqueceram nossa pesquisa sobre o tema ecologia, complementando o desenvolvimento dessa proposta.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para esse momento foram revisados artigos que pudessem subsidiar o tema da pesquisa sobre conceitos de ecologia. Encontramos dificuldades com ausência de um corpo teórico próprio do tema ecologia que envolvesse pesquisas no Ensino Fundamental. Poucos artigos foram encontrados com relatos científicos específicos sobre o estudo do tema ecologia aplicados ao 6º ano do Ensino Fundamental, que pudessem servir de apoio teórico ao desenvolvimento desta pesquisa. Descrevemos sobre alguns conceitos que envolvem o tema ecologia, bem como relatos de artigos que puderam dar suporte a esta pesquisa.

4.1. Ensino do tema ecologia com apoio das TICs

Quando nos propomos desenvolver metodologias que aproximassem mais o aluno da Ciência, do reconhecimento do ambiente natural como base importante a todo desenvolvimento de vida, do conhecimento da biodiversidade para o equilíbrio dos ecossistemas, buscando desmistificar a visão fragmentada no ensino de Ciências, um conhecimento inerte e uma visão antropocêntrica da natureza a serviço do homem, também identificado por Bianchi e Melo (2015), faz-se necessário inovar nos recursos e resgatar nos alunos o gosto pelo estudo. Em função disso, integramos o uso das tecnologias no ritmo normal das aulas com as metodologias já conhecidas para utilizá-las, segundo Moran et al. (2010, p. 56), “como mediação facilitadora do processo de ensinar e aprender participativamente”.

O ambiente natural no qual vivemos é o planeta Terra, que faz parte do Sistema Solar que compõe o Universo. O sistema Solar é composto por planetas, satélites, meteoros, cometas e tem a estrela Sol como astro central que nos fornece energia. O planeta Terra, até o que sabemos, é o único que possui condições para abrigar formas de vida como conhecemos. Através de algumas condições, como a presença de água, de temperatura e presença de gases ideais, este permite o desenvolvimento de seres vivos e sua perpetuação em uma intrincada rede de relações algumas vezes harmônica e outras desarmônicas constituindo a biodiversidade de um ambiente. Estudar a biodiversidade é conhecer os seres vivos, suas condições de vida, seus habitats e sua importância nas cadeias alimentares.

Temos que lembrar que o ensino da biodiversidade também deve abranger questões filosóficas e sociológicas, para que o aluno não pense somente na biodiversidade para atender os interesses da humanidade, mas na preservação da biodiversidade como um patrimônio mundial, do respeito de todo ser vivo que tem seu lugar no planeta” (FIORAVANTE et al., 2014, p.1616).

Vale ressaltar que devemos considerar a biodiversidade e os ecossistemas como um bem maior, para termos a garantia da continuidade da vida.

Ao estudo das relações dos seres vivos e do ambiente onde eles vivem denominamos Ecologia. O termo Ecologia foi utilizado segundo Amabis e Martho (2004) em 1866 por Ernst Haeckel, alemão e zoólogo que a considera a ciência que envolve muitas outras áreas como a biologia, física, química, ciências econômicas e sociais para permitir a compreensão da complexa rede de interação dos seres vivos que habitam o planeta.

Dentro do contexto da ecologia, o termo que se refere à parte do planeta Terra que possui formas de vida é chamado de biosfera. A biosfera não é uma camada contínua. Existem seres vivos espalhados por todo o planeta, no ambiente terrestre, nas águas doces e salgadas, porém não de forma contínua e sequencial. É na biosfera que ocorre as complexas relações entre os diferentes seres vivos existentes. A biosfera é composta por diferentes ecossistemas, unidades menores que possuem especificidades diferentes e que abrigam uma infinidade de seres vivos e não vivos e suas relações no ambiente. Num ecossistema, o local habitado por determinada espécie é chamado de habitat e ao conjunto de todas as suas adaptações, tais como tipo de alimentação, modo de vida, hábitos, modo de reprodução, por exemplo, constitui o que chamamos de nicho ecológico. Os seres vivos de uma mesma espécie que habitam uma determinada área geográfica denominam-se de população. Num ambiente natural raramente encontramos apenas uma espécie de ser vivo. As diferentes populações que vivem numa mesma área geográfica, em relações harmônicas ou desarmônicas, constituem o que chamamos de comunidade biológica.

Para Carvalho et al. (2014), que realizaram uma pesquisa com 31 alunos de 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, consideraram importante identificar o conhecimento prévio dos alunos com relação ao tema Ecologia. Em sua pesquisa, 78% dos alunos apresentaram dificuldades de compreensão com relação ao conceito de cadeia alimentar e 68% com relação a decompositores. Com relação aos demais conceitos que envolvem o conteúdo de Ecologia, como fatores bióticos e abióticos, habitat, nicho ecológico, pirâmide alimentar, os alunos tiveram dificuldades em relacionar, em todos eles, com seus verdadeiros significados. Dificuldades essas identificadas, segundo os autores, como

originadas do senso comum e escolar nas séries iniciais.

Refletir sobre os saberes dos alunos possibilita uma prática educativa na qual o docente pode integrar conhecimentos de outras matérias ligados às concepções que os alunos já possuem e mostrar outros saberes ligados a outras disciplinas que possibilitem novas interpretações (FIORAVANTE et al., 2014, p. 1619).

Fato semelhante foi destacado por Gomes e Messeder (2014), quando relata em seu artigo sobre o uso de jogos no ensino de fotossíntese e respiração aeróbica para alunos do 7º ano do Ensino Fundamental e 2º ano do Médio.

Na etapa de classificar os seres vivos, se são autótrofos ou heterótrofos, os grupos a quem o jogo foi utilizado para esta pesquisa, classificaram erroneamente “fungo” como “ser vivo que faz fotossíntese”. Indagados porque seria assim, a resposta foi a de que “parecia mais com uma planta do que com um animal”. Tal resposta faz repensar como um conceito prévio equivocados se torna mais arraigado muitas vezes do que um conceito científico “imposto” pela educação escolar, pois o grupo dos fungos é estudado desde o 5º ano do Ensino Fundamental e novamente discutido no 7º ano desta mesma modalidade de ensino. Contudo, o conceito prévio e empírico, prevalece sobre a classificação científica estudada (GOMES e MESSEDER, 2014, p. 98).

Dessas concepções, podemos ressaltar que é necessário, portanto, que o professor conheça as concepções alternativas dos alunos e planeje atividades diferenciadas, com recursos inovadores, no sentido de superar concepções errôneas e ou do senso comum, permitindo se chegar ao conhecimento científico verdadeiro. “É aqui que o trabalho do professor deve ter início, partindo do diagnóstico das concepções dos estudantes e os conduzindo à superação de uma visão utilitarista, mecanicista e acrítica de mundo” (BIANCHI e MELO, 2015, p. 12).

Assim, entendemos que é importante valorizar o ser vivo como membro atuante e importante nas cadeias alimentares do ambiente natural. A sobrevivência de uma espécie em seu ambiente ocorre devido aos seus hábitos, que incluem principalmente a obtenção de alimento, sua defesa e estratégias de reprodução. Ao procurar alimento, um ser vivo está condicionado a participar de uma cadeia alimentar, da sequência onde um ser vivo serve de alimento para outro. Neste caso haverá diferentes funções dos seres vivos em uma mesma cadeia alimentar: como produtores, consumidores e decompositores.

Através do processo de fotossíntese, os seres vivos autótrofos clorofilados produzem seu próprio alimento, absorvendo a energia solar e a transformam em energia química, que passa a ficar armazenada nos vegetais na forma de glicose. Desta forma os vegetais e algas

são considerados produtores, o elo inicial das cadeias alimentares; porque não buscam alimento, produzem o que necessitam em suas folhas, através da clorofila excitada pela luz solar, do gás carbônico absorvido pelos estômatos e da água sugada pelas raízes. O alimento produzido pelos produtores passa através da sequência alimentar, aos diferentes consumidores; encerrando-se o ciclo com os decompositores, que devolvem os nutrientes ao ambiente através da decomposição.

Essas relações ecológicas ocorrem entre os seres vivos, no ambiente da qual fazemos parte. Portanto, devemos tornar os conceitos ensinados em ciências válidos para a realidade dos alunos, para que eles vejam a ciência no dia a dia, no ambiente, compreendendo seu significado. Necessitamos “relacionar a Ciência no seu todo de forma que aos poucos cada um perceba a relação intrínseca que existe entre os seres vivos e o ambiente que os cerca” (DATTEIN et al., 2014, p. 6320); pois, desta forma, estaremos contextualizando o conteúdo trabalhado para dar maior significado ao tema abordado.

Dattein et al. (2014), relatam em seu trabalho aplicado com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, ao investigar sobre a fotossíntese, quando abordava o tema ar, que a aprendizagem acontece quando o aluno compreende o conteúdo num contexto e consegue relatar o que aprendeu com suas próprias palavras. Eles destacam a resposta de dois alunos ao serem questionado sobre o que aprenderam com relação à fotossíntese: “é o processo que a planta absorve luz, gás carbônico, sais minerais e água, é transformado em oxigênio, é a forma que a planta se alimenta” (aluno 1, p. 6318) e “é o processo pelo qual as plantas e outros seres autotróficos usam gás carbônico, água e energia da luz solar para fabricar açúcares, liberando oxigênio” (aluno 2, p. 6319). Os autores afirmam a importância do entendimento por parte dos alunos que o conhecimento é contínuo.

Dessa forma, estamos tentando superar a fragmentação com que vêm sendo tratados os conteúdos de Ciências nos quatro últimos anos do Ensino Fundamental. Consideramos essencial estabelecer diálogos e conexões entre as abordagens de conteúdos biológicos, físicos e químicos. Estamos cientes de que é comum separar, por ano, o estudo dos ambientes, dos seres vivos, do corpo humano e de tópicos de Física e Química, mas também sabemos que não somos limitados a abordar outros assuntos em anos diferentes, propiciando a conexão dos saberes por parte do aluno (DATTEIN et al., 2014, p. 6319-6320).

Tal constatação revela a importância de superar a fragmentação dos conteúdos biológicos, físicos e químicos que ocorrem nas séries finais do Ensino Fundamental, como também relatam Gomes e Messeder (2014).

A alfabetização científica é importante para que o aluno consiga dominar e compreender as formas que Biologia, Ciências e Química utilizam ao escrever seus conhecimentos. E o jogo proporciona este conhecimento, durante as etapas do jogo: primeiramente, os alunos montam as duas equações químicas representativas dos processos da fotossíntese e da respiração aeróbica e numa etapa subsequente, associam os nomes das substâncias com suas fórmulas químicas. Compreendendo estas formas de linguagem, o aluno tem a oportunidade de perceber as conexões existentes entre as diversas áreas do conhecimento, o que o auxilia em sua construção de uma percepção da realidade mais complexa e sistêmica. Habilitado pelo conhecimento científico apreendido, o aluno pode entender e inferir em seu redor ao qual está imerso, com reflexões e argumentações e intervém em sua realidade (GOMES E MESSEDER, 2014, p. 101).

Nesse sentido, ressaltamos que uma das estratégias que devem fazer parte do cotidiano da escola, procurando superar o ensino fragmentado na disciplina de ciências é o uso das tecnologias, visto que os alunos já a utilizam em seu dia a dia estando inseridos em seu contexto social e profissional. Considerando essa inovação, o professor deve buscar relacioná-las no ritmo das aulas para aproveitá-las como ferramenta potencialmente útil no ensino.

Quando se propõe o desenvolvimento de novas práticas de ensino, para que essa se torne contextualizada, é necessário segundo Corrêa (2006, p.49) “romper com a lógica transmissiva e unidirecional e investir na construção de redes colaborativa de aprendizagem”, onde a utilização do computador e a navegação por meio da *web* podem ser ferramentas promissoras para aquisição de novos conhecimentos.

A partir dessa reflexão, podemos dizer que o computador nos fornece muitos recursos que nos apoiam em nossas ações diárias, principalmente no contexto escolar. Suas ferramentas nos ajudam no desenvolvimento de tarefas que facilitam nosso cotidiano.

Quando o computador está ligado em rede, ele passa a ser útil também na comunicação, na pesquisa, sendo instrumento poderoso para o ensino-aprendizagem. Com a *internet* podemos variar a forma de ensinar, inovando os recursos metodológicos (MORAN et al., 2010).

Quando o computador ajuda o aprendiz a construir o conhecimento permitindo a compreensão no que realiza, constitui-se em uma nova forma de ensino, transformando a escola (VALENTE, 1999). Daí a necessidade de inovar e propor ideias para investir-se nos recursos tecnológicos como metodologias de ensino que despertem a curiosidade nas aulas de Ciências de uma forma mais dinâmica e prazerosa.

O entendimento sobre o tema ecologia, seus ecossistemas e a intrincada relação entre os fatores bióticos e abióticos, permitem desenvolver nos alunos atitudes de valorização do

ambiente natural e de preservação ambiental. Rodrigues e Colesanti (2008, p.65) ressaltam que o uso de tecnologias no estudo da Educação Ambiental “representa um avanço, já que por meio da integração da informática e dos multimeios pode haver a sensibilização e o conhecimento dos ambientes e dos seus problemas intrínsecos”.

Disso decorre a importância de valorizar as questões ambientais para uma postura de preservação ambiental permitindo compreender a grande rede que ocorre nos ecossistemas com as cadeias alimentares.

Tratando-se da Educação Ambiental, o professor deve conseguir problematizar o saber ambiental apresentado no suporte digital, colocando-o em uma perspectiva onde os alunos possam se apropriar e utilizá-lo para a construção das atitudes ecológicas (RODRIGUES e COLESANTI, 2008, p.64).

No que diz respeito aos conceitos que englobam o tema ecologia, as inovações, o conhecimento de ambientes distantes e sua preservação, muito se tem a ganhar com uso de recursos tecnológicos que através de sua facilidade, permite que o professor organize sua metodologia de modo que o aluno interaja com o recurso para que ocorram compreensão e construção do conhecimento (VALENTE, 1999).

Schleich et al. (2014) que realizaram uma pesquisa com alunos de 5º e 6º anos do ensino básico de uma escola privada, para a construção do conhecimento sobre conceitos do meio ambiente, utilizando o suporte das geotecnologias (*GPS e o software Google Earth TM*), concluíram que o uso das novas tecnologias é um grande aliado dos educadores, pois promove a motivação dos estudantes a trilharem seus próprios caminhos no processo educacional.

A utilização de atividades variadas proporcionou uma abordagem mais dinâmica aos alunos, contribuindo de maneira significativa para o desenvolvimento de suas habilidades, competências e capacidades intelectuais, favorecendo assim o aprendizado dos alunos. E que, (...) em ambas as atividades ficaram evidenciadas a motivação e a curiosidade dos estudantes, mostrando que as emoções despertadas por atividades novas e diferenciadas contribuem significativamente para construção de conhecimentos (SCHLEICH et al., 2014, p. 135).

A partir desse relato, evidenciamos que ocorreu a formação de um ambiente de aprendizagem motivador que possibilitou a construção do conhecimento. Quando o aluno se envolve ativamente no processo de ensino, ele se torna um membro atuante, motivado. “Assim o papel do aluno não é o de “tarefeiro”, o de executar atividades, mas o de

copesquisador, responsável pela riqueza, pela qualidade e pelo tratamento das informações coletadas” (MORAN et al., 2010, p. 48).

Nesse sentido, ressaltamos que o professor deve gerenciar todo o desenvolvimento dessas atividades, mediando, orientando os resultados e contextualizando o conteúdo para que a aprendizagem ocorra de maneira mais espontânea e significativa.

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa desenvolvida como requisito de participação do curso de Mestrado Profissional no Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO – PR, teve como objetivo conciliar o ensino de ciências com as tecnologias disponíveis no ambiente escolar.

A pesquisa é um ato social de busca, investigação. Na educação, faz parte do cotidiano dos professores, que buscam por metodologias que visam à interação dos estudantes no processo de ensino. Gil (2007, p. 42) define pesquisa como “(...) processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico”, com o objetivo de descobrir respostas para os problemas por meio de um rigor científico.

Lüdke e André (2007) relatam que a pesquisa não é apenas um simples ato de consulta.

Para se realizar uma pesquisa é preciso promover o confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas sobre determinado assunto e o conhecimento histórico acumulado a respeito dele. Em geral, isso se faz a partir do estudo de um problema, que ao mesmo tempo desperta interesse do pesquisador e limita sua atividade de pesquisa a uma determinada porção do saber, a qual ele se compromete a construir naquele momento (LÜDKE e ANDRÉ, 2007, p. 1 -2).

Para dar ação a esta pesquisa, visando pôr em prática as ideias e propostas metodológicas do uso do computador e da *web* a favor do ensino de Ciências, possibilitando ao aluno uma aprendizagem significativa sobre a temática ecologia, elaboramos um produto educacional. Esse produto denominado de “Sequência Didática” contém atividades organizadas em nível de sexto ano do Ensino Fundamental, de modo a explorar a temática ecologia por meio de alguns de seus conceitos: fatores bióticos e abióticos, cadeia alimentar e seus constituintes produtores, consumidores e decompositores e a importância do processo de fotossíntese para todos os seres vivos que compõem o ambiente. “Os conteúdos pesquisados e organizados, a princípio seguem uma sequência lógica de raciocínio - o do planejador/autor, cujo objetivo é o de aproximar os seus alunos da compreensão da ciência” (STANGE et al. 2015, p. 18). O planejador/autor/pesquisador segundo Lüdke e André (2007, p. 5) tem o papel “de servir como veículo inteligente e ativo entre esse conhecimento acumulado na área e as novas evidências que serão estabelecidas a partir da pesquisa”.

Por meio desta pesquisa, propomos uma metodologia diferenciada que utiliza o

potencial das tecnologias como materiais de apoio ao processo de ensino, buscando despertar a curiosidade dos alunos para o estudo da Ciência, deixando as aulas mais atrativas e próximas da realidade deles.

A Sequência Didática contemplou o uso de um filme comercial; de aulas com a utilização das tecnologias disponíveis na escola por meio de pesquisas, jogos interativos, simuladores *online*, acessados na *web* por meio dos computadores do laboratório de informática; de aulas explicativas sobre o tema abordado com uso da TV Multimídia e uso de mapas conceituais, possibilitando aos alunos ampliar o conhecimento relacionando-o com o seu cotidiano.

5.1. Delineamento da Pesquisa

A pesquisa faz parte do processo de construção do conhecimento e está relacionada à resolução de problemas. Ela foi estruturada de modo a abordar, com maior ênfase, o método de pesquisa qualitativo. Esse método não está relacionado a números e trabalha com um universo de significados que o pesquisador deve interpretar. Para Strauss e Gorbín (2008, p. 23) a pesquisa qualitativa é “qualquer tipo de pesquisa que produza resultados não alcançados através de procedimentos estatísticos ou de outros meios de quantificação. Alguns dados podem ser quantificados, (...) mas o grosso da análise é interpretativa”.

Gil (2007) destaca que a pesquisa qualitativa é dividida em etapas para que a proposta se realize e possa se atingir os objetivos.

a) formulação do problema, b) construção de hipóteses ou determinação dos objetivos, c) delineamento da pesquisa, d) operacionalização dos conceitos e variáveis, e) seleção da amostra, f) elaboração dos instrumentos de coleta de dados, g) coleta de dados, h) análise e interpretação dos resultados, i) redação do relatório (GIL, 2007, p. 48).

Essas etapas serviram para o desenvolvimento deste trabalho, possibilitando a organização da pesquisa.

A forma de pesquisa qualitativa que assumimos com a finalidade de possibilitar a obtenção de resultados relevantes é a “pesquisa-ação”. Por meio dela pretendemos verificar a relação da realidade escolar com o objeto de estudo que envolve o uso de tecnologias e de conceitos que englobam o tema ecologia, obtendo interpretações nas análises realizadas pelo professor pesquisador. Para Thiollent (1985) *apud* Gil (2007), pesquisa-ação é

um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT (1985), *apud* GIL (2007, p.46).

É importante ressaltar também que esse tipo de pesquisa se caracteriza pelo grande envolvimento do pesquisador e do pesquisado durante todo o processo de ensino.

Visamos por em prática uma ação com objetivo de mudança, onde a observação dos acontecimentos ocorreu de forma complexa e contextualizada enfatizando o desenvolvimento do processo, cujo delineamento de pesquisa foi A ($0_1 \times 0_2$) e B ($0_1 \times 1_1 \times 0_2$). Gil (2007) esclarece que o delineamento

(...) refere-se ao planejamento da pesquisa em sua dimensão mais ampla, envolvendo tanto a sua diagramação quanto a previsão de análise e interpretação dos dados. Entre outros aspectos, o delineamento considera o ambiente em que foram coletados os dados, bem como as formas de controle das variáveis envolvidas (GIL, 2007, p. 64).

No delineamento, aplicamos um teste inicial em duas turmas, uma experimental e outra controle. A turma experimental recebeu um tratamento didático pedagógico diferenciado e na turma controle trabalhou-se com uma metodologia tradicional. Posteriormente, em ambas as turmas, foram aplicadas um teste final.

A pesquisa foi desenvolvida no Colégio Estadual Floriano Peixoto – Ensino Fundamental Médio e Profissional (EFMP), em Laranjeiras do Sul, Paraná, na disciplina de Ciências, no decorrer do primeiro semestre do ano letivo de 2016, com turmas de 6º ano das séries finais do Ensino Fundamental. Foram duas turmas, uma experimental (TE - 6º ano C) na qual foi aplicada a proposta de ensino diferenciada e uma turma controle (TC - 6º ano D), trabalhados de uma maneira tradicional, para comparação.

A figura 5 apresenta um esquema das etapas da organização desta proposta de ensino.

5.2. Instrumentos de coletas de dados e critérios de análises

Como instrumentos da coleta de dados, aplicamos um diagnóstico preliminar para professores e outro para alunos para verificar o uso das tecnologias no cotidiano. Um pré-teste

para verificar os conhecimentos prévios dos alunos acerca dos conceitos que envolvem o tema ecologia.

Realizamos observação dos alunos e de suas perspectivas através da participação nas atividades diárias, em questionamentos durante as explicações e nas atividades *online* sobre o tema.

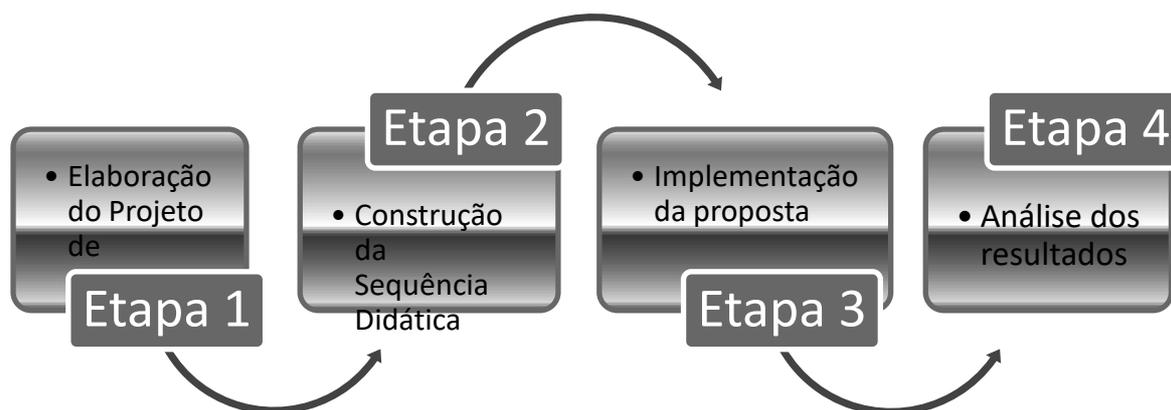


Figura 5. Etapas seguidas para a elaboração da proposta de ensino. Fonte: A autora (2016).

Propomos a construção de mapas conceituais sobre os conceitos estudados. Aplicamos o pós-teste para verificar de uma maneira geral os avanços dos alunos após as atividades realizadas e uma avaliação escrita dos conteúdos abordados na proposta.

A análise dos resultados demonstrados nas discussões segue as recomendações de Bardin (1977), baseados em categorias de classificação. Esses dados foram tabulados na redação de relatórios descritivos e em tabelas estatísticas para comparação de resultados da turma experimental e controle.

Os critérios de análise foram estabelecidos conforme o tipo de coleta de dados utilizada.

Para o diagnóstico preliminar sobre conhecimento de informática foi observado se:

- Os professores utilizavam as tecnologias nas metodologias das aulas;
- Os alunos possuíam e utilizavam os instrumentos tecnológicos para uso escolar.

No pré e pós-teste de conhecimentos sobre ecologia, verificamos:

- Os alunos possuíam conceitos que permitiam identificar: a presença de seres vivos, animais, vegetais, fungos, bactérias, protozoários e não vivos, ar, água, solo, luz/energia em diferentes figuras apontadas;

- Os alunos reconheciam a importância do sol para os seres vivos vegetais e sua produção de alimento por meio da fotossíntese;
- Os alunos identificavam uma cadeia alimentar e seus componentes.

Para essa verificação foi utilizado cinco critérios de análises que estão apresentados no quadro 1, conforme a quantidade de conceitos identificados pelos alunos.

Quadro 1. Modelo de quadro para análise do pré e pós-teste.

1	Questão	Objetivo	Conceitos necessários	
			Pré-teste TE	Pós-teste TC
	Tipos de respostas		Quantitativo por %	
	5 - Apresenta todos os conceitos, conhece o conteúdo.		Pré-teste TE	Pós-teste TC
	4 - Apresenta a maioria dos conceitos, demonstra conhecer o conteúdo.			
	3 - Apresenta poucos conceitos, mas ainda assim demonstrar ter conhecimento sobre o conteúdo.			
	2 - Apresenta poucos conceitos, demonstra ter poucas noções sobre o conteúdo.			
	1 - Não apresenta nenhum dos conceitos necessários, não possui noções mínimas sobre o conteúdo.			
	Total			

Fonte: Stange (2014).

Esse quadro foi utilizado para a exposição dos resultados do pré e pós-teste.

Nas atividades diárias em sala de aula ou no laboratório de informática foram observados:

- A participação dos alunos nos diálogos e questionamentos realizados que contribuíram para a aprendizagem.

Na construção dos mapas conceituais foram analisadas:

- As relações de coerência entre os conceitos que permitiram a construção de bons mapas.

Na avaliação escrita foi estipulado:

- Nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez vírgula zero) conforme os acertos nas questões sobre seres vivos e não vivos, cadeia alimentar e fotossíntese.

5.3. Lócus da pesquisa e população

O Colégio Estadual Floriano Peixoto – EFMP, localizado na Rua Paraná, 2777, funciona nos períodos da manhã, tarde e noite, com turmas do Ensino Fundamental anos finais, Médio e Profissional na área de Informática, totalizando 789 alunos. O Ensino Fundamental possui no período matutino oito turmas, sendo 6º ano A e B, 7º ano A e B, 8º ano A e B e 9º ano A e B; no período vespertino sete turmas, sendo 6º C e D, 7º C e D, 8º C e D e 9º C, totalizando 422 alunos. O Ensino Médio possui no período matutino quatro turmas, sendo 1º A, 2º A e B e 3º A; no período vespertino três turmas, sendo 1º B, 2º C e 3º B e no período noturno três turmas, sendo 1º C, 2º D e 3º C; totalizando 262 alunos. O curso de Técnico em Informática Integrado – TII (quatro anos) funciona no período matutino com 1º T e 3º T e no período noturno com 4º T; já o Pós Médio Subsequente - PMS (um ano e meio) possui duas turmas à noite, 1ºS e 2ºS, totalizando 105 alunos.

O Colégio possui direção, direção auxiliar, equipe pedagógica, professores, agentes educacionais I e II.

Possui, entre outros recursos, um laboratório de informática com 37 computadores disponíveis ao acesso de professores e alunos, o que permitiu o desenvolvimento das atividades programadas.

As aulas do curso TII e PMS ocorrem, em sua maioria, no laboratório de informática ocupando boa parte da carga horária disponível neste espaço. Após conversa com professores da área de informática, verificamos que no período da tarde, por não haver turmas do curso de informática, o laboratório é menos utilizado e estaria mais disponível para o desenvolvimento das atividades propostas. Portanto a escolha não se deu por um 6º ano de alunos “melhores ou piores”, “agitados ou tranquilos” ou por “mais ou menos alunos” na sala de aula e sim pela disponibilidade dos horários para a realização das aulas no laboratório de informática.

A turma escolhida para aplicação da pesquisa foi o 6ºC (turma experimental – TE), com 22 alunos e a turma controle (TC) o 6ºD, com 24 alunos.

5.4. Diagnóstico preliminar sobre tecnologia

Em 2015, realizamos um diagnóstico preliminar aplicado a professores e alunos. Esse diagnóstico se caracterizou como uma pesquisa exploratória, constituindo um primeiro momento de uma investigação mais ampla. Segundo Gil (2007, p. 43), “Pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar uma visão geral, de tipo

aproximativo, acerca de determinado fato”.

O diagnóstico preliminar aplicado aos professores (apêndice 1) visou:

- Verificar o nível de conhecimento com relação às TICs;
- Identificar as tecnologias que utilizam em suas metodologias;
- Analisar com que frequência utilizam essas tecnologias;
- Apurar as dificuldades encontradas e a importância do uso das tecnologias no cotidiano escolar.

O diagnóstico aplicado aos alunos (apêndice 2), foi validado em uma turma piloto de 7º ano do Ensino Fundamental, em 2015. Ele teve a intenção de verificar quais tecnologias estão presentes em seus cotidianos, bem como a importância que é dada a elas.

Neste teste, 15 professores do Ensino Fundamental e Médio do Colégio Estadual Floriano Peixoto, responderam a questões sobre conhecimento e utilização das tecnologias em suas metodologias e 28 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental do Colégio Estadual Laranjeiras do Sul - PR, responderam a questionamentos sobre a utilização das tecnologias.

O diagnóstico preliminar aplicado em 2015 para os alunos foi reaplicado aos alunos da TE - 6°C e da TC - 6°D do Colégio Estadual Floriano Peixoto em 2016, como forma de comparação das turmas aplicadas, bem como para compor um perfil com relação ao uso das tecnologias.

O resultado do diagnóstico aplicado a professores e alunos serviu para motivar a escolha das tecnologias como metodologia no produto educacional.

5.5. Motivação da proposta

O Colégio Estadual Floriano Peixoto - EFMP contempla em seu Projeto Político Pedagógico (PPP) a utilização das tecnologias como ferramentas que podem “(...) “animar” e/ou ilustrar a apresentação de conteúdos”, oportunizando “(...) novas formas de ver, ler e escrever o mundo” (PARANÁ, 2012, p.67). Desta forma, esta nova estratégia pedagógica pode ser vista como ferramenta significativa nas metodologias escolares para incentivar os alunos inquietos que recebemos nos 6º anos do ensino fundamental e ao mesmo tempo apáticos com relação ao interesse pelos estudos.

Conforme a Diretriz Curricular de Ciências (DCE) do Estado do Paraná que incentiva a utilização de recursos diversos nas metodologias das aulas (PARANÁ, 2008), da proposta

do PPP do Colégio que propõe o uso de tecnologias como metodologia auxiliar no processo de ensino (PARANÁ, 2012), e ainda, com base no resultado do diagnóstico preliminar de 2015, nos mobilizamos a desenvolver uma proposta de ensino. Esta proposta visou aproveitar, as tecnologias utilizadas pelos estudantes, disponíveis no ambiente escolar, para que fossem úteis na aprendizagem de conceitos de ecologia.

5.6. Etapas da pesquisa

Durante o desenvolvimento da proposta, foram aplicadas para a turma experimental, as atividades contidas na Sequência Didática. Essas atividades foram elaboradas pela professora pesquisadora, com base em sua experiência no Ensino Fundamental, visando possibilitar ao aluno uma aprendizagem significativa (Moreira, 1999) sobre os conceitos que envolvem o tema ecologia por meio da utilização das TICs e de mapas conceituais.

Inicialmente foi realizada uma abordagem explanatória com a intenção de pesquisa para os alunos da Turma Experimental (TE), procurando esclarecer sobre a proposta de ensino e os objetivos que se pretendia atingir. Posteriormente foram aplicadas as atividades contidas na Sequência Didática. Para os alunos da Turma Controle (TC), foi aplicado um diagnóstico preliminar sobre tecnologia, um pré-teste sobre conhecimentos de ecologia e posteriormente iniciada a explicação dos conteúdos através de uma abordagem tradicional.

Para que os alunos da TE se familiarizassem com o computador, instrumento que fez parte da metodologia das aulas de ciências foi necessário um primeiro momento para adaptação e reconhecimento dos equipamentos do laboratório de informática. Inicialmente, os alunos receberam orientações sobre como deve ser o comportamento e a postura diante dos equipamentos no laboratório de informática, visando o maior aproveitamento do tempo disponível da aula e do recurso utilizado. No laboratório, os alunos manusearam o computador, desde o mecanismo básico de ligar, desligar, acessaram a *internet*, navegaram por alguns sítios, tiveram dúvida, principalmente aqueles que não possuíam muitas habilidades com o equipamento por não ter acesso disponível em seu cotidiano.

Durante a discussão dos resultados, no corpo do texto, algumas falas, respostas e questionamentos dos alunos da TE e da TC foram transcritas. Os alunos de ambas as turmas não foram identificados pelos nomes e sim por abreviações (A1), (A2), (A3) da TE, (A1), (A2), (A3) da TC e assim por diante, para que não houvesse constrangimento em nenhuma

situação.

Com base nos objetivos propostos e nas atividades presente na Sequência Didática, optamos por detalhar a metodologia utilizada em cada etapa do processo.

Os alunos foram avaliados em processo contínuo durante todo o desenvolvimento da proposta.

A sequência das atividades está organizada na figura 6 permitindo obter uma visão geral da proposta.

A metodologia procedimental será detalhada na sequência.



Figura 6. Etapas do trabalho desenvolvido nesta proposta. Fonte: A autora (2016).

5.6.1. Pré-teste

Dando início as atividades, foi aplicado aos alunos da TE e da TC um pré-teste (apêndice 3), com questões e figuras sobre conhecimentos de ecologia.

Esse teste foi construído pela professora pesquisadora para verificação dos conhecimentos prévios dos alunos, bem como de suas concepções alternativas com relação aos conceitos de seres vivos e não vivos do ambiente, ao processo de fotossíntese, a cadeia alimentar e a importância da luz solar para os vegetais. Foi organizado para serem respondido

pelos alunos de forma impressa.

Seruiu de comparação de dados quando o mesmo foi reaplicado ao final (pós-teste) da abordagem teórica e do desenvolvimento das atividades que contemplou a Sequência Didática.

Foram analisados, tanto o pré-teste quanto o pós-teste, para serem tabulados em comparação, permitindo verificar se houve avanço no rendimento após o trabalho realizado.

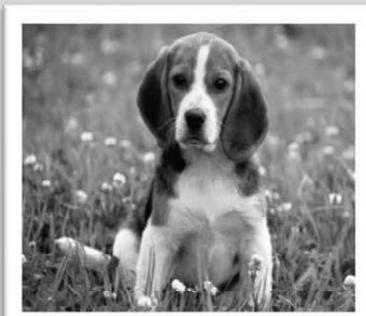
Maiores detalhes dos critérios de análises serão destacados em cada questão.

A questão 1 apresentou 17 figuras que continham seres vivos e não vivos do ambiente natural, permitindo verificar se o aluno identificava os seres vivos (animais, vegetais, fungos, bactérias, protozoários e vírus) e os seres não vivos (ar, água, solo, luz, energia, etc.) nos ambientes apresentados. Stange et al. (2015) destaca que:

A utilização de imagens exige que o professor na linha crítico-reflexivo-integradora, tenha uma ótima leitura (entenda-se pesquisa) associada também a uma ótima síntese de fala, para que o aluno compreenda o que significa cada ilustração, diagrama ou esquema na aprendizagem de Ciências (STANGE et al. 2015, p. 74).

Demonstração de uma figura presente no pré-teste.

Questão 1. Identifique em cada imagem se existem seres vivos e não vivos.



<http://www.petshopmagazine.com.br/wp-content/uploads/2012/03/animais-10242-605x453.jpg>

Seres vivos:

há presença. Quais: _____

não há presença

Seres não vivos: há presença. Quais: _____

não há presença

A questão 2 objetivou verificar se o aluno reconhece que os vegetais são seres autótrofos, ou seja, produtores que realizam o processo da fotossíntese produzindo seu próprio alimento.

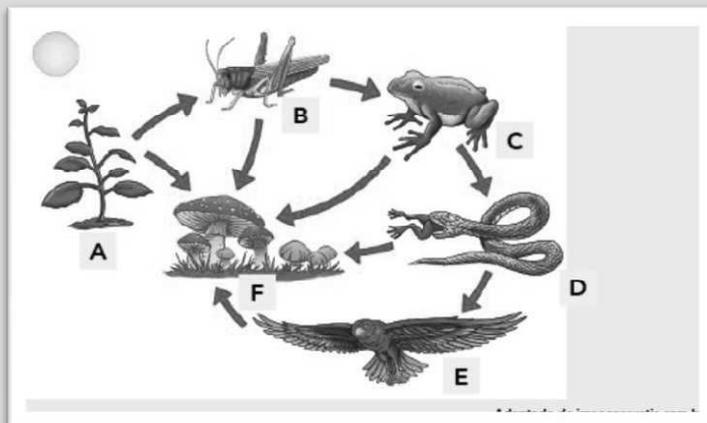
Questão 2. Se as plantas são seres fixos no solo, como obtém seu alimento?

A questão 3 se refere a luz solar presente naturalmente nos ecossistemas. Permitiu verificar se os alunos reconhecem que a luz solar é essencial para a fotossíntese, estimulando o início do processo.

Questão 3. Qual a importância da luz solar para os seres vivos vegetais?

A questão 4 apresentou um esquema de uma cadeia alimentar e objetivou verificar se os alunos reconhecem uma cadeia alimentar, seus constituintes produtores, consumidores e decompositores, bem como a função de cada um.

Questão 4. Explique o que significa o seguinte esquema, identificando a função de cada organismo representado pelas letras:



http://www.revista.vestibular.uerj.br/questao/questao-discursiva.php?seq_questao=1707

5.6.2. Filme “Lorax, em busca da trófula perdida” e questões de interpretação.

Utilizamos um filme comercial como organizador prévio. Com o filme buscamos uma visão geral dos conceitos abordados em ecologia, com maior nível de abstração, generalidade e inclusividade (MOREIRA et al., 1997), procurando descobrir os conhecimentos prévios dos alunos e assim fazer uma ponte com os novos conceitos para que a aprendizagem se torne significativa (MOREIRA, 1999).

Introduzimos ao ritmo das aulas o tema ecologia de uma forma mais dinâmica, permitindo ao aluno perceber que através de uma metodologia diferenciada, os conceitos científicos podem ser abordados e também se chegar ao conhecimento.

Três aulas foram necessárias para a realização desta atividade; onde se assistiu ao filme por meio do projetor multimídia e telão, organizados em sala de aula, com direito a sessão pipoca.

A história do filme relata a vida de pessoas na cidade artificial de “Thneedville”. Essa cidade é feita de plástico; delimitada e isolada, no meio de um ambiente natural destruído e destituído de seres vivos. A cidade é comandada por um prefeito, que comercializa tudo para obter lucro, isolando-a com muros para que a população não saiba o que é um ambiente natural. Mostra como a sociedade industrial funciona, o impacto na natureza das ações egoístas e mesquinhas dos homens e toda devastação ambiental causada pela ambição humana. Nesta cidade não existem vegetais nem animais de verdade, o ar que respiram é comprado em garrafas, às árvores são movidas à pilha e por controle remoto. Por não ter vegetais, em praças e bosques, sobra lugar para fazer estacionamento de carros; a comida é toda artificial, a base de gelatinas e comprimidos.

A trama da história ocorre quando um menino, com base nas histórias de sua avó e no sonho de sua bela amiga de conhecer a planta trófula; busca pela semente desta planta, para ser cultivada e mostrada à população da cidade, que as plantas produzem ar de graça se forem conservadas no ambiente natural.

Após o término do filme foi proposto aos alunos uma atividade individual (apêndice 4) com questões de múltipla escolha, relacione, verdadeiro ou falso e de completar, para

análise e interpretação, direcionando desta forma para uma discussão em um nível maior de abstração do conteúdo proposto. Estas questões foram discutidas posteriormente em grupos onde os alunos puderam expor suas concepções sobre a importância do ambiente e dos seres vivos.

5.6.3. Situação problema 1

Após assistirem ao filme, os alunos foram apresentados a uma situação problema. Essa atividade buscou despertar o interesse dos alunos para que fossem sujeitos ativos e participativos, que interagissem em grupo buscando possíveis soluções, onde o problema era fazer com que os alunos argumentassem, justificando o porquê de suas respostas.

A situação problema tinha a seguinte questão:

Com base na questão 2 que se refere aos seres vivos e não vivos do ambiente na atividade de interpretação do filme, justificar suas respostas com o grupo estabelecendo discussões e conclusões, classificando também as amostras recebidas através da dinâmica dos balões.

Questão 2. O filme relata a história da vida de pessoas em uma cidade artificial, delimitada e isolada, no meio de um ambiente natural destruído de seres vivos, entre lembranças do tempo em que a natureza era bela e cheia de seres vivos. Baseado na história, relacione A ou B aos seres vivos e não vivos que aparecem no filme.

A. Seres vivos

B. Seres não vivos

- | | | |
|--------------------------------------|---|--|
| <input type="checkbox"/> água do rio | <input type="checkbox"/> árvores de trévo | <input type="checkbox"/> ar |
| <input type="checkbox"/> gramas | <input type="checkbox"/> ursos | <input type="checkbox"/> pessoas |
| <input type="checkbox"/> luz solar | <input type="checkbox"/> peixes | <input type="checkbox"/> menino |
| <input type="checkbox"/> pássaros | <input type="checkbox"/> solo/terra | <input type="checkbox"/> energia solar |
| <input type="checkbox"/> vento | <input type="checkbox"/> Lorax | <input type="checkbox"/> árvores à pilha |

Essa atividade teve como objetivo verificar se os alunos identificavam por (A) os seres vivos, animais e vegetais por apresentarem ciclo vital, capacidade de reprodução, crescimento, necessidade de alimentação e energia e por (B) os seres não vivos do ambiente:

ar, água, solo, luz, energia, por não apresentarem ciclo vital, necessidade de alimento, energia, dentre outras características.

Através da situação problema abordamos os conceitos de seres vivos e não vivos, a importância dos vegetais para o ambiente e para a vida dos demais seres vivos.

Antes dos alunos responderem às situações-problema foi realizada a dinâmica dos balões. Nesta dinâmica, foram selecionados previamente nomes de seres vivos e de seres não vivos em papéis dobrados, que os alunos colocaram dentro de balões antes de serem cheios. Após encherem os balões, foi feita uma breve brincadeira de bater e cada aluno pegou um balão, estourou-o, ganhando uma palavra. Então, foram organizados em grupos com quatro integrantes para responderem o que se pedia na situação problema.

O professor esteve presente incentivando e desafiando os alunos em suas análises e reflexões; direcionando-os para a conclusão de suas ações.

As atividades desenvolvidas pelos alunos foram registradas em caderno próprio, bem como as dúvidas que surgiram durante as discussões em grupos. Ainda neste momento foram feitas comparações entre as respostas das questões de interpretações do filme, onde cada um pode expor suas concepções acerca do assunto.

5.6.4. Pesquisa bibliográfica por meio de *web* com apresentação oral

Para que os alunos confirmassem suas hipóteses sobre a questão problema 1, foi necessário recorrer à literatura. Nesse momento utilizamos a *internet* para a pesquisa em sítios direcionados por meio dos computadores do laboratório de informática.

Os alunos foram organizados em duplas em cada computador, para um ajudar o outro, conforme suas habilidades.

Conforme consta na Sequência Didática, os sítios foram previamente selecionados para que a pesquisa fosse mais produtiva e não houvesse distrações com outros assuntos, a fim de aproveitar melhor o tempo proposto, evitando desvios de interesses. A propósito dessas afirmações Moran (2005) citado em Coutinho e Alves (2010) apresenta duas formas diferentes de iniciar uma pesquisa na *internet*:

- (i) “a pesquisa de grupo na internet pode começar de forma aberta, dando somente o tema sem recurso a sites específicos” (...) ou (ii) o mesmo tema pode “ser pesquisado no mesmo endereço, de forma semelhante por todos, resultando no aprofundamento dos dados conseguidos e evitando o alto grau de entropia e

dispersão” que pode acontecer na pesquisa aberta (MORAN (2005) *apud* em COUTINHO E ALVES, 2010, p. 211).

Os sítios da *web* utilizados nas pesquisas estão relacionados abaixo, bem como uma breve explicação de seus conteúdos.

- <http://sobiologia.com.br/conteudos/Ecologia/Cadeiaalimentar.php> - Relaciona de forma bem simples sobre o conceito de cadeia alimentar, seus constituintes e o papel dos produtores por meio da fotossíntese.
- <http://www.infoescola.com/biologia/fotossintese/> - Aborda o tema fotossíntese com uma leitura mais detalhada e complexa, falando da radiação eletromagnética, da estrutura do cloroplasto e das etapas do processo da fotossíntese.
- <http://www.infoescola.com/biologia/cadeia-alimentar/> - Aborda o tema cadeia alimentar detalhando os níveis tróficos.
- <http://www.infoescola.com/biologia/os-seres-vivos/> - Descreve as características dos seres vivos que os permitem justificar a vida.
- <http://www.infoescola.com/ecologia/fatores-abioticos/> - Descreve sobre os tipos de fatores abióticos e suas importâncias.
- <http://www.infoescola.com/ecologia/fatores-bioticos/> - Aborda as características dos fatores bióticos produtores, consumidores e decompositores de uma forma breve com links para explicação de outros conceitos relacionados.
- <http://www.smartkids.com.br/trabalho/seres-vivos-e-nao-vivos> - Descreve com uma linguagem bem simples os seres vivos e não vivos.
- <http://www.smartkids.com.br/trabalho/cadeia-alimentar> - Descreve de forma bem simples sobre o conceito de cadeia alimentar.
- <http://www.smartkids.com.br/trabalho/fotossintese> - Descreve sobre o tema fotossíntese com uma linguagem de fácil compreensão.
- <http://www.smartkids.com.br/trabalho/plantas-carnivoras> - Relata sobre as plantas carnívoras e seu modo de vida.
- <http://www.smartkids.com.br/trabalho/texto-florestas-preservacao> - Traz informações sobre a preservação das florestas e algumas curiosidades sobre os ambientes.

Após esse momento, os grupos iniciais voltaram a se encontrar. Organizaram uma síntese do material pesquisado e se prepararam para uma breve explicação, em sala de aula,

com relação à situação-problema. Cada grupo relatou suas análises. Fizemos o registro no quadro dos diferentes apontamentos que foram aparecendo. Não houve, neste momento, direcionamento com relação a certo ou errado, apenas enfatizamos para a questão foco.

5.6.5. Jogos *online* sobre seres vivos e não vivos

Esta atividade que envolveu o uso de jogos *online* acessados por meio dos computadores do laboratório de informática teve a intenção de promover a fixação de conteúdo, das características dos seres vivos e não vivos, estimular o raciocínio com relação aos conhecimentos prévios dos alunos e ao que o jogo propõe, preparando-os para atividades posteriores.

Os alunos se reuniram em duplas nos computadores para realizar as atividades dos jogos que foram de fácil manuseio e interpretação.

Esse foi o momento em que o aluno pôde aprender brincando, ou seja, aprender de um modo mais prazeroso e diferente do que apenas com lápis e papel. O professor esteve atento às dificuldades procurando orientar os alunos de modo que todos conseguissem realizar as atividades propostas.

Na sequência, estão os jogos utilizados foram visualizados por meio dos sítios da *web*, bem como um breve relato sobre eles:

- http://www.smartclass.com.br/seres_vivos_39.html - Jogo fácil e simples que consiste em arrastar as figuras identificando os seres vivos e não vivos.
- <http://www.gameseducativos.com/carnivoros-herbivoros-e-onivoros/ciencias> - Identificar se o animal destacado pertence ao grupo dos onívoros, carnívoros ou herbívoros.
- <http://www.gameseducativos.com/quem-come-o-que/ciencias> - Jogo simples que consiste em selecionar e arrastar os elementos da cadeia alimentar para sua posição correta.
- <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=12279> – Jogo simples que consistem em relacionar e arrastar corretamente o ser vivo ao seu habitat.
- <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=1186> – Consiste em clicar e arrastar os seres vivos animais para o cercado e os objetos não vivos devem ser colocados na casa, diferenciando seres vivos e não vivos.

- <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=3481> – Jogo que consiste em reconhecer os seres vivos do ambiente, tirar uma foto deles descobrindo algumas curiosidades.
- <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=226> – Animação que mostra a metamorfose que ocorre com as borboletas, bem como a explicação de cada etapa.
- <http://www.megacurioso.com.br/animais/26199-11-animais-extintos-ha-menos-de-20-anos.htm> - Esse sítio traz o relato com descrição e imagem de 11 animais extintos há menos de 20 anos.
- <http://educarparacrescer.abril.com.br/praias/> - Ao explorar o jogo da praia descobrimos informações incríveis sobre os seres vivos que lá habitam.

5.6.6. Situação problema 2

Propomos aos alunos uma segunda situação-problema na qual reportamos novamente ao organizador prévio de modo a resgatar as ideias centrais já discutidas, aprofundando-se na exploração do filme, a fim de valorizar o recurso já utilizado.

Os alunos em duplas responderam a questão problema e posteriormente realizaram pesquisas na *web*, nos sítios selecionados, para confirmar suas hipóteses. No retorno a sala de aula, formou-se um semicírculo onde todos puderam expor suas análises e respostas através de um debate.

Situação problema 2:

O filme Lorax se passa numa cidade artificial, que retrata uma história de ficção que não ocorre nos dias de hoje. No Brasil, vivemos um período de grandes dificuldades econômica, social e ambiental e ainda, mas ainda não pagamos pelo ar que permite a nossa respiração. Baseados nos conceitos científicos, explique por que o menino Teddy busca pela semente da planta trífula?

Por meio desta atividade objetivamos que os alunos compreendessem a importância dos vegetais como fonte de oxigênio, alimento, abrigo para os seres vivos e para um ambiente

natural saudável, por meio do conhecimento dos conceitos de fotossíntese e cadeia alimentar.

5.6.7. Simuladores sobre cadeia alimentar e fotossíntese

Utilizamos simuladores sobre fotossíntese e cadeia alimentar, visando disponibilizar aos alunos uma forma interativa do conteúdo, com os recursos que o computador e a *web* podem oferecer. Os simuladores são ferramentas de investigação que representam um modelo, um sistema que caracteriza um processo de ensino que aproxima o conteúdo de uma forma mais atrativa.

Os simuladores selecionados estão especificados abaixo, bem como um breve relato de cada sítio especificado:

- <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=12382> – Aborda os elementos da tabela periódica que são necessários às plantas.
- <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/15287/open/file/index.html?sequence=12> – Descreve como se organiza uma cadeia alimentar, com áudio, permite ao aluno a interação por meio da construção de uma cadeia alimentar e ao final possui questões para testar o conhecimento.
- <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=8779> – Simulação com explicações e exercícios sobre cadeias alimentares.
- http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/simuladoreseanimacoes/2011/biologia/cadeia_alimentar.swf - Descreve como funcionam as cadeias alimentares e em qual parte delas nós fazemos parte.
- http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/19303/bdsv_1_exercicio_cadeia_alimentar.swf?sequence=1 – Simulação que aborda de forma interativa a cadeia alimentar, sendo necessário relacionar a fonte de matéria e energia com o nível trófico.
- http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/setembro2011/biologia_simuladores/piramide_eco/simulador.swf - Simulação da forma de representação das cadeias alimentares por meio das pirâmides alimentares.
- <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=2853> – Nessa simulação cada espécie de uma cadeia alimentar é a ponta de um iceberg que levará a muitas outras espécies. Mergulhe nesta brincadeira e entenda como mexer em apenas uma

peça do jogo pode alterar todo o resto.

- <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=3482> – Simulador de cadeia alimentar que descreve como os seres vivos conseguem se alimentar.
- <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=3496> – A ecologia é a ciência que estuda as relações existentes entre os seres vivos e o meio. Aprenda sobre nichos ecológicos, cadeias alimentares, população, comunidade e ecossistemas.
- <http://www.johnkyrk.com/photosynthesis.pt.html> - Demonstra o processo da fotossíntese, detalhando por meio de animação a etapa clara e a escura a nível molecular.
- http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/objetos_de_aprendizagem/BIOLOGIA/estomato.swf - Demonstra de forma simples o estômato, estrutura responsável pelas trocas gasosas que auxiliam na fotossíntese.
- <https://www.youtube.com/watch?v=0AMp6G5wsns> – Descreve de maneira simples e rápida uma simulação sobre a fotossíntese.
- <https://www.youtube.com/watch?v=yBh2tAs-Wgc> – Descreve, com imagens, o processo de fotossíntese realizado pelas plantas. Embarque agora nessa aventura por dentro das plantas e flores.
- http://skooool.pt/content/biology/how_plants_grow/index.html - Fotossíntese: como plantas crescem é uma animação interativa que mostra, de maneira simples e fácil de entender, os princípios básicos da fotossíntese, introduzindo os alunos nos primeiros passos desse aprendizado de maneira ativa.
- http://www.skooool.pt/content/los/biology/photosynthesis_rate/launch.html - É uma animação que relata o processo da fotossíntese de forma simples e criativa.

Durante essa atividade, os alunos, em duplas, foram orientados a fazer a leitura e interação com os simuladores selecionados, bem como a fazer anotações de palavras ou conceitos novos que se fizeram presente.

As dúvidas, com relação aos simuladores e ao conteúdo abordado, foram discutidas com toda turma, através de uma abordagem explanatória, possibilitando resgatar possíveis conhecimentos prévios sobre os conceitos de fotossíntese e cadeia alimentar, já aprendidos nas séries iniciais.

5.6.8. Seminário de discussão sobre biodiversidade, preservação ambiental e questões norteadoras.

Esta atividade visou resgatar momentos do filme Lorax que retratam a questão ambiental, enfatizando-a para a preservação da biodiversidade.

Em grupos, os alunos fizeram uma discussão, após assistirem novamente recortes do filme que apontam para o problema do desmatamento e da fuga dos animais, num ambiente devastado.

Responderam questões (apêndice 5) sobre a preservação ambiental, poluição do ar, da água, desgaste do solo e sobre a importância da preservação da biodiversidade. Em seguida houve um debate, onde todos puderam expor suas ideias, com relação ao tema.

Ficamos atentos aos questionamentos, instigando os alunos a se pronunciarem, fazendo correções quando necessário, procurando explorar o tema ao nível do conhecimento deles.

5.6.9. Abordagem teórica sobre o tema ecologia

Neste momento realizamos a explicação dos conceitos por meio de uma abordagem teórica, possibilitando a substituição da linguagem usual do cotidiano do aluno pela linguagem científica, que é objeto de estudo da escola.

Por meio de aulas preparadas com slides ilustrados e projetados na TV Multimídia e do uso de mapas conceituais, buscamos integrar os conceitos de fatores bióticos, fatores abióticos, cadeia alimentar, produtores, consumidores, decompositores e fotossíntese, já abordados nas atividades realizadas. Procuramos fazer com que os alunos compreendessem que as atividades realizadas tiveram um propósito na construção de um conhecimento contínuo, não fragmentado, acerca dos conceitos de ecologia.

Na figura 7 está representado um mapa conceitual sobre cadeia alimentar e um mapa sobre fotossíntese na figura 8, construído por meio do programa *Cmap Tools*. Esses mapas foram utilizados na explicação do conteúdo, como instrumento facilitador da aprendizagem.

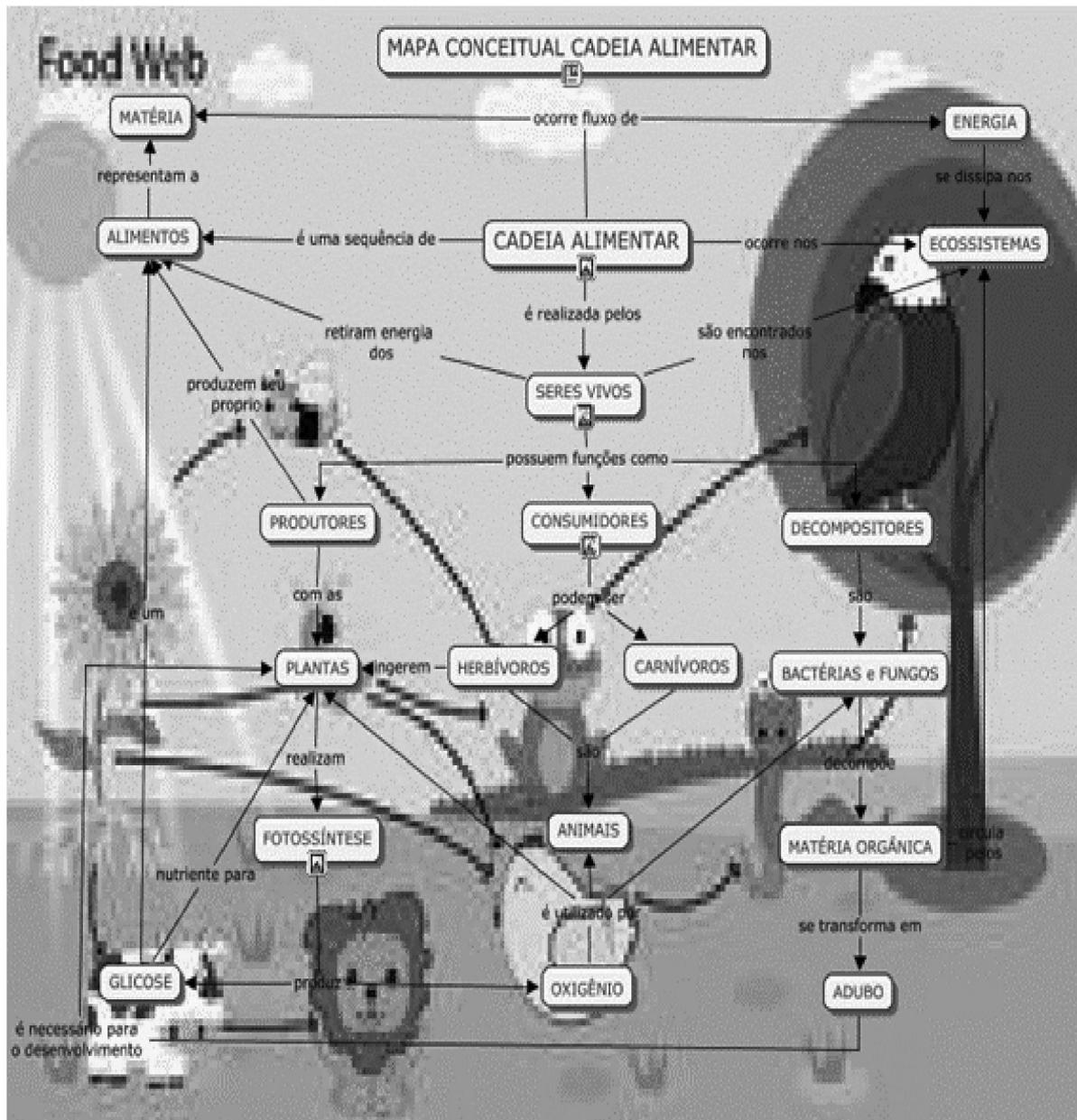


Figura 7. Mapa conceitual sobre cadeia alimentar. Fonte: A autora (2016)

5.6.10. Vídeos e atividades *online* sobre fotossíntese e cadeia alimentar

Para enriquecer a explanação da abordagem teórica, torná-la mais lúdica e menos abstrata, promovendo melhor a fixação do conteúdo, utilizamos dois vídeos selecionados da *web*, que abordaram o conteúdo de cadeia alimentar e fotossíntese.

Os vídeos foram apresentados por meio do projetor multimídia em sala de aula.

Sítios da *web* disponíveis com vídeos que foram utilizados:

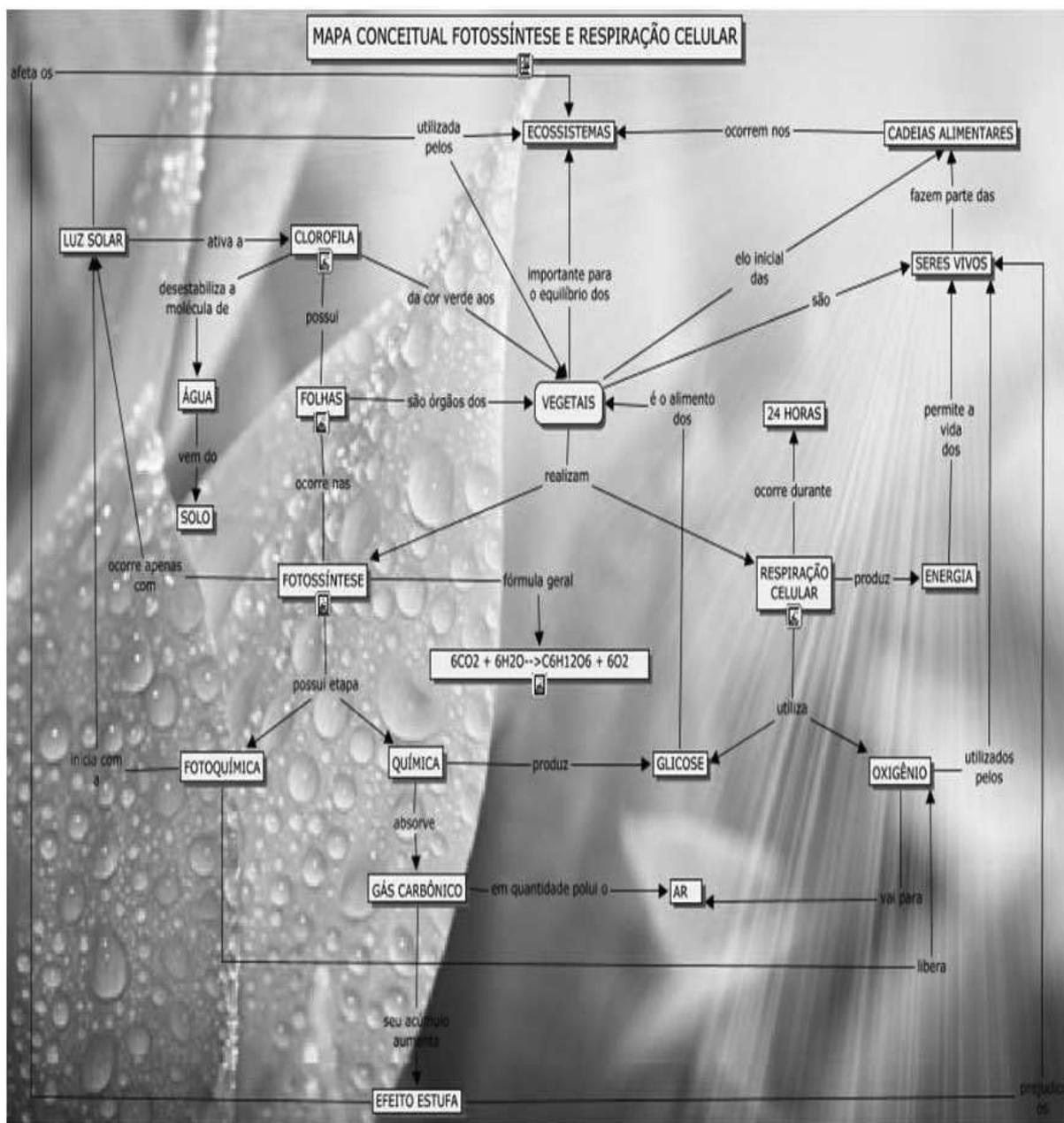


Figura 8. Mapa conceitual sobre fotossíntese. Fonte: A autora (2016)

- <http://www.bing.com/VIDEOS/SEARCH?Q=VIDEO+CADEIA+ALIMENTAR&&VIEW=DETAIL&MID=A008C10F4D583F20E072A008C10F4D583F20E072&FORM=VRDGAR> – Vídeo com parte do filme Rei Leão I, que descreve em maior nível de abstração sobre uma cadeia alimentar.
- <https://www.youtube.com/watch?v=ayM1LHeLABs> – Vídeo sobre fotossíntese, descrevendo de forma didática o fenômeno e suas características.

Após esta atividade realizamos no laboratório de informática, atividades de revisão, para reorganização de conceitos trabalhados. Os alunos, em duplas, acessaram as atividades *online* para avaliarem seus conhecimentos.

A seguir, um breve comentário sobre os sítios utilizados:

O sítio **AE – Atividades Educativas** aborda questões (Quiz), com desenhos e uma linguagem a nível fundamental.

O sítio **Brasil Escola** aborda questões de leitura e interpretação simples, apresentando para cada tema, 5 questões.

O sítio **Mundo Educação** aborda questão a nível fundamental, apresentando para cada tema, 5 questões.

Todas as atividades consistiam de questões de múltipla escolha onde, ao final, os alunos poderiam confirmar suas respostas.

Sítios da *web* disponíveis com atividades que foram utilizados:

- <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=3483> – Cadeia alimentar.
- <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=1419> – Fotossíntese.
- <http://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-cadeias-alimentares.htm> - Cadeias alimentares.
- <http://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-ecologia.htm> - Ecologia.
- <http://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-organismos-autotrofos-heterotrofos.htm> - Organismos autotróficos e heterotróficos.
- <http://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-teia-alimentar.htm> - Teia alimentar.
- <http://exercicios.mundoeducacao.bol.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-teia-alimentar.htm> - Teia alimentar.
- <http://lidimariano79.blogspot.com.br/2013/04/textos-resumo-e-carta-enigmatica-para.html> - Aborda um texto resumo sobre cadeia e teia alimentar e uma carta enigmática simples e divertida sobre o contexto.

Estivemos atentos durante esta atividade, orientando na resolução das questões e valorizando os questionamentos realizados pelos alunos, de modo a satisfazer suas dúvidas, aprimorando a integração professor/aluno/conteúdo, promovendo a aprendizagem.

5.6.11. Construção de mapas conceituais

Após o primeiro contato dos alunos com os mapas conceituais durante a abordagem teórica, expusemos novamente esses mapas, a fim de fazer uma breve explicação sobre sua finalidade e construção.

Em conjunto com os alunos, selecionamos conceitos e construímos de forma coletiva um mapa conceitual no quadro, sobre cadeia alimentar e fotossíntese, enquanto os alunos o reproduziam em seus cadernos. A cada palavra, a cada ligação, passamos informações sobre a construção dos mapas de modo a orientá-los nas regras básicas. Os alunos fizeram a reestruturação destes mapas em papel sulfite, com cores, destacando os conceitos.

Posteriormente, a turma foi dividida em duplas, para que construíssem pequenos mapas conceituais com os conceitos selecionados pelo professor. Foram selecionados quatro grupos de conceitos:

- Mapa conceitual 1 sobre seres vivos e não vivos

Conceitos utilizados: fatores bióticos, fatores abióticos, ecossistemas, animais, luz solar, solo, reprodução, ciclo vital.

- Mapa conceitual 2: Cadeia alimentar

Conceitos utilizados: produtor, consumidor, vegetal, ecossistema, cadeia alimentar, vaca, decompositor, bactérias e fungos.

- Mapa conceitual 3: Fotossíntese

Conceitos utilizados: ecossistema, produtores, vegetais, energia solar, oxigênio, glicose, clorofila, água.

- Mapa conceitual 4: Preservação ambiental

Conceitos utilizados: desmatamento, poluição, queimadas, plantas, animais, ecossistemas, água, lixo.

Os alunos começaram a construção dos mapas pelo tema seres vivos. Conforme iam

entregando em papel sulfite para o professor, passavam para o próximo tema. Todos os mapas foram analisados, para possíveis sugestões em sua estrutura.

Após a construção dos mapas conceituais, realizamos uma exposição dos mapas em sala de aula, para que todos pudessem observar as diferentes formas de construção destes, a partir dos mesmos conceitos.

5.6.12. Avaliação escrita e Pós-teste

Avaliamos os alunos de forma contínua, durante o período da aplicação da proposta, por meio de observação, dos diálogos e das participações nas atividades.

As avaliações refletem, então, desde as pesquisas de planejamento do professor até as pesquisas de compreensão e aprofundamento dos alunos. Aqui é que estão os reais objetivos educacionais, iniciando por se ter clareza no dizer o que se quer dizer para que os alunos possam ter boas leituras (STANGE, et al. 2015, p. 25).

Tal constatação revela a importância de avaliarmos a proposta de ensino durante todo seu desenvolvimento, verificando a participação dos alunos, suas dúvidas, seus comentários e indagações. Tudo isso contribuiu para fazermos o relato nos resultados e discussões, bem como para os alunos terem subsídios para fazerem uma boa prova escrita.

A avaliação escrita foi aplicada como forma de avaliação ao final do trimestre para as quatro turmas do 6º anos do Colégio Floriano Peixoto. Serviu para fazer parte desta pesquisa, para análise dos dados ao final da proposta, permitindo a comparação do rendimento da TE e da TC.

Aplicamos essa avaliação escrita, individual e mista (apêndice 6), após a realização das atividades contidas na Sequência Didática, contemplando os conteúdos trabalhados durante o desenvolvimento da proposta, e posteriormente, as questões contidas no pós-teste (apêndice 3). Para essa avaliação, estipulamos valores de 0,0 a 10,0 (zero a dez pontos), para posterior tabulação nos resultados, e o pós-teste utilizamos para verificação de avanços obtidos por meio de comparação com os dados iniciais.

6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após a aplicação das atividades contidas na Sequência Didática para a turma experimental, detalharemos neste item, os resultados e acontecimentos ocorridos, apontando os pontos positivos e negativos das atividades realizadas.

6.1. Análise do diagnóstico preliminar aplicado em 2015 e 2016

Como forma de melhor fundamentar a proposta didática e o que de fato poderia ser contemplado nela, aplicamos um diagnóstico preliminar, inicialmente em 2015, a um grupo de 15 professores dos Ensinos Fundamental e Médio do Colégio Estadual Floriano Peixoto, em Laranjeiras do Sul- PR e, outro, a uma turma de 28 alunos de 7º ano do Ensino fundamental do Colégio Estadual Laranjeiras do Sul, como projeto piloto. Em 2016, o teste dos alunos, foi reaplicado para duas turmas de 6ª ano do Ensino Fundamental do Colégio Estadual Floriano Peixoto.

O resultado dos diagnósticos preliminar serviu para a constatação de que a tecnologia ainda caminha a passos lentos no ambiente escolar, enquanto que na vida social dos estudantes, ela se faz presente no seu cotidiano, dando-lhe praticidade e comodismo.

Consideramos que os alunos apresentam um perfil tecnológico quando possuem e utilizam as tecnologias do computador, celular, internet, entre outras em seu cotidiano, com certa frequência.

6.1.1. Análise do diagnóstico preliminar dos professores

Analisando o diagnóstico preliminar aplicado aos professores, certificamos que eles conhecem as TICs e as utilizam de modo frequente em suas metodologias para (6) professores; apenas uma vez a cada quinze dias para (4) professores e aleatoriamente para (3) professores e não as utilizam para (2) professores.

A maior parte, (11) professores relataram compreender a importância da utilização das tecnologias em suas aulas, mas afirmam que poucos cursos são ofertados na área da educação que contribuam para o aprimoramento e motivação. Ainda, (6) professores buscaram o aperfeiçoamento que envolvesse as tecnologias, que não estavam presentes em suas

formações, de modo particular, por interesse próprio. Esses professores utilizam a TV multimídia, vídeos, documentários, com maior frequência; e em menos vezes, sítios educativos e pesquisa na *internet*, para melhor conduzir seu trabalho pedagógico.

Observamos que os professores estimulam os alunos em pesquisas para confirmação e aprofundamento de conteúdos, para a realização de trabalhos escolares. Porém, como estava previsto num dos objetivos do programa PROINFO: para “educar para a cidadania global numa sociedade tecnologicamente desenvolvida” (TAJRA, 2009, p. 32) ainda, falta muito a ser melhorado com relação à utilização das tecnologias no cotidiano das metodologias escolares.

Para tanto, há uma necessidade de uma mudança pedagógica na postura dos professores, que se consolide num ambiente propício para se chegar ao conhecimento. Essas ideias são constatadas por Moran et al. (2010).

É importante termos educadores/pais com um amadurecimento intelectual, emocional, comunicacional e ético, que facilitem todo o processo de organizar a aprendizagem. Pessoas abertas, sensíveis, humanas, que valorizem mais a busca que o resultado pronto, o estímulo que a repreensão, o apoio que a crítica, capazes de estabelecer formas democráticas de pesquisa e de comunicação (MORAN et al., 2010, p. 17)

Constatamos que as tecnologias presentes no ambiente escolar não acompanham o ritmo dos avanços tecnológicos da sociedade contemporânea. Os professores relataram a desmotivação em trabalhar com turmas numerosas no laboratório de informática, onde a maior parte dos computadores possui um sistema obsoleto, ligado à *internet* de baixa velocidade, sem um monitor presente que ajude nos problemas corriqueiros que possam surgir durante a aula. A falta de conhecimento no funcionamento dos recursos tecnológicos foi outro fator limitante apontado por (7) professores, o que muitas vezes é superado pelo conhecimento dos alunos. Esse fato desmotiva o professor, por não apresentar a segurança na utilização do recurso. De acordo com Tajra (2009), o professor deve sair do comodismo e se atualizar com as mudanças.

O professor deve estar aberto para as mudanças, principalmente em relação a sua nova postura: o de facilitador e coordenador do processo de ensino-aprendizagem; ele precisa aprender a aprender, a lidar com as rápidas mudanças, ser dinâmico e flexível. Acabou a esfera educacional de detenção do conhecimento, do professor “sabe tudo”(TAJRA, 2009, p. 112).

E ainda, (3) professores das áreas de educação física, sociologia e filosofia, destacaram que em suas aulas não é viável a utilização das tecnologias relacionadas ao computador. Isso demonstra a falta de conhecimento da importância e da utilidade das tecnologias na educação. Como afirma Moran et al. (2010, p. 17) “(...) boa parte dos professores é previsível, não nos surpreende; repete fórmulas, sínteses. São docentes “papagaios”, que repetem o que leem e ouvem, que se deixam levar pela última moda intelectual, sem questioná-la”, também destacado por Chagas e Sovierzoski (2014).

Assim como a escola deve se moldar a essa nova realidade da sociedade, o professor também deve seguir o caminho das mudanças. Sabe-se que devido a vários problemas, desde a formação pedagógica, excesso de carga horária, baixos salários, além da falta de apoio da escola, o professor fica engessado em suas ações. Torna-se mais viável manter aulas baseadas no ensino tradicional. Porém seria ideal o professor se planejar para esse novo panorama, apropriando-se de metodologias de ensino diversas, para então poder suprir as necessidades de aprendizagens dos alunos (CHAGAS e SOVIERZOSKI, 2014, p. 37)

E, ainda, os (8) professores relataram que os alunos estão desmotivados e sem interesse por qualquer forma de metodologia que o faça sair do comodismo. Será que a falta de uma metodologia diversificada que utilize as tecnologias, num ambiente de aprendizagem inovador, pode estar contribuindo para esse comodismo?

Constatamos que os estudantes do 7º ano do Colégio Estadual Laranjeiras do Sul - EFM apresentam um perfil tecnológico, onde 95% deles possuem e utilizam os recursos tecnológicos pesquisados. Ao utilizar as tecnologias, eles valorizam mais os aspectos sociais de informação, entretenimento e diversão, dando menor importância da tecnologia para os estudos.

A conclusão não foi diferente quanto analisado o diagnóstico preliminar aplicado aos alunos TE e da TC do Colégio Estadual Floriano Peixoto – EFMP quanto à importância que é dada ao uso das tecnologias para os aspectos sociais. Observamos que nestas turmas, todos utilizam ou possuem pelo menos alguns dos recursos tecnológicos citados no diagnóstico em seu cotidiano, porém essa quantidade não é grande se comparado a dos estudantes do 7º ano do Colégio Laranjeiras do Sul.

O resultado da análise do diagnóstico preliminar aplicado nos dois anos possibilitou a reflexão sobre a importância de incentivar o uso das tecnologias em ambientes educacionais, para que os alunos compreendam que elas podem ser um meio eficaz para aquisição de conceitos e que eles passem a utilizá-las a favor do aprendizado, também destacado por

Moran et al. (2010).

A educação escolar precisa compreender e incorporar mais as novas linguagens, desvendar seus códigos, dominar as possibilidades de expressão e as possíveis manipulações. É importante educar para uso democrático, mais progressista e participativo das tecnologias, que facilitem a evolução dos indivíduos (MORAN et al., 2010, p. 36).

6.1.2. Perfil tecnológico dos alunos do TE e TC

Por meio da análise do diagnóstico preliminar sobre informática traçamos um perfil dos alunos da TE e da TC, com relação à presença das tecnologias em seu meio e sua utilização.

Os tipos de tecnologia presente entre os alunos da TE e da TC estão representados num gráfico presente na figura 9.

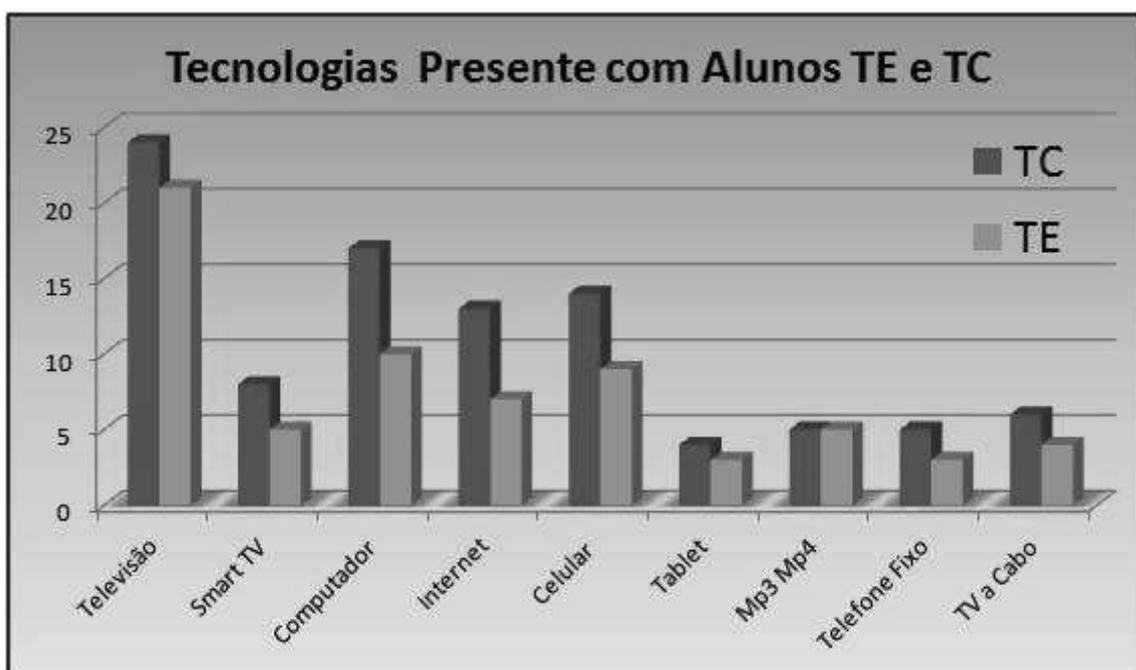


Figura 9. Gráfico que representa as tecnologias que os alunos da TE e da TC utilizam. Fonte: A autora (2016).

Observamos por meio do gráfico da figura 9 que os alunos da TE e da TC possuem acesso às tecnologias em seu cotidiano, algumas presentes com a maioria, com destaque para a televisão, computador, *internet* e celular e outras em menor quantidade como *tablet*, TV a cabo, *Smart TV*.

Dos (22) alunos da TE pesquisados, (21) deles possuem televisão, (5) possuem *smart TV*, (10) possuem computador e apenas (7) tem acesso à *internet* em casa. Em (4) famílias todos os seus membros possuem celular, em (12), o pai e a mãe, e somente (9) dos alunos possuem celular. Em menor quantidade, temos (3) alunos possuem *tablet*, (5) possuem Mp3 e Mp4, (3) possuem telefone fixo e (4) deles que possuem TV a cabo.

Com relação aos (25) alunos da TC, (24) deles possuem televisão sendo (8) *smart TV*, (17) possuem computador e (13) com acesso a *internet* em suas casas. Em (11) famílias todos possuem celulares, (10) o pai e a mãe, e (14) dos alunos possuem celular. Em quantidades semelhantes aos dos alunos do 6ºC possuem também *tablet*, TV a cabo e Mp3 e Mp4. Assemelha-se o perfil de ambas as turmas com relação à presença das tecnologias em seu meio.

Quando perguntamos aos alunos da TE: “O que você considera de maior importância no uso da tecnologia?” Consideram como primeira opção: estudo: (12) alunos, informação: (5); entretenimento/diversão e pesquisa: (2) deles. Para os alunos da TC, a importância do uso da tecnologia modificou um pouco, em primeira opção: estudo: (7) alunos, pesquisa: (6) deles, informação e entretenimento: (8) alunos. No que se refere ao uso de tecnologias para a aprendizagem, encontramos ainda que o estudo foi escolhido por (21) alunos da TE em primeira, segunda e terceira opção e para (15) alunos da TC. Analisando esse quadro, observamos que os alunos utilizam a tecnologia para o estudo e isso deve ser valorizado a fim de motivá-los a utilizarem-na cada vez mais para fins educativos. Essa utilização ocorre em pesquisas de trabalhos e tarefas escolares para (15) alunos da TE e (20) da TC, quando solicitados pelo professor, o que se torna muito positivo. Porém, (19) dos alunos da TE e (22) da TC não consideram importante a pesquisa de conteúdos na *internet* para complementar a explicação do professor e para pesquisar assuntos antes de serem explicados pelo professor, justificando que isso é de responsabilidade do professor na escola.

É importante observar se os trabalhos realizados pelos alunos não são apenas cópia, recorte e colagem de um único sítio da *web*, e, normalmente do mais curto e fácil, do mais simples e objetivo, não relacionando as ideias dos vários autores que relatam sobre o mesmo tema fazendo uma análise literária. Não observamos nessas atitudes que o uso da *internet* possa estar corroborando com a aprendizagem, apenas facilitando a execução das atividades através da transmissão do conteúdo.

Torna-se necessário e importante a intervenção do professor no que se refere a sua

utilização como ferramenta de apoio às pesquisas de conteúdos escolares, nas direções sobre os sítios de melhor qualidade, à maneira de como selecionar os diferentes *softwares* importantes para a educação, contribuindo dessa forma para a construção de um ambiente de aprendizagem onde o computador e a web se tornam instrumentos para a resolução de problemas por meio dos quais se chega ao conhecimento (VALENTE, 1999).

Quanto à internet, constatamos que a menor parte dos alunos (10) da TE, tem acesso em casa, (6) utilizam em casa de parentes e amigos e apenas (2) deles utilizam em *lan houses*; e enquanto os alunos da TC, (14) tem acesso à internet em casa e em casa de parentes e (3) deles utilizam em *lan houses*. Os alunos da TE acessam só pelo computador, (7) alunos, a maior parte pelo celular e menor pelo computador (6) alunos, só pelo celular (4), e, menor parte pelo celular e maior parte pelo computador (1) aluno. Para os alunos da TC, (11) deles acessam pelo celular e apenas (4) pelo computador. E alguns alunos, tanto da TE quanto da TC não tem acesso à internet.

Com relação aos alunos da TE que utilizam a internet, (7) alunos tem acesso livre ao uso da internet diariamente e (4) alunos utilizam só nos fins de semana e para os alunos da TC, em quantidades iguais, (5) acessam só nos fins de semana, somente após fazer tarefas e uso livre. Sendo que (7) alunos da TE e (3) da TC navegam um período diário de duas horas; menos de uma hora para (5) alunos da TE e (8) da TC e 4 horas ou mais para (4) alunos da TE e (3) da TC, considerando o período escolar. Já no período de férias a quantidade de estudantes que navegam na internet não varia muito comparada ao período escolar para ambas as turmas.

Observamos que muitos alunos tem acesso à internet e reconhecem seu uso. Isso nos motiva para sua utilização, como forma de aproveitar a tecnologia disponível no contexto social para o acesso ao conteúdo de ciências.

Ao navegar pela internet (14) alunos da TE e (17) da TC usam diariamente as redes sociais, principalmente o Facebook e WhatsApp que podem ser acessados pela facilidade do celular. Constantemente, (12) alunos da TE e (15) da TC assistem a filmes e (15) alunos da TE e (16) da TC acessam jogos online. Enquanto apenas (7) dos alunos questionados da TE e (3) da TC navegam em sítios educativos e (4) da TE e (5) da TC visitam sítios de simuladores de experimentos. Constatamos que o uso da internet para fins educativos ainda é pequeno. É necessário incentivar a utilização da informática nos ambientes educacionais, pois como afirma Tajra (2009), esse uso desenvolve situações positivas importantes como o

desenvolvimento da autonomia dos alunos através da realização de seus trabalhos, o desenvolvimento da autoajuda e concentração e promoção da socialização através do trabalho colaborativo, dentre outros aspectos importantes.

Observamos a necessidade de desenvolver no aluno o hábito de utilizar as tecnologias também para a pesquisa de conteúdos, para revisão, para ver diferentes exemplos, para simuladores que investiguem e representem o conteúdo de forma visual e atrativa, complementando o que se aprende na escola e buscando inovações na vasta quantidade de sítios educativos.

Quando questionados sobre a utilização da *internet* para a pesquisa de imagens, novamente a questão social estava em ênfase. Dos alunos que constantemente navegam na *internet*, (15) da TE e (18) da TC buscam imagens para postar nas redes sociais do *Facebook* e através do celular passar pelo *WhatsApp*, (15) alunos da TE e (19) da TC para obter informações de curiosidades gerais e (15) alunos da TE e (19) da TC utilizam para jogar e ver vídeos que ensinam a jogar. A busca por receitas culinárias, a previsão do tempo, documentários e novelas foram pouco citadas pelos estudantes de ambas as turmas que relataram terem pouco ou quase nenhum interesse pelo assunto.

Observamos que os alunos da TE e da TC não possuem um perfil tecnológico constatado pelos poucos alunos que possuem computador, celular e acesso a *internet*. Os que acessam, utilizam para realizar trabalhos escolares quando sugeridos pelo professor, navegam na *web* em busca de jogos *online*, de informações para compartilhar nas redes, para ouvir e baixar músicas e para assistir vídeos divertidos no *youtube*.

A falta dos alunos possuírem as tecnologias e não as utilizarem frequentemente, não influenciou no desenvolvimento da proposta realizada da TE, pelo contrário, por ser diferente do tradicional, constatamos que o uso da tecnologia motivou os alunos na realização positiva das atividades. As tecnologias foram consideradas ferramentas potencialmente utilizáveis na aquisição de conceitos, levando os alunos a participarem mais ativamente do processo de ensino nas aulas de Ciências. Contribuiu para a busca, aquisição e aprofundamento de conhecimentos científicos, auxiliando no entendimento dos conceitos estudados.

6.2. Análise do pré e pós-teste

Apresentamos uma análise comparativa da Turma Experimental - TE e da Turma

Controle - TC conforme seus rendimentos no pré e pós-testes, buscando enfatizar a importância de um trabalho diferenciado no ensino de ciências com o uso de tecnologias associado a instrumentos facilitadores da aprendizagem. De acordo com Tajra (2009) as tecnologias são eficientes meios de apoio na educação.

Utilizar a informática na área educacional é bem mais complexo que a utilização de qualquer outro recurso didático até então conhecido. Ela se torna muito diferente em função da diversidade dos recursos disponíveis. Com ela é possível comunicar, pesquisar, criar desenhos, efetuar cálculos, simular fenômenos, dentre muitas outras ações. Nenhum outro recurso didático possui tantas oportunidades de utilização e, além do mais, é a tecnologia que mais vem sendo utilizada no mercado de trabalho (TAJRA, 2009, p. 106).

Essa afirmação reforça a importância da utilização de metodologias diferenciadas no ritmo das aulas, como por exemplo, as que foram utilizadas na TE, como os recursos da informática, para obtenção de melhores resultados. Como destaca Guimarães e Dias (2016), o aluno motivado compromete-se com o ato de aprender a fim de incorporar o conhecimento de maneira significativa.

Ao analisar o pré-teste da TE e da TC sobre conhecimentos de ecologia, observamos que os resultados foram semelhantes em ambas as turmas, em todas as questões, com alguns índices a mais para a TC. Baseado nisso entendemos que as duas turmas estavam em um mesmo nível de conhecimento antes de iniciarmos as atividades, o que tornou o trabalho interessante com relação à metodologia que seria utilizada e aos resultados. Moreira (1999) destaca que uma das tarefas que o professor precisa realizar para facilitar a aprendizagem significativa é determinar os conceitos prévios dos alunos.

Diagnosticar aquilo que o aluno já sabe; determinar, dentre os subsunções especificadamente relevantes (previamente identificados ao “mapear” e organizar a matéria de ensino), quais os que estão disponíveis na estrutura cognitiva do aluno (MOREIRA, 1999, p. 162).

Esse mapeamento, realizado por meio da análise do pré-teste, possibilitou a identificação de conhecimentos prévios dos alunos, de ambas as turmas, permitindo uma melhor condução do trabalho do professor.

Porém, comparando o resultado do pós-teste, constatamos que a TE apresentou um melhor desempenho, em todas as questões, com relação à TC.

A análise das respostas dos alunos da TE e da TC, no pré e pós-teste será detalhada a

seguir. Os quadros mostram índices de acertos nas questões, bem como respostas comparativas de alguns alunos para constatação dos resultados positivos e negativos.

De acordo com os dados apresentados no quadro 2, verificamos o resultado da questão 1 sobre seres vivos, do pré e pós-teste, da TE e TC.

Quadro 2. Resultado da questão 1 - Seres vivos – TE/TC.

Questão	Objetivo	Conceitos necessários				
1	Identificar nas imagens se existem seres vivos.	Identificar a presença de seres vivos	Seres vivos: Animais, Vegetais, Fungos, Bactéria, Protozoários.			
		Quantitativo por %				
Tipos de respostas		Pré- teste TE	Pós-teste TE	Pré-teste TC	Pós-teste TC	
5 - Apresenta todos os conceitos, conhece o conteúdo.		0%	86%	8%	25%	
4 - Apresenta a maioria dos conceitos, demonstra conhecer o conteúdo.		9%	14%	25%	38%	
3 - Apresenta poucos conceitos, mas ainda assim demonstrar ter conhecimento sobre o conteúdo.		22%	0%	20%	29%	
2 - Apresenta poucos conceitos, demonstra ter poucas noções sobre o conteúdo.						
1 - Não apresenta nenhum dos conceitos necessários, não possui noções mínimas sobre o conteúdo.		69%	0%	45%	8%	
		0%	0%	0%	0%	
Total		100%	100%	100%	100%	

Ao analisarmos os dados do quadro 2, vemos que a TC reconheceu alguns conceitos a mais de seres vivos do que a TE, no pré-teste, na questão que se referia a identificação nas imagens da presença de seres vivos. As imagens no ensino “são utilizadas por meio de figuras, esquemas e diagramas que, por sua vez, pretendem de maneira menos arbitrária, facilitar a compreensão de conceitos ou de teias conceituais no Ensino de Ciências” (STANGE, et al. 2015, p. 71). Por isso, as utilizamos para que a ilustração pudesse facilitar a interpretação dos conceitos.

Na TC, no pré-teste, 45% dos alunos reconheceram poucos conceitos, 20% deles reconheceram poucos conceitos, mas demonstraram ter conhecimento sobre o conteúdo, 25% apresentaram a maioria dos conceitos e 8% reconheceram todos os conceitos. Já na TE a maioria, 69% dos alunos apresentaram poucos conceitos demonstrando ter poucas noções sobre o conteúdo, 22% demonstraram ter conhecimento sobre o conteúdo, 9% deles apresentou a maioria dos conceitos e nenhum alunos todos os conceitos.

De maneira geral, em ambas as turmas, no pré-teste, os alunos consideraram em suas respostas apenas os animais como seres vivos, o que é comum pela noção de movimento, pelo

ato de comer; não considerando os vegetais, fungos, bactérias e protozoários, talvez por serem fixos e/ou não serem vistos.

Verificamos no pós-teste, porém, que a TC que iniciou com uma posição melhor, não teve uma grande evolução na identificação dos conceitos, comparada a TE. Apenas 25% deles identificaram todos os conceitos, 38% a maioria dos conceitos e os demais alunos, identificaram poucos conceitos sobre seres vivos.

A TE teve um avanço significativo, onde, no pós-teste, 86% dos alunos conseguiram identificar todos os conceitos, demonstrando conhecer o conteúdo e 14% reconheceram a maioria dos conceitos.

Essa diferença nos índices demonstra a eficácia e a contribuição da proposta contida na Sequência Didática que foi aplicada na TE, possibilitando a elaboração de respostas mais apropriadas e favorecendo a aquisição dos conceitos científicos.

As atividades diferenciadas são muito bem aceitas pelos alunos, principalmente pelos mais novos, que se envolvem ativamente no processo de ensino. Fato esse corroborado no trabalho de Schleich et al., (2014):

A utilização de atividades variadas proporcionou uma abordagem mais dinâmica aos alunos, contribuindo de maneira significativa para o desenvolvimento de suas habilidades, competências e capacidades intelectuais, favorecendo assim o aprendizado dos alunos (SHLEICH et al., 2014, p.135).

Na TC, no pós-teste, 37% dos alunos continuaram não reconhecendo os microrganismos, os vegetais menores (verduras, gramas, capim) como seres vivos e ainda encontramos a terra, a água e o solo considerados como seres vivos. Esse fato também foi constatado na TE, onde em três figuras de alunos diferentes, fungos e bactérias foram identificados como seres não vivos. Isso demonstrou que esses alunos não assimilaram as características básicas para o reconhecimento dos seres vivos, ou por não possuírem subsunçores bem desenvolvidos para a compreensão dos conceitos que permitam uma aprendizagem significativa ou porque a metodologia utilizada, no caso da TC, não foi potencialmente significativa. Moreira (2015), baseado nos conhecimentos de Ausubel, explica subsunçor:

Em termos simples, subsunçor é o nome que se dá a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou por ele descoberto. Tanto por recepção como por descobrimento, a atribuição de significados a novos

conhecimentos depende da existência de conhecimentos prévios especificamente relevantes e da interação com eles (MOREIRA, 2015, p. 6)

Fato semelhante de se classificar vegetais menores (flores/árvores) como fatores abióticos, foi constatado por Carvalho et al. (2014), quando pesquisou as concepções prévias sobre conhecimentos de ecologia, de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental e com outros pesquisadores, também relatado em seu trabalho.

Já para os conceitos de fatores bióticos e abióticos, alguns estudantes apresentaram as concepções alternativas, de que a flor e a árvore sejam seres abióticos e que um ser vivo quando morre é considerado um fator abiótico (CARVALHO et al., 2014, p.2001).

Essas concepções são oriundas, segundo Giordan e De Vecchi (1996), Freitas (1989) *apud* Carvalho et al. (2014, p.1998) quando “(...) estudantes trazem essa concepção prévia das séries iniciais, uma vez que, nessa fase, os aprendizes, frequentemente consideram que os seres vivos devem apresentar locomoção (movimento)”.

De acordo com os dados apresentados no quadro 3, verificamos o resultado da questão 1 sobre seres não vivos do ambiente, do pré e pós-teste, da TE e TC.

Quadro 3. Resultado da questão 1 - Seres não Vivos do Ambiente – TE/TC.

Questão	Objetivo	Conceitos necessários				
1	Identificar em cada imagem se existem seres não vivos	Identificar a presença de seres não vivos do ambiente	Fatores abióticos: Ar, Água, Luz, Solo, Rochas			
		Quantitativo por %				
Tipos de respostas		Pré- teste TE	Pós-teste TE	Pré-teste TC	Pós-teste TC	
5 - Apresenta todos os conceitos, conhece o conteúdo.		0%	60%	0%	0%	
4 - Apresenta a maioria dos conceitos, demonstra conhecer o conteúdo.		0%	27%	0%	4%	
3 - Apresenta poucos conceitos, mas ainda assim demonstrar ter conhecimento sobre o conteúdo.		0%	9%	0%	21%	
2 - Apresenta poucos conceitos, demonstra ter poucas noções sobre o conteúdo.		9%	4%	17%	38%	
1 - Não apresenta nenhum dos conceitos necessários, não possui noções mínimas sobre o conteúdo.		1%	0%	83%	37%	
Total		100%	100%	100%	100%	

Observamos na análise do quadro 3, que ambas as turmas apresentam no pré-teste, um alto índice de não reconhecimento dos conceitos necessários de seres não vivos do ambiente,

não possuindo noções mínimas sobre o conteúdo com 91% de alunos da TE e 83% da TC. Muitos alunos não identificaram os seres não vivos: ar, água, solo, luz, rochas; identificando objetos materiais como grade de cerca, muros, madeira de casa como seres não vivos do ambiente. Demonstrando ter pré-conceitos de que o ambiente está a serviço do homem

Este índice melhorou bastante na TE após a aplicação das atividades que envolvem o uso das tecnologias, onde 60% dos alunos demonstraram no pós-teste, reconhecer todos os conceitos de seres não vivos do ambiente, 27% demonstraram reconhecer a maioria dos conceitos, 9% reconhecem poucos conceitos, mas demonstraram ter conhecimento sobre o conteúdo e 4% dos alunos apresentaram ainda dificuldades de identificar os seres não vivos do ambiente, principalmente os que não são vistos diretamente como ar, energia e solo embaixo de capim e gramas.

Neste contexto, houve a compreensão dos alunos a respeito do conhecimento dos seres não vivos do ambiente, onde os alunos conseguiram diferenciar das características dos seres vivos. Há evidências de aprendizagem significativa, pois os conhecimentos prévios (subsunçores) identificados nos alunos da TE, na análise do pré-teste, possibilitaram, por meio de uma abordagem diferenciada, a aquisição de conhecimento. “Subsunçores seriam, então, conhecimentos prévios especificamente relevantes para a aprendizagem de outros conhecimentos” (MOREIRA, 2015, p. 13).

A TC não apresentou rendimento satisfatório no pós-teste nesta questão. Nenhum aluno conseguiu identificar todos os conceitos, um aluno identificou a maioria dos conceitos, 59% dos alunos identificaram poucos conceitos e ainda 37% dos alunos não identificaram nenhum dos conceitos necessários, não apresentando conhecimento do conteúdo. Os alunos continuaram identificando os microrganismos e as plantas como seres não vivos.

Um índice assim da TC, demonstra que o conhecimento não foi bem construído, que a metodologia tradicional utilizada não motivou os alunos de modo a promover a aprendizagem e impulsionar o comprometimento dos alunos com os estudos, com a responsabilidade por uma atividade bem feita. Moreira (1999, p. 172) destaca que “o ensino deve ser organizado de modo a facilitar a aprendizagem significativa e a ensejar experiências afetivas positivas”.

Durante as atividades aplicadas, os alunos da TC demonstraram compreender o conteúdo, permitindo ao professor dar sequência nas atividades. O resultado destacado acima pode ser evidência de uma aprendizagem mecânica, onde num primeiro momento o aluno demonstrou ter conhecimento. Porém, ao final da abordagem, no pós-teste, verificamos que a

aprendizagem não foi consistente, não demonstrando resultado positivo. Moreira (1999) explica a aprendizagem mecânica definida por Ausubel como sendo

a aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma interação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva. Nesse caso, a nova informação é armazenada de maneira arbitrária. Não há interação entre a nova informação e aquela já armazenada” (MOREIRA, 1999, p. 154).

De acordo com os dados apresentados no quadro 4, verificamos o resultado da questão 2 sobre produção de alimento pelos vegetais, do pré e pós-teste, da TE e TC.

Quadro 4. Resultado da questão 2 – Produção de Alimento pelos Vegetais – TE/TC.

Questão	Objetivo	Conceitos necessários				
2	Se as plantas são seres fixos no solo, como obtém seu alimento?	Descrever que as plantas são seres produtores/autótrofos realizando a fotossíntese.	Produtores, Fotossíntese, Matéria orgânica, Glicose, Oxigênio, Luz solar, Água.			
		Quantitativo por %				
Tipos de respostas		Pré- teste TE	Pós-teste TE	Pré-teste TC	Pós-teste TC	
5 - Apresenta todos os conceitos, conhece o conteúdo.		0%	77%	0%	13%	
4 - Apresenta a maioria dos conceitos, demonstra conhecer o conteúdo.		9%	14%	0%	25%	
3 - Apresenta poucos conceitos, mas ainda assim demonstrar ter conhecimento sobre o conteúdo.		9%	9%	16%	12%	
2 - Apresenta poucos conceitos, demonstra ter poucas noções sobre o conteúdo.		41%	0%	21%	25%	
1 - Não apresenta nenhum dos conceitos necessários, não possui noções mínimas sobre o conteúdo.		41%	0%	63%	25%	
Total		100%	100%	100%	100%	

O quadro 4 traz o resultado da análise da questão que se refere a produção de alimento pelos vegetais, através do processo da fotossíntese.

Observamos por meio da análise do pré-teste que 41% dos alunos da TE e 63% dos alunos da TC não apresentaram nenhum dos conceitos necessários para o entendimento do processo de produção de alimento dos vegetais e os demais alunos identificaram poucos conceitos, demonstrando ter pouco conhecimento sobre o conteúdo. Esse conteúdo é trabalhado nas séries iniciais do Ensino Fundamental, o que demonstra que os alunos não tiveram uma aprendizagem significativa do conceito de fotossíntese, que pode ter ficado com lacunas com relação à aprendizagem acarretando a impossibilidade de conexão com o conhecimento escolar trabalhado.

No pós-teste, 77% dos alunos da TE demonstraram reconhecer todos os conceitos e

14% identificaram a maioria dos conceitos, enquanto na TC, os índices foram 13% e 25% dos alunos respectivamente. Observamos que na TC os resultados ficaram equilibrados em todos os tipos de respostas, desde ter conhecimento sobre o conteúdo a não demonstrar conhecimento algum.

Um ensino mais tradicional que valoriza a transmissão do conteúdo centrado no professor distancia o aluno do processo de aquisição de conhecimento, produzindo seres incapazes de criar e de pensar (MORAES, 2006). Esse ensino não conseguiu atingir a heterogeneidade dos alunos da TC que se mostraram apáticos na construção do conhecimento.

Já na TE, constatamos que as atividades centradas no aluno, por meio da utilização do computador e da *internet*, fizeram com que o mesmo tivesse um papel ativo no ato de aprender (GUIMARÃES e DIAS, 2006), onde o conhecimento foi construído de forma natural conforme as atividades ocorriam. E ainda, em “um ambiente escolar mais organizado, que proporcione experiências pedagógicas ricas e desafiadoras, os jovens têm mais chances de estabelecer laços construtivos no ambiente virtual” (PRIOSTE, 2013, p. 343).

De acordo com os dados apresentados no quadro 5, verificamos exemplos de respostas dos alunos da TE e TC, no pré e pós-teste, com relação à produção de alimento dos vegetais.

Nas respostas do pré-teste, que se apresentam no quadro 5, percebemos que, em ambas as turmas, os alunos possuem conhecimentos prévios que enfatizam a importância do solo como fonte de alimento (água, adubo, restos de seres vivos) que são absorvidos prontos por meio de suas raízes e do sol também considerado alimento para os vegetais. Poucos alunos descrevem as plantas como produtoras de seu próprio alimento.

Percebemos que houve mudança conceitual nas respostas da questão que se refere à produção de alimentos pelos vegetais, 77% alunos da TE no pós-teste, modificando seus conhecimentos prévios (MOREIRA, 1999).

As respostas transcritas no quadro 5, permitiram verificar que os alunos da TE melhoraram a redação de suas respostas, que se apresentaram mais coerentes e completas com a interação dos conceitos científicos, realizadas após a aplicação das atividades contidas na Sequência Didática.

Moreira (1999, p. 156), de acordo com as ideias de Ausubel, destaca que “a compreensão genuína de um conceito ou proposição implica a posse de significados claros, precisos, diferenciados e transferíveis” e isso pode ser evidência da aprendizagem significativa.

Os alunos da TC apresentaram respostas incompletas, como a dos alunos (A2) e (A17), demonstrando ter pouco conhecimento sobre a produção de alimento pelo processo da fotossíntese. Não observamos acréscimo na aquisição do conhecimento, como por exemplo, na resposta do aluno (A13), mesmo após o conteúdo ser trabalhado. Os alunos relacionaram a energia do sol, a água, as raízes com os vegetais, mas sem mostrar detalhes da relação em suas respostas.

Quadro 5. Respostas sobre Produção de Alimento pelos Vegetais – TE/TC.

Questão 2: Se as plantas são seres fixos no solo, como obtém seu alimento?	
Exemplos de respostas no Pré – teste	Exemplos de respostas no Pós-teste
TC	
(A2) “Elas obtém porque a raiz é posta no solo, aí o alimento sai na planta quando nasce”.	(A2) “Através do processo da fotossíntese”.
(A4) “Através das flores, da semente e por causa da água e do sol”.	(A4) “Pela fotossíntese e necessita de água com minerais e solo fértil”.
(A8) “Fungos, bactéria e restos de adubo”.	(A8) “Ela é um produtor, ela produz em baixo da terra.”
(A12) “Usando a raiz para obter os nutrientes da terra e da água”.	(A12) “Através da luz solar”.
(A13) “Pelo sol e pela fotossíntese”.	(A13) “Fazem o processo que se chama fotossíntese, daí obtém seu alimento”.
(A17) “Se alimentam do sol”.	(A17) “Transformam o calor do sol em energia para viver”.
(A20) “Elas comem insetos que morrem e se enterram na terra”.	(A20) “Caçando, procurando sua presa, sua caça”.
(A21) “Pelas raízes, aí a água vai para a terra e elas sugam pelas raízes”.	(A21) “Pelas chuvas e a luz solar”.
(A22) “Elas bebem a água da chuva e comem formigas e insetos”.	(A22) “Pela raiz”.
TE	
(A1) “Através de sua raiz”.	(A1) “Através da fotossíntese utilizando a luz solar para a produção de glicose que lhe serve de alimento e de oxigênio para a respiração dos seres vivos”.
(A5) “Produzem com a fotossíntese que é responsável por isso”.	(A5) “Produzindo seu alimento através da fotossíntese que é a glicose e também o oxigênio para a respiração estimulado pela luz solar”.
(A9) “Elas obtém pela chuva, sol e do próprio solo que vem o alimento”.	(A9) “Ela realiza a fotossíntese produzindo seu alimento através da água da luz do sol, do gás do ar e por ter clorofila”.
(A11) “Pela raiz e os alimentos são: água, solo, adubo, restos de comida e casca de banana”.	(A11) “Pegam água e minerais do solo, gás carbônico do ar, luz do sol e na presença de clorofila produzem glicose seu alimento e oxigênio para a respiração”.
(A19) “Fabricando seu próprio alimento, com nutrientes da terra e com a luz que ela precisa e a água”.	(A19) “A luz solar é importante para as plantas produzirem seu próprio alimento através da ativação da clorofila e também para produzir oxigênio para a respiração dos seres vivos”.

Esses relatos demonstraram que os alunos não tiveram domínio do conteúdo. Essas

respostas são oriundas da falta de aprendizagem, onde o aluno ouviu falar sobre o assunto, mas não tem condições para explicar sobre ele. Posturas assim permitem ao professor repensar a forma tradicional de ensino e adotar metodologias diversificadas que atraiam o aluno para a participação ativa no processo de ensino. É importante ressaltar também que nesse tipo de ensino se deve ter cuidado, pois “refere-se ao fato de que o docente pode induzir o aluno por meio de seus Modelos Conceituais, podendo inibir sua criatividade e a evolução do pensamento, principalmente em se tratando de ensino por memorização” (STANGE et. al. 2015, p. 46).

De acordo com os dados apresentados no quadro 6, verificamos o resultado da questão 3 sobre a importância da luz solar para os vegetais, do pré e pós-teste, da TE e TC.

Quadro 6. Resultado da questão 3 - Importância da luz solar para os vegetais – TE/TC.

3	Questão Qual a importância da luz solar para os seres vivos vegetais?	Objetivo Perceber que a luz solar é a energia responsável pelo início da fotossíntese.	Conceitos necessários Fotossíntese Energia química		
			Quantitativo por %		
Tipos de respostas		Pré- teste TE	Pós-teste TE	Pré-teste TC	Pós-teste TC
5 - Apresenta todos os conceitos, conhece o conteúdo.		0%	73%	0%	16%
4 - Apresenta a maioria dos conceitos, demonstra conhecer o conteúdo.		0%	19%	0%	8%
3 - Apresenta poucos conceitos, mas ainda assim demonstrar ter conhecimento sobre o conteúdo.		0%	4%	0%	20%
2 - Apresenta poucos conceitos, demonstra ter poucas noções sobre o conteúdo.		23%	4%	17%	15%
1 - Não apresenta nenhum dos conceitos necessários, não possui noções mínimas sobre o conteúdo.		77%	0%	83%	41%
Total		100%	100%	100%	100%

No quadro 6 que traz o resultado da análise da questão sobre a importância da luz solar para os vegetais, a maioria dos alunos, 73% da TE, no pós-teste, demonstraram conhecer o conteúdo, identificando todos os conceitos, enquanto que na TC apenas 16% dos alunos identificaram-nos.

Notamos na TE, um avanço significativo com relação ao pré-teste no entendimento da importância da luz solar para o início do processo da fotossíntese, após as atividades que foram realizadas com a utilização das tecnologias que promoveu situações positivas com motivação dos alunos num trabalho colaborativo (TAJRA, 2009).

De acordo com os dados apresentados no quadro 7, destacamos algumas respostas da

questão sobre a importância da luz solar para os vegetais, do pré e pós-teste, da TE e TC.

Quadro 7. Respostas sobre a Importância da Luz Solar para os Vegetais – TE/TC.

Questão 3: Qual a importância da luz solar para os seres vivos vegetais?	
Exemplos de respostas no Pré – teste	Exemplos de respostas no Pós-teste
<p>TC</p> <p>(A1) “Eu acho que é para os seres vivos se esquentar, se secar.”</p> <p>(A3) “Para que os seres vegetais sobrevivam”.</p> <p>(A9) “Para os vegetais obterem seu alimento”.</p> <p>(A14) “Para os vegetais crescerem mais rápido”.</p> <p>(A17) “Para a reprodução dos vegetais”.</p> <p>(A24) “A luz é importante para todos os seres vivos”.</p>	<p>(A1) “É importante para ela se alimentar”.</p> <p>(A3) “É importante porque sem luz solar na terra não há alimentos”.</p> <p>(A9) “Manter as plantas vivas pela energia da luz do sol”.</p> <p>(A14) “Para os vegetais fazerem a fotossíntese”.</p> <p>(A17) “Os vegetais não sobrevivem sem a luz solar”.</p> <p>(A24) “A luz aquece todos os seres vivos”.</p>
<p>TE</p> <p>(A3) “para as planta crescer verdinha”.</p> <p>(A6) “Para a planta poder se esquentar”.</p> <p>(A9) “Esquenta as plantas para crescer e da energia”.</p> <p>(A11) “Porque sem luz os seres vivos não sobrevivem”.</p> <p>(A21) “Para fortalecer os seres vivos”.</p> <p>(A22) “Para a planta se reproduzir e se aquecer”.</p>	<p>(A3) “Sem a luz solar as plantas não produzem seu próprio alimento”.</p> <p>(A6) “Muita coisa, ela faz os vegetais fazerem a fotossíntese e servirem de alimento para os consumidores”.</p> <p>(A9) “A luz aquece os animais e as plantas utilizam para fazer a fotossíntese”.</p> <p>(A11) “A luz estimula a clorofila que dá cor verde aos vegetais a iniciar o processo da fotossíntese”.</p> <p>(A21) “Os produtores precisam de luz solar para produzirem oxigênio aos seres vivos”.</p> <p>(A22) “Permite a vida dos vegetais, pois estimula o processo da fotossíntese”.</p>

Ao analisar o quadro 7, verificamos que as respostas da TE ficaram mais elaboradas, precisas e com maior consistência, porém, simples, dando evidências da aprendizagem.

No curso da aprendizagem significativa, os conceitos que interagem com o novo conhecimento e servem de base para a atribuição de novos significados vão também se modificando em função dessa interação, i.e., vão adquirindo novos significados e se diferenciando progressivamente (MOREIRA, 2015, p. 46).

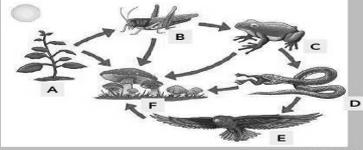
Enquanto que na TC, para essa mesma questão, apareceram respostas como a dos alunos (A3) e (A9) onde demonstraram um conhecimento vago e superficial sobre o conteúdo e na resposta do aluno (A24) a falta de relacionamento da energia solar com o processo da fotossíntese. Mais uma vez, observamos que a falta de envolvimento dos alunos durante as atividades e a falta de um material potencialmente significativo, não permitiu um resultado satisfatório.

As respostas dos alunos da TE fazem-nos acreditar que houve aprendizagem, onde os alunos foram capazes de descrever de forma simples que as plantas são seres produtores e necessitam da energia solar para realizar esse processo, e isso é evidência de aprendizagem

significativa (MOREIRA, 1999). Tal evidência é corroborada nas discussões de Dattein et al. (2014) onde se afirma que a aprendizagem ocorre quando os alunos compreendem o conteúdo num contexto e conseguem relatar o que aprenderam com suas próprias palavras.

De acordo com os dados apresentados no quadro 8, verificamos o resultado da questão 4 com relação ao conhecimento sobre cadeia alimentar, do pré e pós-teste, da TE e TC.

Quadro 8. Resultado da questão 4 - Cadeia alimentar – TE/TC.

Questão		Objetivo	Conceitos necessários		
4	<p>Explique o que significa o seguinte esquema, identificando a função de cada organismo representado pelas letras.</p> 	Reconhecer uma cadeia alimentar e a função de seus constituintes produtores, consumidores e decompositores.	Cadeia alimentar Produtores Consumidores Decompositores		
Tipos de respostas		Quantitativo por %			
		Pré- teste TE	Pós-teste TE	Pré-teste TC	Pós-teste TC
5 - Apresenta todos os conceitos, conhece o conteúdo.		0%	64%	0%	8%
4 - Apresenta a maioria dos conceitos, demonstra conhecer o conteúdo.		0%	18%	0%	17%
3 - Apresenta poucos conceitos, mas ainda assim demonstrar ter conhecimento sobre o conteúdo.		27%	9%	50%	25%
2 - Apresenta poucos conceitos, demonstra ter poucas noções sobre o conteúdo.		41%	9%	33%	21%
1 - Não apresenta nenhum dos conceitos necessários, não possui noções mínimas sobre o conteúdo.		32%	0%	17%	28%
Total		100%	100%	100%	100%

Nesta questão, mais uma vez, observamos o grande avanço da TE, onde a maioria, 73% dos alunos, como podemos observar no quadro 8, apresentaram conhecer pouco ou nenhum conceito necessário, no pré-teste, para um índice de 82% dos alunos que reconheceram a maioria dos conceitos ou todos os conceitos necessários, no pós-teste.

Enquanto que na TC, esse índice ficou dividido, novamente, em todos os tipos de respostas, com ênfase nos poucos conceitos identificados.

Ao fazer a análise do pós-teste observamos nas cinco questões, de vários alunos da TC, que houve questões deixadas em branco. Isso contribuiu para aumentar o índice de alunos que não apresentaram nenhum conceito necessário, não possuindo noções mínimas sobre o conteúdo. Fato esse comprovado na questão cinco sobre cadeia alimentar, onde o índice no pós-teste, desta turma, foi de 28% dos alunos que não identificaram nenhum conceito

necessário, enquanto no pré-teste era de 17% dos alunos.

Será que o aluno desaprendeu após a explicação do conteúdo? Não que o aumento deste índice seja apenas por falta de conhecimento com relação ao conteúdo ou por não possuírem subsunçores para facilitar a aprendizagem desse conceito, mas, também, por falta de compromissos dos alunos com um fazer bem feito, ou por desatenção.

De acordo com Moreira (2015, p. 12) uma das condições para ocorrer a aprendizagem significativa é o aluno estar envolvido no processo de ensino e apresentar disposição para aprender, essa: “condição é talvez mais difícil de ser satisfeita do que a primeira: o aprendiz deve querer relacionar os novos conhecimentos, de forma não-arbitrária e não-literal, a seus conhecimentos prévios. É isso que significa predisposição para aprender”. Várias são as razões quando não se tem motivação e comprometimento com os estudos.

A TC demonstrou ser uma turma de nível mediano, com poucos alunos interessados e comprometidos que realizavam tarefas e questionavam sobre o assunto; enquanto a maioria dos alunos não tinham hábitos frequentes de realizar tarefas de casa, de leitura, o que comprometeu o rendimento geral da turma.

De acordo com os dados apresentados no quadro 9, verificamos exemplos de respostas dos alunos da TE e TC, no pré e pós-teste, com relação à questão de identificação de uma cadeia alimentar.

As respostas apresentadas no quadro 9, permite-nos admitir que a aprendizagem significativa ocorreu entre os alunos da TE, de modo a superar seus conhecimentos prévios, aproveitando os que eram relevantes e acrescentando significado ao novo conceito na estrutura cognitiva (MOREIRA, 1999). “O conhecimento humano é limitado e construído através da superação do erro” (MOREIRA, 2000, p. 11).

Enquanto que na TC, observamos respostas erradas como do aluno (A11), incompletas (A15) e (A5) ou incoerentes com os conceitos trabalhados.

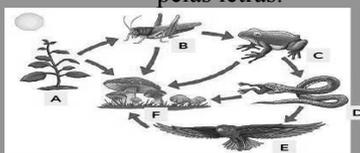
Observamos de maneira geral, na TE, um rendimento melhor, um compromisso com o “fazer bem feito”, com o “participar, questionar, se envolver” com as atividades. Moreira (1999, p. 171) aponta que “atitudes e sentimentos positivos em relação à experiência educativa têm suas raízes na aprendizagem significativa e, por sua vez a facilitam”.

A análise dos testes permitiu identificar que o evento educativo ocorreu na TE, de modo a envolver os cinco elementos que Novak (1981) *apud* em Moreira (1999) considera fundamental para que a aprendizagem ocorra: o aprendiz (pré-disposto), o professor

(mediador), o conhecimento (significativo), o contexto (motivador) e a avaliação (satisfatória).

Quadro 9. Respostas sobre Cadeia Alimentar - TE/TC.

Questão 4. Explique o que significa o seguinte esquema, identificando a função de cada organismo representado pelas letras.



Exemplo de respostas no Pré – teste

Exemplo de respostas no Pós-teste

TC (A4) “A planta foi para o jardim, o sapo mata o grilo, a cobra mata o sapo, a águia mata a cobra”.
 (A5) “Cadeia alimentar”.
 (A11) “Que os animais e insetos se alimentam deles mesmos”.
 (A15) “Se eles não comerem eles morrem e a gente também”.
 (A17) “Nasce a planta, o sapo come o grilo, a cobra come o sapo e o gavião come a cobra”.
 (A21) “Cadeia alimentar”.

(A4) “A cadeia alimentar. A planta é comida do gafanhoto, que é do sapo, que é da cobra, que é do falcão, que ao morrer é adubo para as plantas”.
 (A5) “Significa cadeia alimentar, a função de cada um é comer”.
 (A11) “Que os seres vivos precisam se alimentar”.
 (A15) “A= produtor, B, C, D, E, F = consumidor”.
 (A17) “Significa que o capim é o alimentador primário”.
 (A21) “Cadeia alimentar a planta produz alimento para consumidor que daí serve de alimento para o decompositor”.

TE (A5) “A planta é importante porque sem ela os grilos não vivem, os grilos são importantes para os sapos, o sapo para as cobras, a cobra para as aves e a ave é importante para a natureza”.
 (A8) “A função da planta é reproduzir, a função do grilo é ser comido pelo sapo, o sapo ser comido pela cobra, a cobra comida pelo gavião e o gavião pelo cogumelo”.
 (A10) “A planta é alimento do grilo, é alimento do sapo, é alimento da cobra, é alimento da águia”.
 (A22) “É quase igual a cadeia alimentar”.

(A5) “Esse esquema se chama cadeia alimentar onde os seres vivos se alimentam uns dos outros. Nessa cadeia alimentar tem produtor, consumidores e decompositores”.
 (A8) “Cadeia alimentar. O capim é ser vivo inicial da cadeia alimentar. Um serve de alimento para outro e todos são decompostos por fungos e bactérias”.
 (A10) “O esquema é uma cadeia alimentar. Tem a planta que é produtor e serve de alimento para os consumidores herbívoros (gafanhoto), o sapo consumidor 2º, a cobra o 3º e o gavião o 4º. Os fungos e bactérias são decompositores que apodrecem o que morrem e produzem adubo para o produtor começar tudo de novo”.
 (A22) “É uma cadeia alimentar. Cada ser vivo é importante nela, pois um serve de alimento ao outro: produtor para herbívoro, este para carnívoros primário e secundário. Os decompositores estão em todos os lugares da cadeia fazendo apodrecer quem morre”.

E ainda, como destaca Moraes (1996) o aluno se posicionou como sujeito ativo para aprender a aprender e não apenas a memorização de conteúdos para adquirir novos

conhecimentos.

Essas atitudes despertaram um grande interesse dos alunos da TE nas próximas atividades, criando um ambiente de aprendizagem onde o uso do computador não foi utilizado apenas como transmissão de informação, mas propiciou condições para o aluno pensar e refletir sobre os resultados, buscando soluções e agregando informações (VALENTE, 1999), promovendo um ambiente desafiador com estratégias eficientes.

6.3. Apresentação do filme Lorax e questões de interpretação

Na seção cinema do filme Lorax, inicialmente tivemos problemas com a falta de postura dos alunos durante a organização da sala; mesmo após o início do filme, alguns alunos demoraram a se concentrar e entender o que estava sendo proposto. Pois há a ideia, por parte de alguns alunos, de que filme é apenas para “tapar buraco” na falta de professor ou nos dias que chove e que normalmente não está relacionado com o conteúdo.

Moran (2005, p.3) destaca a importância de um bom planejamento do uso do vídeo com o conteúdo das aulas. “Colocar vídeo quando há um problema inesperado, como ausência do professor. Usar este expediente eventualmente pode ser útil, mas se for feito com frequência, desvaloriza o uso do vídeo e o associa, na cabeça do aluno, a não ter aula”.

Após os alunos foram se envolveram na trama da história, com os personagens alegres e coloridos, demonstrando interesse.

O filme abrangeu de uma forma geral a importância dos vegetais para a produção de oxigênio e para a qualidade de vida de todos os seres vivos com maior nível de abstração, generalidade e inclusividade. Através das discussões e interpretação descobrimos conhecimentos prévios dos alunos que foram importantes para que as abordagens seguintes fossem orientadas de forma a fazer uma ponte com os novos conceitos possibilitando que a aprendizagem se tornasse significativa. Moreira (2015) destaca que Ausubel considera os organizadores prévios como “pontes cognitivas”.

a principal função do organizador prévio é a de servir de ponte entre o que aprendiz já sabe e o que ele deveria saber a fim de que o novo material pudesse ser aprendido de forma significativa. Ou seja, organizadores prévios são úteis para facilitar a aprendizagem na medida em que funcionam como “pontes cognitivas” (MOREIRA, 2015, p. 31).

A transcrição de alguns relatos apontados pelos alunos evidenciam seus

conhecimentos prévios relevantes:

Aluno (A4) “*Se eles vendem o oxigênio em garrafas para os moradores da cidade, de onde eles pegam esse oxigênio?*” Essa questão demonstra que o aluno sabe que o oxigênio “vem de um ambiente e é produzido por alguém”.

Aluno (A13) “*Seria bom morar numa cidade assim. Mas teríamos que mudar nossa alimentação, deixar de comer carne, frutas e cereais*”. Nesse relato o aluno demonstra compreender que sem o ambiente natural não há alimentação que vem dos animais e vegetais.

Aluno (A15) “*Como eles conseguem viver sem o ambiente natural, com árvores movidas a pilha?*” O aluno demonstra compreender a importância do ambiente natural e do desenvolvimento de plantas para continuidade da vida nos ecossistemas.

A propósito dessas afirmações, Moreira (2015) relaciona que os organizadores prévios permitem:

- 1 - identificar o conteúdo relevante na estrutura cognitiva e explicar a relevância desse conteúdo para a aprendizagem do novo material;
- 2 - dar uma visão geral do material em um nível mais alto de abstração, salientando as relações importantes.
- 3 - prover elementos organizacionais inclusivos que levem em consideração, mais eficientemente, e ponham em melhor destaque o conteúdo específico do novo material, ou seja, prover um contexto ideacional que possa ser usado para assimilar significativamente novos conhecimentos (MOREIRA, 2015, p 32)

O uso do filme, como organizador prévio, motivou os alunos na realização das atividades seguintes, pois perceberam uma forma diferente de interagir com o conteúdo proposto. Desenvolveu a imaginação dos estudantes e a capacidade de argumentação (SILVA, 2012), onde os alunos queriam dar opiniões e sugestões de rumo diferente para a história. Nesse sentido, Moraes (1996) considera que os alunos possuem inteligências múltiplas e diferentes habilidades, que se destacam quando são estimulados no processo educativo.

Após a sessão cinema, os alunos responderam individualmente as questões de interpretação do filme, a qual foi direcionada ao tema ecologia em maior nível de abstração. Observamos que alguns alunos tiveram dificuldades de interpretação das questões propostas, mesmo sendo questões de fácil interpretação, por falta de concentração, por atitudes de brincadeiras, falta de compromisso com os estudos e também pelo comodismo de esperar resposta pronta durante a correção. Com relação a essa atitude passiva dos alunos e por outro lado, mais “prática” do professor em dar respostas prontas, Moreira (2000) destaca que não contribui para a aprendizagem significativa.

Um ensino baseado em respostas transmitidas primeiro do professor para o aluno nas aulas e, depois, do aluno para o professor nas provas, não é crítico e tende a gerar aprendizagem não crítica, em geral mecânica. Ao contrário, um ensino centrado na interação entre professor e aluno enfatizando o intercâmbio de perguntas tende a ser crítico e suscitar a aprendizagem significativa crítica (MOREIRA 2000, p. 6).

As questões só foram analisadas e discutidas após a realização da situação problema 1 e da pesquisa *online*.

Constatamos neste início de projeto, por parte de alguns alunos, uma falta de atitude em realizar as questões com compromisso de fazer de maneira correta, o qual foi sendo superado à medida que os mesmos se envolviam com a metodologia diferenciada a cada aula.

6.4. Análise da situação problema 1 e pesquisa *online*

Com a dinâmica dos balões (fotos apêndice 7) realizada no início da atividade da situação problema 1, reportamos os alunos para a questão foco do problema que era os seres vivos e não vivos do ambiente. Esta atividade possibilitou, de uma forma extrovertida, a classificação dos indivíduos registrados nos papéis dos balões estourados, em seres vivos ou não vivos do ambiente. Fato semelhante foi observado por Schleich et al. (2014, p. 135), quando relatou em seu trabalho que em suas “atividades ficaram evidenciadas a motivação e a curiosidade dos estudantes, mostrando que as emoções despertadas por atividades novas e diferenciadas contribuem significativamente para construção de conhecimentos”.

Instigamos os alunos a saírem da zona de conforto, de encontrar respostas prontas nos livros didáticos, a fazê-los pensar; a tornarem-se participativos no processo. De acordo com Moreira (2000, p. 6), a facilitação da aprendizagem significativa crítica tem como um dos princípios o da “interação social e do questionamento. Ensinar/aprender perguntas ao invés de respostas”. Estimular o aluno a participar como ser ativo do processo de ensino e não esperar por respostas prontas e de fácil alcance no livro didático. Como destaca Moraes (1996), desenvolvemos um ambiente de aprendizagem, instigando os alunos a serem sujeitos atuantes, criativos com intuição para adquirir o conhecimento interdisciplinar.

Ainda em grupos, os alunos fizeram a comparação das atividades de interpretação do filme, fazendo discussões acerca das ideias de cada um. Alguns relatos foram transcritos, mostrando as suas ideias e seu envolvimento com o tema:

Aluno (A8) “*Um dia nosso ambiente pode ficar assim, sem ser vivo, sem oxigênio se*

não cuidarmos da natureza”.

Aluno (A12) *“O ser humano precisa se alimentar, precisa de vitaminas e proteínas e isso vêm do alimento do ambiente”.*

Aluno (A5) *“Se não existir vegetais não vai existir a purificação do ar”.*

Aluno (A2) *“Se o dono da cidade era inteligente e conseguia enganar o povo com a venda de produtos, porque ele não usou essa inteligência para cuidar do problema do lixo, da poluição”.*

Esses relatos evidenciaram o envolvimento dos alunos com a temática analisada e a preocupação com as questões que se referem ao ambiente. A propósito dessas afirmações, Fioravante et al. (2014, p. 1616) descreve que o aluno deve respeitar a natureza por meio da “preservação da biodiversidade como um patrimônio mundial, do respeito de todo ser vivo que tem seu lugar no planeta”.

Na primeira atividade que utilizamos os computadores do laboratório de informática, a maioria deles, não funcionou. Apenas dois computadores ligaram para atender uma turma de 26 alunos. Vimos como a falta de um monitor que faça uma organização prévia, que verifique as chaves de energia, pode comprometer o andamento de uma atividade que envolve recursos tecnológicos.

Numa próxima aula, com todas as precauções tomadas, as orientações e os devidos cuidados, utilizamos os computadores (fotos apêndice 8) para realizar a pesquisa em sítios devidamente pré-estabelecidos, buscando na bibliografia, a teoria que pudesse confirmar ou negar as respostas do senso comum já estabelecidas para a situação problema 1. “A internet é uma mídia que facilita a motivação dos alunos, pela novidade e pelas possibilidades inesgotáveis de pesquisa que oferece” (MORAN et al., 2010, p. 53). É importante ressaltar que ela possibilita o acesso ao conhecimento mais atual, inovando na metodologia, e despertando o interesse pela atividade proposta.

A web é uma tecnologia que tem claro potencial para criar ambientes de aprendizagens inovadores e desafiantes ao facultar o acesso a fontes de informações dificilmente acessíveis por outros meios, assim como grandes quantidades de recursos multimídia (COUTINHO e ALVES, 2010, p. 207).

Como o uso da tecnologia, desenvolvemos um novo ambiente de aprendizagem informatizado que utilizou a instrumentalização eletrônica em favor da educação permitindo a variação das estratégias de ensino aprendizagem (MORAES, 1996).

Também evidenciamos a dificuldade dos alunos em realizar pesquisa, em resumir o conteúdo de interesse, quando escutamos relatos como do aluno (A6): “professor, é necessário copiar tudo o que aparece aqui?” Observamos, através desta questão, como relata Moran et al. (2010), um lado negativo da *internet*, quando os alunos demonstram impaciência durante as pesquisas, fazendo com que não reconheçam a qualidade da informação.

Orientamos a cada passo da atividade para que os alunos pudessem satisfazer sua questão e compreender as características dos seres vivos e não vivos e suas relações no ambiente. Houve distrações por parte de alguns alunos que tentavam navegar em sítios não estabelecidos como fuga as regras propostas e a falta de interesse.

Como forma de fazer uma explanação geral do que foi visto sobre seres vivos e não vivos do ambiente, por meio da conferência das questões e discussão, cada grupo pode expor suas conclusões. Percebemos a compreensão dos alunos com relação às características que diferem os seres vivos e não vivos do ambiente quando eles defendiam suas respostas e argumentavam a favor delas conforme o que tinham pesquisado e discutido em grupo.

Frases como o do aluno (A4): “*os ursos e os peixes são seres vivos porque um dia nasceram e um dia vão morrer; isso é possuir um ciclo de vida*”; do aluno (A11): “*a água, ar e solo não nascem, não crescem e não se alimentam, portanto não são vivos, mas permitem a vida dos seres vivos*” e do aluno (A14): “*os rios da cidade eram poluído, cheio de radiação, não permitiam o desenvolvimento dos peixes*”, permite-nos acreditar que houve compreensão das características básicas dos seres vivos e da importância dos seres não vivos para a vida no ambiente.

A interação método/contéudo, através da intermediação do professor, permitiu de uma forma simples que os alunos se manifestassem conforme suas ideias.

Constatamos como o organizador prévio, o filme, envolveu os alunos na discussão do tema sobre seres vivos, quando a cada questão, os alunos se manifestavam lembrando cenas do filme para justificar suas respostas. O filme serviu como ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber a fim do que o novo conceito possa ser aprendido de maneira significativa (MOREIRA et al. 1997).

6.5. Jogos interativos para fixação do conteúdo

Os jogos *online* permitiram o acesso ao conteúdo de uma forma diferenciada do

tradicional lápis e papel, contribuindo para promover o aprendizado do conteúdo de seres vivos e um aprofundamento nas características dos produtores, consumidores e decompositores. “O que se espera com a utilização do computador na educação é a realização de aulas mais criativas, motivadoras, dinâmicas e que envolvam os alunos para novas descobertas e aprendizagem” (TAJRA, 2008, p. 49), fazendo desta forma a integração do aluno com as disponibilidades dos recursos virtuais. “O uso de distintas estratégias instrucionais que impliquem participação ativa do estudante e, de fato, promovam um ensino centralizado no aluno é fundamental para facilitar a aprendizagem significativa crítica” (MOREIRA, 2000, p. 15).

Os alunos se envolveram com o desenvolvimento dos jogos (fotos apêndice 8) onde todos eram de fácil interpretação e execução, apresentando uma linguagem clara e simples.

Dois jogos utilizados na metodologia da proposta serão comentados a seguir, uma na figura 10 e outro na figura 11.



Figura 10. Imagens do jogo: O que sou eu!?. Disponível em: <http://www.gameseducativos.com/carnivoros-herbivoros-e-onivoros/ciencias>

No jogo representado na figura 10, os alunos teriam que identificar os hábitos alimentares de um grupo de animais, entre várias imagens que se apresentavam. Houve dúvidas em alguns casos quanto ao modo de alimentação, o que foi discutido entre as duplas e o professor no desenvolvimento da atividade permitindo a interação entre aluno/conceito/metodologia.

Outro jogo que apresentamos na figura 11, consiste em reconhecer os seres vivos do ambiente, tirar uma foto deles e fazer a leitura descobrindo algumas curiosidades.

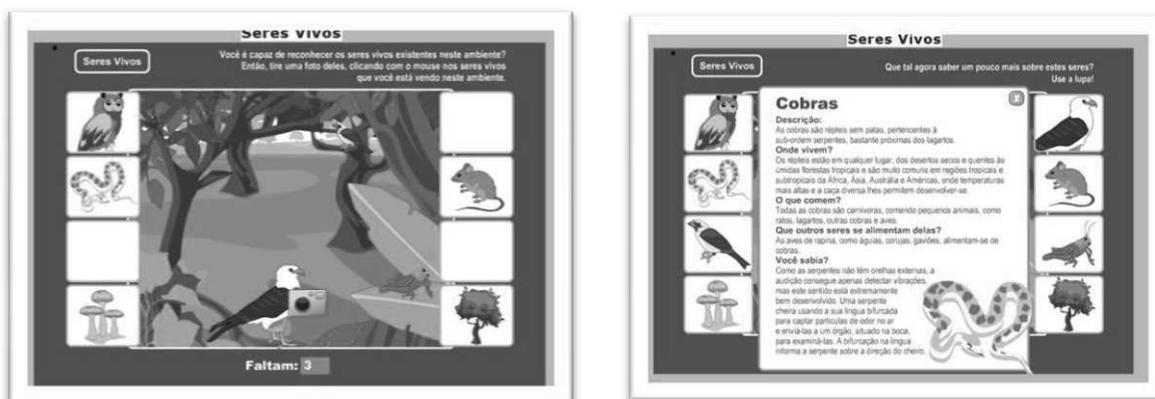


Figura 11. Imagem do jogo seres vivos do ambiente, disponível em <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=3481>

Notamos grande aceitação pela metodologia utilizada e também dificuldades dos alunos no acesso aos jogos. Os alunos que tinham mais facilidade com o instrumento do computador orientavam o colega da dupla no acesso as etapas dos jogos. Moran et al. (2010), destaca a importância do uso da *internet* em atividades de grupo.

a *internet* permite que o aluno desenvolva atitudes de aprendizagem colaborativa, a pesquisa em grupo, a troca de resultados. A interação bem sucedida aumenta a aprendizagem. Em alguns casos há uma competição excessiva, monopólio de determinados alunos sobre o grupo. Mas, no conjunto, a cooperação prevalece (MORAN et al., p. 53).

A interação com o conteúdo ocorreu a medida que estes concluíam etapas e passavam para as atividades seguintes. Neste momento vimos como destaca Moraes (2006), que nossos alunos se comportaram como sujeitos coletivos, ajudando uns aos outros na aquisição do conhecimento, que valorizaram o processo de aprendizagem quando participaram como sujeitos atuantes nas atividades, onde o processo de educação ocorreu com qualidade e igualdade para todos, concretizando um ambiente de aprendizagem. Tal evidência é corroborada nas discussões de Gomes e Messeder (2014):

O ato de jogar é um processo ativo entre os alunos e compromete o ensino de Ciências para que efetivamente passe pela investigação, questionamento e problematização, tornando o aluno também ativo em seu processo de aprendizagem

(GOMES e MESSEDER, 2014, p.97).

Os alunos na faixa etária do 6º ano do Ensino Fundamental questionavam muito quanto ao manuseio do computador, quanto ao conteúdo, mas, principalmente com relação ao desenvolvimento da atividade. Muitas vezes não tinham paciência para esperar pela resposta no decorrer do jogo. Perguntavam durante a sequência da atividade, o que fez com que o professor “corresse” bastante para satisfazer a necessidade de todos que solicitavam. Notamos a importância do papel dos professores em fornecer os aportes necessários para a realização das atividades dos jogos, com regras estabelecidas, também destacadas por Gomes e Messeder (2014).

O ato de jogar também necessita de um determinado ordenamento proposto pelas regras e foi perceptível em alguns grupos a impaciência em lê-las e se organizarem tal qual foi proposto. Novamente, passada a euforia e a desconcentração, estes mesmos grupos conseguiram terminar o jogo. Desta forma, o jogo se torna um exercício de convivência social, reforçando os laços de relacionamento e de afeto entre professor e alunos e entre os próprios alunos, caminhando no campo das relações sociais estabelecidas em sala de aula, além de facilitar a apreensão dos conteúdos científicos propostos (GOMES e MESSEDER, 2014, p.100).

Ao final, parecia que a aula passava “voando” e que o professor estava exausto, mas pudemos observar a satisfação dos alunos na finalização das atividades, diferente do método tradicional. Como ressalta Moran et al. (2010) quando temos alunos curiosos e motivados, eles aprendem, ensinam e avançam mais no processo de ensino que se torna facilitado, pois estimula o melhor do professor em sua caminhada.

6.6. Análise da Situação problema 2

Com a situação problema 2, que retrata a importância das plantas como produtora de alimento e oxigênio para a vida nos ambientes, avançamos um passo a mais nos conceitos de ecologia.

Por meio dos computadores do laboratório de informática, em sítios específicos, os alunos fizeram suas pesquisas; agora, demonstrando uma melhor postura ao chegar ao laboratório e também diante dos computadores. Observamos uma maturidade maior de conduta na utilização dos recursos tecnológicos. Demonstraram maior preocupação com a leitura e um olhar mais crítico em “enxergar possíveis respostas”.

É notório que os alunos que já possuem em seu cotidiano o computador e a *internet*, possuem maior facilidade com a digitação e navegação pelos sítios, o que otimizou a realização das atividades durante o tempo estabelecido; se comparados aos demais alunos, com maiores dificuldades no manuseio, na digitação e nos conhecimentos básicos com relação a tecnologia. Como relata Moran (2010), quando um ensino de qualidade utiliza o acesso a *internet* ele cria autonomia, possibilidades de criar seu próprio ritmo.

Durante a explanação geral referente à situação problema 2, percebemos que os alunos possuíam conhecimentos prévios, que foram reavivados, através das pesquisas *online* quando relatam:

“São os vegetais que produzem oxigênio” (A3).

“As plantas são importantes para não pagarmos pelo ar que respiramos” (A7).

“Teddy busca pela planta Tréfolo para diminuir a poluição do ar” (A12).

“As plantas são importantes para salvar a natureza, melhorar a qualidade do ar na cidade” (A15).

“Porque da semente vai nascer uma árvore, onde através do processo da fotossíntese irá produzir o gás oxigênio, importante para sua respiração e o seu alimento” (A19).

Mediante estas afirmações, notamos que os objetivos elencados a partir da situação problema 2 foram atingidos, pois observamos a relação das plantas com a produção de seu próprio alimento, produção de oxigênio, importante para o ciclo dos demais seres vivos e para preservação ambiental.

Essa percepção dos conhecimentos prévios, segundo Carvalho et al. (2014), é importante, pois

A identificação dos conhecimentos prévios, de conceitos relacionados ao tema Ecologia trazidos pelos estudantes ingressantes no Ensino Fundamental II, é de fundamental importância para o professor, no que concerne em planejar e pôr em prática atividades direcionadas no sentido de superá-las, facilitando o processo de ensino e aprendizagem e ao mesmo tempo evitando que as mesmas se expressem nos níveis subsequentes de ensino (CARVALHO et al., 2014, p. 2001).

É necessário, pois, analisar que os alunos, quando são submetidos a situações que os façam sair do comodismo de querer respostas prontas, mostram suas capacidades, que parecem estar escondidas e sem perspectivas de revelações. Com essas atitudes o professor se motiva na preparação de suas de suas aulas, no seu aprimoramento. Dattein et al. (2014), relata que

A docência e a constituição dos sujeitos são inacabadas, pois a experiência nos ensina que saber onde pesquisar, ouvir o que os alunos trazem e propor estratégias de ensino é um princípio que nos constitui. Isso instiga-nos a não parar de estudar e sempre querer entender como a natureza funciona de forma tão perfeita (DATTEIN, et al., 2014, p. 6319).

Os alunos apresentaram ter condições necessárias para a aprendizagem quando demonstraram a pré-disposição para aprender ao utilizar os recursos tecnológicos como materiais potencialmente significativos (MOREIRA, 1999). De acordo com Coutinho e Alves (2010), as tecnologias possibilitam novas formas de aprender.

A utilização educativa das TIC em geral, e dos serviços da internet em particular, pode funcionar como fator catalisador de mudanças fundamentais nos processos de ensino e aprendizagem, viabilizando novas formas de aprender em contextos diversificados (reais ou virtuais) de aprendizagem (COUTINHO e ALVES, 2010, p. 220)

A partir dessa reflexão podemos dizer que avanços ocorrem quando nos propomos a utilizar diferentes métodos de se abordar o conteúdo, sem medo do comodismo de esperarmos tudo pronto. Corroborando com essa ideia, Moran (2000) destaca a importância de um trabalho diferenciado:

Ensinar com as novas mídias será uma revolução, se mudarmos simultaneamente os paradigmas convencionais do ensino, que mantêm distantes professores e alunos. Caso contrário conseguiremos dar um verniz de modernidade, sem mexer no essencial. A Internet é um novo meio de comunicação, ainda incipiente, mas que pode ajudar-nos a rever, a ampliar e a modificar muitas das formas atuais de ensinar e de aprender (MORAN, 2000, p. 11).

6.7. Simuladores do processo da fotossíntese e da cadeia alimentar

Por meio da leitura e interpretação dos simuladores *online*, os alunos puderam confirmar suas ideias sobre o tema fotossíntese e cadeia alimentar, já elencadas e desenvolver pré-conceitos importantes para a compreensão do conteúdo.

Essas atividades modelo permitiram aos alunos visualizarem melhor o conteúdo, compreendendo as etapas do processo de fotossíntese e a dinâmica das cadeias alimentares de forma mais atrativa. Tajra (2009) afirma sobre a importância dos *softwares* utilizados estarem relacionados com os conteúdos curriculares a fim de tornarem a aula mais dinâmica e

participativa.

As dúvidas conceituais, sempre que surgiam, eram discutidas para que eles entendessem o porquê das respostas. Destacamos três questionamentos interessantes que surgiram durante a atividade com os simuladores sobre cadeia alimentar e fotossíntese.

O aluno (A6) questionou sobre o processo da fotossíntese: “*É o gás carbônico que vai ser purificado e transformado em gás oxigênio?*” Com essa pergunta, ele demonstrou ainda apresentar a ideia do senso comum de que as plantas purificavam o ambiente por meio da conversão de gás carbônico em gás oxigênio. Neste momento, utilizando o recurso do simulador, revisamos cada etapa do processo para que o aluno não criasse obstáculos na aprendizagem e possibilitamos a compreensão, sem muito aprofundamento, de que o oxigênio vem da quebra da molécula da água, nas etapas iniciais da fotossíntese. A propósito dessas afirmações Marques Neto (2006, p. 57) esclarece que “esse tipo de aplicativo tem a função de possibilitar a interação do aluno com o fenômeno do mundo real que, dificilmente, poderiam ser experimentados em uma relação direta (...)”.

Outra situação interessante foi a do aluno (A21) que perguntou: “- *A planta realiza a fotossíntese durante o dia e respira a noite?*” A impressão que os alunos possuem é que os dois processos não podem ocorrer ao mesmo tempo. Aí os questionamos: a respiração é um processo vital? Então os vegetais iriam respirar apenas a noite e durante o dia iriam morrer? Com a análise destas questões discutimos que os dois processos são independentes quanto ao tempo que ocorrem, mas que ambos são necessários para a vida dos vegetais.

Numa situação do simulador sobre cadeia alimentar que mostrava o modo de alimentação das onças, o aluno (A12) questionou: “- *Por que as onças dependem da fotossíntese realizada pelas plantas?*” Ao fazer esse questionamento o aluno não compreendeu o porquê as onças sendo carnívoras iriam depender dos vegetais. Começamos a discutir sobre os tipos de alimentos que as onças comem, sendo elas predadoras. E depois o questionamento levantado foi sobre o que esses seres, que serviam de alimento para as onças, comem. E assim os alunos puderam compreender que nas cadeias alimentares, um ser vivo se alimenta do outro e todos dependem direta ou indiretamente da fotossíntese realizada pelos vegetais.

Ao final desta atividade com o uso dos simuladores, confirmamos que a avaliação não deve ser feita apenas dos resultados, e sim como destaca Moraes (1996) que deve ser dado maior valorização durante o processo de aprendizagem, pois é nesse momento que estamos

construindo o conhecimento.

Deste modo os alunos se sentiam valorizados, por estarem diante de um recurso diferenciado e por terem compreendido o que estavam fazendo. De acordo com o que relata Tajra (2009, p.67) “nada melhor do que podermos visualizar digitalmente grandes fenômenos da natureza, ou fazer diferentes tipos de experimentos em situações bastante adversas”.

6.8. Preservação ambiental e seminário de discussão

Com a retomada de alguns trechos do filme para reavivar cenas importantes, com o objetivo de responder às questões escritas que apontam para o contexto da preservação ambiental, levantamos outras discussões ainda não enfatizadas nas atividades anteriores, como poluição do ar, da água, desgaste do solo e sobre a importância da preservação da biodiversidade.

Observamos nas discussões dos alunos, a defesa com relação aos seres vivos e as relações nos ecossistemas, desenvolvendo atitudes de proteção, como que se sentissem parte desse ambiente, o que pode ser observado em alguns relatos instigantes:

(A19) “Como que o ambiente era tão bonito, com todos os animais e as plantas tréfolas, os rios com os peixinhos e depois ficou escuro, sem condições de vida. Ninguém pensou nas consequências?”

(A22) “(...) até quanto vai à ganância do homem? Eles podiam apenas tirar a pluma e não destruir a árvore inteira. Será que nunca ouviram falar em reflorestamento?”

(A14) “Nas cidades, com alimentos de gelatina e nada natural, poderá aparecer problemas, doenças, tudo é muito artificial”.

Neste momento observamos como relata Silva (2012) as vantagens da utilização do filme na condução das aulas quando este permite analisar o mundo das representações da mídia e das imagens transmitidas, onde o conhecimento não está apenas nos livros e quando desenvolve a imaginação dos estudantes e a capacidade crítica de argumentação e análise dos fatos.

Notamos uma melhor valorização do recurso utilizado por parte dos alunos, mesmo sendo questões escritas, comparadas as questões iniciais, numa preocupação em responder com o compromisso de finalizá-las corretamente.

Durante o seminário de discussão, os alunos foram lembrando situações diárias de

suas comunidades: *falta de rede de esgoto em muitos bairros do município; poluição dos rios, principalmente os próximos a cidade; inundação de pontes quando chove demais devido à falta de mata ciliar; excesso de agrotóxicos nas lavouras, por ser uma região agrícola;* contextualizando a atividade e contribuindo para o enriquecimento da explanação. Tivemos que fazer escala para que todos pudessem expor suas reflexões, mesmo os mais tímidos encontraram espaço para dar suas opiniões e relatar fatos já observados sobre essa situação em suas comunidades.

Essas ideias oriundas da análise do filme, de observações, de críticas e comparações com um ambiente normal, proporcionam ao aluno “pré-conceitos”, que através da relação com os conhecimentos já existentes em sua estrutura cognitiva, fizeram a ancoragem com o novo conceito, favorecendo a aprendizagem significativa (MOREIRA, 2006).

De acordo com Rodrigues e Colesanti (2008) a problematização com relação aos problemas ambientais é necessária para o desenvolvimento de atitudes ecológicas.

Tratando-se da Educação Ambiental, o professor deve conseguir problematizar o saber ambiental apresentado no suporte digital, colocando o em uma perspectiva onde os alunos possam se apropriar e utilizá-lo para a construção das atitudes ecológicas (RODRIGUES e COLESANTI, 2008, p.64).

E, como destaca Moraes (1996), devemos desenvolver uma visão ecológica que permita compreender a importância da unidade do eu com a natureza; permitindo o desenvolvimento no aluno de atitudes de preservação do ambiente natural.

6.9. Explanação teórica do conteúdo

Com a utilização de *slides* ilustrados e projetados pela TV multimídia e de mapas conceituais preparados no programa *Cmap Tools*, houve a substituição da linguagem usual pela científica por meio da explicação do conteúdo.

Através de uma abordagem integradora possibilitamos aos alunos a compreensão de que a ciência não é fragmentada, que em cada atividade um novo conceito foi abordado, desde a simples compreensão de seres vivos e não vivos, até o entendimento da dinâmica da cadeia alimentar, seus componentes, a importância do processo da fotossíntese e da preservação ambiental. Como já observado por Dattein et al. (2014) em seu trabalho com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental sobre fotossíntese, na importância de uma abordagem integradora que

supera a fragmentação dos conteúdos de ciências.

Ao mesmo tempo em que desenvolvemos no ambiente escolar, aulas inovadoras com uso dos recursos tecnológicos não habituais às metodologias escolares, Moran et al. (2010) destaca que o professor deve mesclá-las com as dinâmicas tradicionais, de uma boa aula expositiva, desafiando a concentração do aluno, com o papel de professor gerenciador, coordenador de pesquisa e estimulador. “É um papel de animação e coordenação muito mais flexível e constante, que exige muita atenção, sensibilidade, intuição (radar ligado) e domínio tecnológico” (MORAN et al., 2010, p. 50).

A intenção do professor ao utilizar diferentes recursos pedagógicos em sua metodologia é facilitar a aprendizagem dos alunos. No entanto, Moreira (2015, p. 23) destaca que “a facilitação da aprendizagem significativa depende muito mais de uma nova postura docente, de uma nova diretriz escolar, do que de novas metodologias, mesmo as modernas tecnologias de informação e comunicação”. Daí a importância do professor utilizar um recurso diferenciado e bem orientado por uma boa metodologia de ensino. De não ficar preso ao ensino tradicional, por ser mais prático, e dar menos trabalho.

Os alunos participaram desta aula, mais tradicional, com entusiasmo e participação, respondendo as indagações com firmeza, pois tinham base para a compreensão dos conteúdos devido às etapas de aprendizagem ocorridas, mas nenhuma com explicação direta do conteúdo. Segundo Moran et al. (2010, p. 23) “Aprendemos pela concentração em temas ou objetivos definidos ou pela atenção difusa, quando estamos de antenas ligadas, atentos ao que acontece ao nosso lado. Aprendemos quando perguntamos, questionamos”.

Alguns relatos foram destacados a fim de elucidar a interação dos alunos na participação da aula expositiva:

(A18) “*As plantas “trabalham” de dia realizando a fotossíntese devido à luz do sol e durante a noite continuam respirando e desenvolvendo seu ciclo de vida*”.

(A21): “*As plantas ao realizarem a fotossíntese permitem que ocorram as cadeias alimentares, onde um ser vivo serve de alimento para outro*”.

Esses relatos enriquecem a dinâmica da aula tornando-a participativa, onde o aluno se torna participante no processo de ensino. Stange et al. (2015, p. 23) afirma que “à medida que os alunos demonstram compreensão conceitual, as variadas soluções são discutidas entre os alunos e o professor de modo que, tanto os alunos quanto os professores adquirem confiança em si mesmos frente a novos desafios”.

Com a utilização de mapas conceituais que são instrumentos facilitadores da aprendizagem (MOREIRA, 2006), houve a revisão do conteúdo na qual mostramos aos alunos a abordagem integradora dos conceitos estudados desde as primeiras atividades e a relação entre eles.

À primeira impressão, os alunos acharam complicada a organização dos mapas conceituais. Mediante isso, foi construído de forma coletiva, um mapa geral com os conceitos de ecologia, onde explanamos passo a passo o modo de construção, bem como relatamos os objetivos e a sua utilização. Houve dificuldades na organização do esquema do mapa por alguns alunos, até na hora que copiar do quadro o mapa pronto, devido à falta de coordenação com o uso da régua, do espaço da folha; mas não na relação entre os conceitos.

6.10. Vídeo educativo e atividades *online*

O vídeo educativo sobre o processo da fotossíntese e o vídeo de cadeia alimentar – Rei Leão (parte do filme) tiveram grande valia, pois enriqueceram a abordagem teórica complementando a explicação e tornando o conteúdo mais visual. Moran (2005) destaca que o vídeo pode ser utilizado como conteúdo de ensino.

Vídeo que mostra determinado assunto, de forma direta ou indireta. De forma direta, quando informa sobre um tema específico orientando a sua interpretação. De forma indireta, quando mostra um tema, permitindo abordagens múltiplas, interdisciplinares (MORAN, 2005, p.3).

Por meio do uso deste instrumento, o aluno pode sair do campo teórico e vislumbrar na prática os conceitos estudados, compreendendo que a cadeia alimentar ocorre naturalmente em qualquer ambiente, com qualquer ser vivo, e que o processo da fotossíntese é o elo inicial das cadeias alimentares. Para Moran (2005) o uso do vídeo desperta no aluno a sensibilidade e a afetividade, por isso pode ser um grande meio de interação.

As linguagens da TV e do vídeo respondem à sensibilidade dos jovens e da grande maioria da população adulta. São dinâmicas, dirigem-se antes à afetividade do que à razão. O jovem lê o que pode visualizar, precisa ver para compreender. Toda a sua fala é mais sensorial-visual do que racional e abstrata. Lê, vendo (MORAN, 2005, p. 2).

Os comentários a seguir, relatados por alunos da TE, demonstraram evidências de aprendizagem significativa e participação dos alunos com envolvimento ao tema. Houve, por

parte dos alunos, interpretação com relação ao método do vídeo e análise da aplicação dos conceitos estudados.

(A5) “(...) já assisti a esse filme algumas vezes e não tinha percebido que havia “ciências” nele. Não tinha observado nesta cena que o pai do Simba explica como ele se alimenta e a importância que todos os seres vivos têm no ambiente, pois um dia todos seremos comida para as plantas”.

(A23) “Que as plantas são diferentes dos animais isso é fácil de identificar; que são seres vivos, também, por que crescem e produzem frutos. Mas não tinha pensado ainda na forma como se alimentam. São produtores e fabricam seu próprio alimento, sem a gente perceber; vemos que crescem, florescem e produzem frutos. Ela faz um processo complicado (a fotossíntese) e nós apenas ingerimos o que já está pronto”.

As atividades *online* com questões de múltipla escolha tiveram como objetivo a fixação do conteúdo, onde os alunos puderam testar seus conhecimentos e conferir as respostas corretas.

Os alunos demonstraram confiança na leitura e interpretação dos exercícios. As dúvidas conceituais com relação às respostas eram discutidas nas duplas de alunos e também no questionamento ao professor. Mas uma vez observamos alunos que realizaram prontamente as atividades, passando por elas sem muito embaraço, mas desta vez tiveram a humildade de ajudar os colegas, respeitando seu tempo e suas dificuldades.

6.11. Construção de mapas conceituais e seminário integrador

Com a construção dos mapas conceituais, instrumentos facilitadores da aprendizagem (MOREIRA, 2006) pelas duplas de alunos, avaliamos a compreensão e a relação lógica entre os conceitos estudados.

A cada ligação, uma surpresa. Com grupos de conceitos iguais, os mapas que se formavam eram diferentes. As ideias, as ligações, cada um tinha uma forma diferente de interligar conceitos fazendo as relações necessárias. Como diz Moreira (1999) não existe mapa errado, mas devemos orientar os alunos na ligação correta que tornem o mapa coerente com os conceitos científicos. Moreira (2015) descreve como deve ser a avaliação dos mapas conceituais construídos pelos alunos:

mapas conceituais são instrumentos diferentes e que não faz muito sentido querer

avaliá-los como se avalia um teste de escolha múltipla ou um problema numérico. A análise de mapas conceituais é essencialmente qualitativa. O professor, ao invés de preocupar-se em atribuir um escore ao mapa traçado pelo aluno, deve procurar interpretar a informação dada pelo aluno no mapa a fim de obter evidências de aprendizagem significativa. Explicações do aluno, orais ou escritas, em relação a seu mapa facilitam muito a tarefa do professor nesse sentido (MOREIRA, 2015, p. 48).

Consideramos esta fase do projeto muito aprazível, pois verificamos os avanços dos alunos na organização dos conceitos nos mapas, ao analisar respectivamente os mapas de seres vivos, cadeia alimentar, fotossíntese e desequilíbrio ambiental, na qual os alunos demonstraram compreender os conceitos estudados, bem como suas relações que foram se ampliando com o desenvolvimento das atividades.

Mapas conceituais são dinâmicos, estão constantemente mudando no curso da aprendizagem significativa. Se a aprendizagem é significativa, a estrutura cognitiva está constantemente se reorganizando por diferenciação progressiva e reconciliação integrativa e, em consequência, mapas traçados hoje serão diferentes amanhã (MOREIRA, 2015, p. 48).

Conforme o que relata Moran et al. (2010), a aprendizagem ocorre ao longo do processo de ensino e está relacionado com a prática:

Aprendemos quando descobrimos novas dimensões de significações que antes se nos escapavam, quando vamos ampliando o círculo de compreensão do que nos rodeia, quando, como numa cebola, vamos descascando novas camadas que antes permaneciam ocultas à nossa percepção, o que nos faz perceber de uma outra forma. Aprendemos mais quando estabelecemos pontes entre a reflexão e a ação, entre a experiência e a conceituação, entre a teoria e a prática; quando ambas se alimentam mutuamente (MORAN et al., 2010, p. 23).

As duplas de alunos demonstraram compreender o conteúdo, pois, um mapa conceitual a ser realizado com conceitos selecionados não é encontrado pronto no livro didático. De acordo com Moreira (2015, p.26), “a proposta de Ausubel é radical: para ele, a melhor maneira de evitar a simulação da aprendizagem significativa é propor ao aprendiz uma situação nova, não familiar, que requeira máxima transformação do conhecimento adquirido”. Por meio da construção dos mapas conceituais destacados nas figuras abaixo, pudemos constatar que essa nova situação em que os alunos foram expostos, permitiu a transformação do conhecimento.

Os alunos demonstraram ligações corretas e coerentes com a definição dos conceitos; na qual observamos o envolvimento com o conteúdo. Moreira (2015, p. 42) relata que “o fato de dois conceitos estarem unidos por uma linha é importante porque significa que há, no

entendimento de quem fez o mapa, uma relação entre esses conceitos, mas o tamanho e a forma dessa linha são, *a priori*, arbitrários”.

Não se faz um mapa de uma única vez, o escrever, analisar, apagar é constante, assim como o diálogo entre os alunos, o debate para a melhor posição do conceito no mapa. É essa interação aluno/conteúdo/método que permite a aprendizagem. Para Stange et al. (2015, p. 82) “O plano de aula adquire funcionalidade quando a relação professor/objeto/aluno traduz-se em atitudes de ensino”, na qual o aluno consegue estabelecer diálogos que representam o seu desenvolvimento cognitivo.

Na sequência apresentamos e analisamos quatro mapas conceituais, um de cada tema, construídos pelos alunos da TE, para demonstrar as relações de coerência entre os conceitos estudados durante o desenvolvimento das atividades.

Um mapa conceitual sobre seres vivos está representado na figura 12:

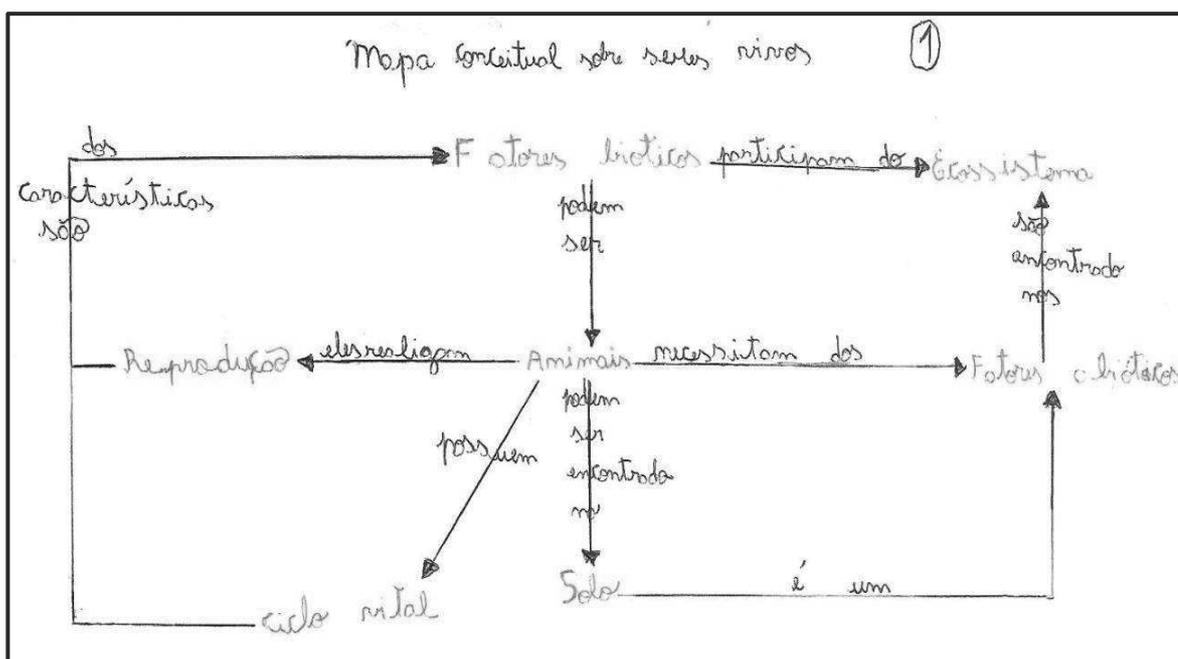


Figura 12. Mapa conceitual sobre seres vivos construídos por alunos da TE.

Ao analisar a figura 12, observamos um mapa conceitual em que os alunos relacionaram de forma lógica os conceitos de seres vivos (fatores bióticos) e seres não vivos (fatores abióticos), compreenderam as características que os diferem quando relacionaram animais sendo fatores bióticos, possuindo reprodução, ciclo vital e necessitando dos fatores abióticos que fazem parte dos ecossistemas.

Moreira (2015) afirma que nos mapas conceituais é necessário fazer as relações entre os conceitos.

Não há regras gerais fixas para o traçado de mapas de conceitos. O importante é que o mapa seja um instrumento capaz de evidenciar significados atribuídos a conceitos e relações entre conceitos no contexto de um corpo de conhecimentos, de uma disciplina, de uma matéria de ensino. Por exemplo, se o indivíduo que faz um mapa, seja ele, digamos, professor ou aluno, une dois conceitos, através de uma linha, ele deve ser capaz de explicar o significado da relação que vê entre esses conceitos (MOREIRA, 2015, p. 42).

Um mapa conceitual sobre cadeia alimentar está representado na figura 13:

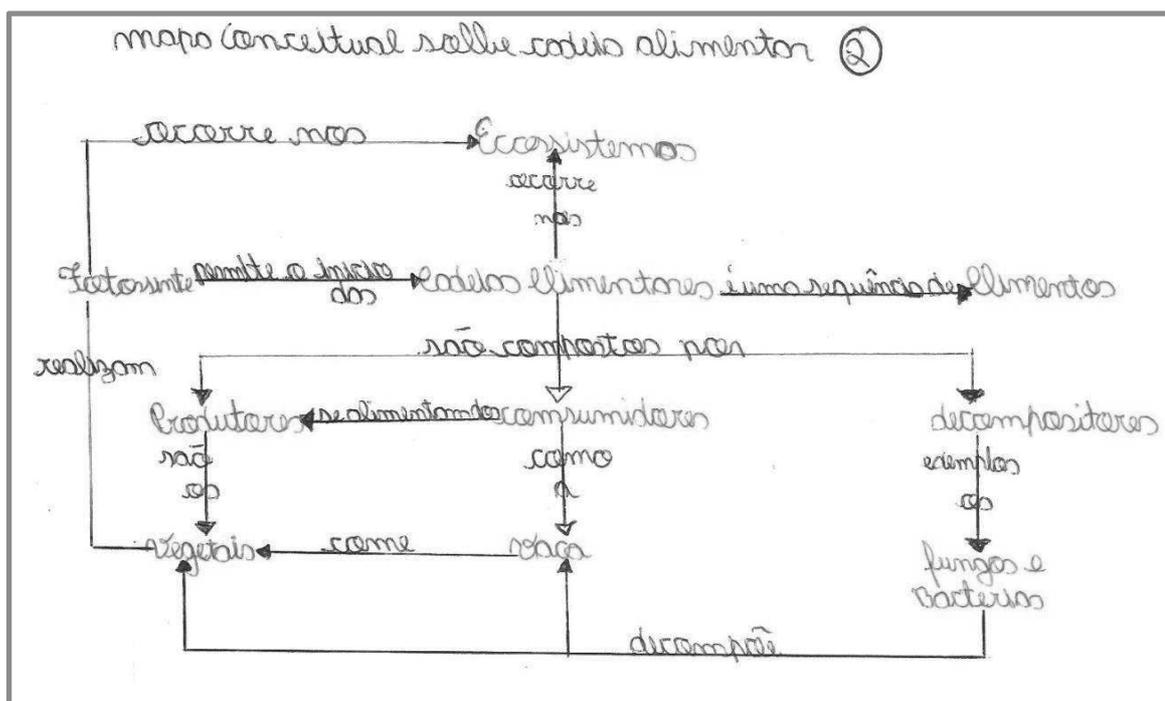


Figura 13. Mapa conceitual sobre cadeia alimentar construído por alunos da TE.

Este mapa conceitual sobre cadeia alimentar foi organizado de forma bem simples: os alunos demonstraram compreender o conceito de cadeia alimentar quando a descrevem como “sequência de alimentos”, fazendo a diferenciação progressiva quando a compõe de produtores, consumidores e decompositores e seus constituintes vegetais, vaca, fungos e bactérias, respectivamente. Destacaram os produtores como fotossintetizantes que permite o início das cadeias alimentares, fazendo a reconciliação integradora. É importante ressaltar, de acordo com Moreira (1980, 2010) *apud* Moreira (2015) que os mapas conceituais:

(...) embora possam ser usados para dar uma visão geral do tema em estudo, é preferível usá-los quando os alunos já têm uma certa familiaridade com o assunto, de modo que sejam potencialmente significativos e permitam a integração, reconciliação e diferenciação de significados de conceitos (MOREIRA, 1980, 2010 *apud* MOREIRA, 2015, p.45).

Um mapa conceitual sobre o conceito de fotossíntese está representado na figura 14.

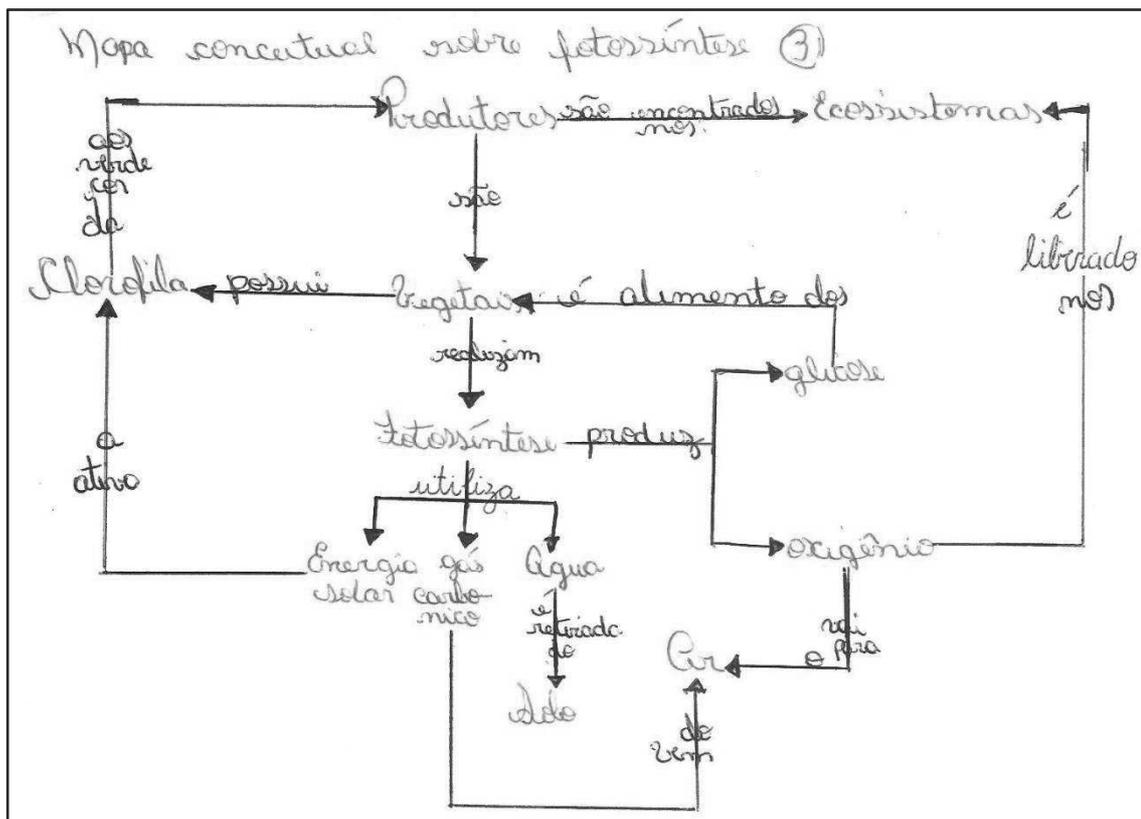


Figura 14. Mapa conceitual sobre fotossíntese construído por alunos da TE.

Observamos neste mapa conceitual uma organização um pouco mais complexa, na qual pode ser reconhecida a diferenciação progressiva, quando observamos os conceitos serem “detalhados” e a reconciliação integradora de modo a “fechar o mapa”. Neste mapa, os alunos descrevem o processo de fotossíntese, destacando os vegetais possuidores de clorofila como seres produtores. Enfatizam as substâncias necessárias para sua realização, bem como as que são produzidas, como a glicose, alimento dos vegetais e o oxigênio, que vai para o ar. Os alunos demonstraram por meio deste mapa, compreender de forma simples, a dinâmica da fotossíntese.

Um mapa conceitual sobre desequilíbrio ambiental está representado na figura 15.

Neste mapa conceitual, os alunos demonstraram compreender que o lixo, a poluição, o desmatamento e as queimadas afetam os seres vivos e não vivos do ambiente como observado nas cenas do filme Lorax, promovendo um desequilíbrio ambiental. Houve coerência em relacionar lixo, queimada, poluição e desmatamento como fatores que prejudicam os ecossistemas causando um desequilíbrio ambiental.

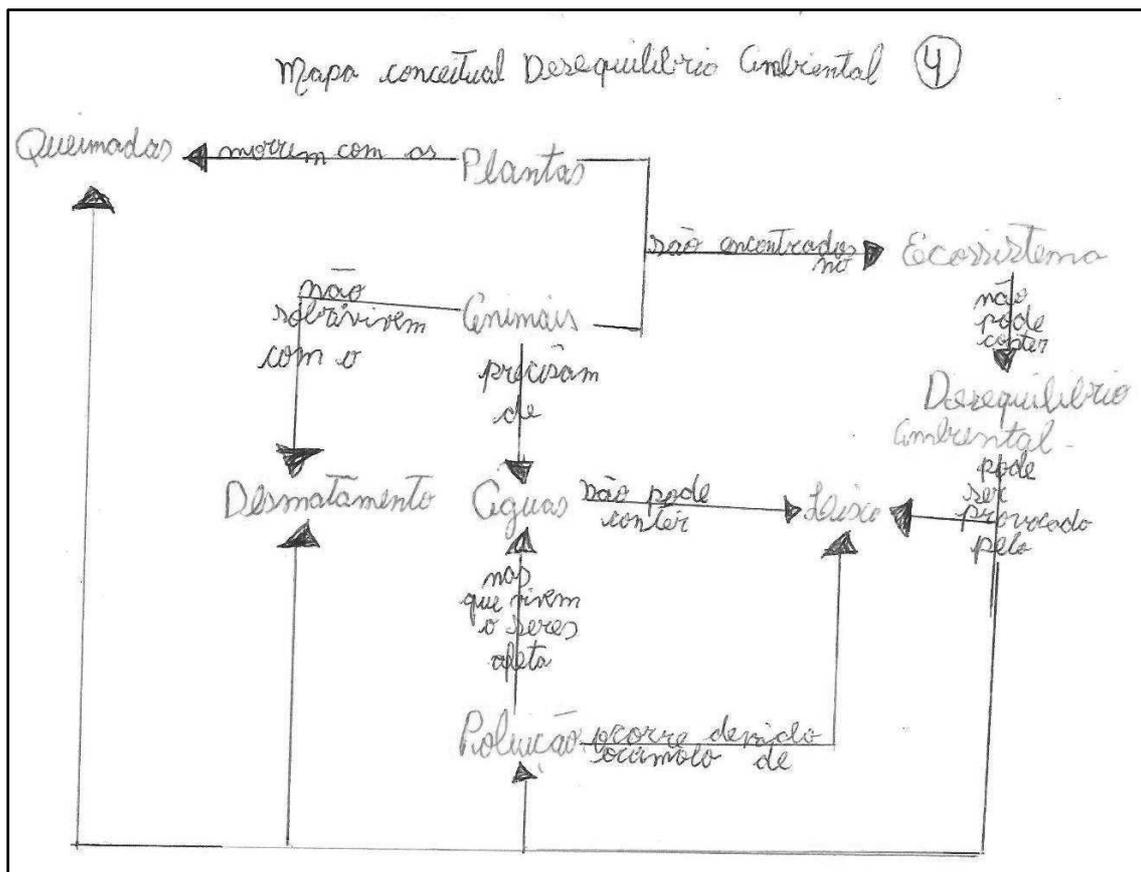


Figura 15. Mapa conceitual sobre desequilíbrio ambiental construído por alunos da TE.

Não foi utilizado, neste momento, o programa *Cmap Tools*, mas aos poucos, alguns alunos que tinham computador e acesso a *internet* em suas casas, foram baixando o programa em seus aparelhos e construindo mapas por meio dele.

O seminário integrador ocorreu na forma de uma exposição, quando os alunos compartilharam seus mapas com toda a turma. Cada um pode observar os diferentes mapas construídos. Comentários como: (A1) “*Eu tinha pensado em fazer assim, mas...*”, (A9) “*Minha ideia ficou parecida...*”, (A22) “*Como não pensei nisso...*”, provam que não existe mapa errado, se os conceitos estiverem ligados de forma coerente. Apenas uma abordagem diferente de se interligar conceitos iguais. Moreira (1980, 2010) *apud* Moreira (2015, p. 45) destaca que “diferentemente de outros materiais didáticos, mapas conceituais não são auto-instrutivos: devem ser explicados pelo professor”, ou pelo aluno que o construiu para valorizar o significado das ligações.

Os alunos se sentiram valorizados pelo trabalho exposto, contribuindo de forma positiva nos resultados esperados.

6.12. Análise da avaliação escrita

Os alunos foram avaliados durante todo o processo de ensino. A avaliação da prova escrita possibilitou a confirmação quantitativa dos dados qualitativos aprendidos. Por meio da análise desta avaliação escrita aplicada a ambas as turmas, ao final da proposta, detectamos que os alunos da TE e os alunos da TC tiveram rendimentos diferenciados após as atividades realizadas.

Cabe salientar algumas respostas de alunos da TE, em especial das três questões discursivas, que evidenciaram a aprendizagem de conceitos, após a aplicação das atividades contidas na Sequência Didática.

A questão (7) da prova escrita pedia a análise de uma cadeia alimentar representada numa figura. A letra “C” pergunta sobre qual é o ser vivo importante que não está representado na figura apresentada. A resposta do aluno (A21) afirma: *“os seres vivos decompositores existem nos ambientes e se fazem presente, atuando em qualquer cadeia alimentar, permitindo a liberação de húmus que contribuirá para o ciclo da matéria”*. Por meio deste relato, o aluno demonstrou indícios de compreender que os seres vivos apodrecem por ação dos decompositores, que não são vistos, mas, permitem o ciclo da matéria nos ecossistemas.

A questão (6) era para se marcar verdadeiro ou falso nas afirmações. O aluno (A11) marcou falso para a questão “Os ambientes encontrados na natureza são todos iguais, sempre apresentando os mesmos tipos de seres não vivos.” E justificou relatando: *“Os ambientes na natureza são diferentes, a água e o calor, por exemplo; não existem, na mesma quantidade em todos os ambientes e ainda tem a interferência dos seres humanos na exploração dos recursos naturais, por isso cada região planta produtos diferentes que possuem diferentes adaptações.”* O aluno demonstrou compreender que os seres não vivos dos ambientes podem ser diferentes em proporções, quando deu a entender que se o ser humano explora variados recursos em diferentes ambientes é porque os seres não vivos do ambiente natural são também diferentes e isso contribui para a diversidade de produtos cultivados em cada região.

Ao analisar a questão (8), que se referia ao ciclo vital e ao processo de reprodução, o aluno (A6) demonstrou reconhecer que os seres vivos possuem características diferenciadas dos seres não vivos, quando relata: *“o ciclo vital que também inclui a reprodução é realizado*

pelos seres vivos e constitui a característica essencial para a manifestação da vida”.

Avaliando estas questões, registramos a importância de um processo contínuo de análise do aluno, não só do registro escrito por meio de uma prova, mas dos diálogos, dos questionamentos que se fizeram presentes durante todo o desenvolvimento da proposta que interferiu no resultado das avaliações escritas.

Os relatos de alunos (A6), (A11) e (A21) nos fornecem evidências de aprendizagem significativa, pois os alunos ao justificarem suas respostas, demonstraram compreensão do que estava sendo questionado. Esta constatação é confirmada por Moreira (2015):

Portanto a avaliação da aprendizagem significativa deve ser predominantemente formativa e recursiva. É necessário buscar evidências de aprendizagem significativa, ao invés de querer determinar se ocorreu ou não. É importante a recursividade, ou seja, permitir que o aprendiz refaça, mais de uma vez se for o caso, as tarefas de aprendizagem. É importante que ele ou ela externalize os significados que está captando, que explique, justifique, suas respostas (MOREIRA, 2015, p. 27).

Observamos a evolução do pensamento dos alunos com relação ao tema ecologia, o que evidenciou uma melhoria no rendimento durante o processo. Quando há participação, envolvimento e os materiais são atrativos para o aluno, e este, se envolve com entusiasmo e o resultado se torna positivo. Stange et al. (2015), relata que a avaliação deve ser contínua no processo de ensino.

Avaliação não é um fim na relação insumo – processo – produto. Avaliar é um processo contínuo, orientador, integrador e formador. Contínuo porque é a ponte de diálogo entre professor, aluno e objeto; é por meio de ações avaliativas que o docente investiga as representações cognitivas dos alunos e realiza o *feedback* de sua ação de docência. É orientador porque admite o erro como atitude de reflexão e não como descarte e discriminação. É integrado porque, ao investigar o desempenho dos alunos em termos de desenvolvimento de estágio de inteligência, traduz leitura do contexto ao professor, indo além de um simples *feedback*, torna o professor um sujeito reflexivo de sua ação. O diálogo estabelecido atinge, além do aluno e do objeto, o próprio docente, fazendo-o avaliativo de si mesmo com base nas leituras de sua realidade. Assim a avaliação torna-se funcional; assume um importante papel mediador na estruturação dialógica no posicionamento interacionista – professor – objeto – alunos, e não poderia ser de outro modo (STANGE et al. 2015, p. 90).

Os índices de acertos das questões da prova escrita dos alunos da TE encontram-se num gráfico representado na figura 16.

Observando a figura 16, dos (22) alunos da TE, (19) tiveram nota superior a 6,0 (seis

pontos), o que corresponde a 87%, onde 64% destes tiraram nota entre 7,0 (sete pontos) a 10,0 (dez pontos), apresentando um rendimento superior ao da TC.

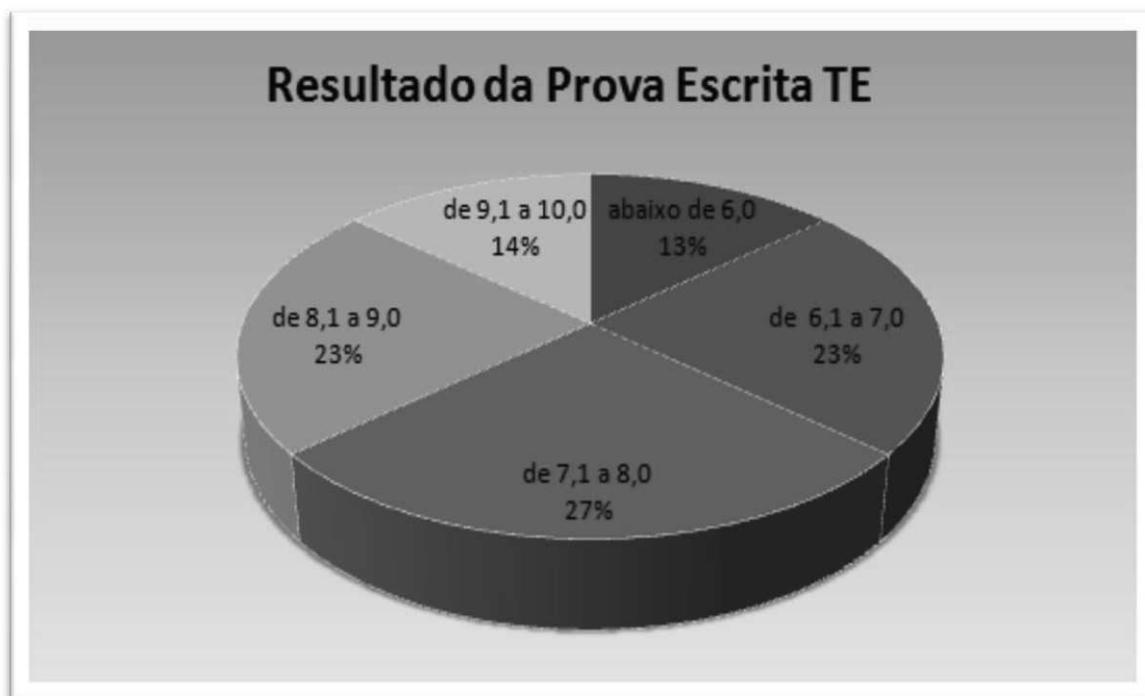


Figura 16. Gráfico dos índices de acertos na prova escrita dos alunos da TE.

Os índices de acertos nas questões da prova escrita dos alunos da TC encontram-se num gráfico representado na figura 17.

Na análise da figura 17, observamos que (18) dos (25) alunos da TC tiraram nota superior a 6,0 (seis pontos) correspondendo a 72%, um índice próximo ao da TE. Porém, a maioria deles, (10) alunos, ficaram com nota entre 6,0 (seis pontos) a 7,0 (sete pontos), correspondendo a um índice de 40% e apenas 32% com notas superior a 7,0 (setes pontos). Constatamos que a TE apresentou um maior conhecimento dos conceitos estudados, verificados no melhor rendimento da prova escrita.

Verificamos que apenas (3) dos (22) alunos da TE obtiveram rendimento inferior à média de 6,0 (seis pontos). O que corresponde à apenas 13%, necessitando da prova de recuperação. Enquanto que na turma controle (7) dos (25) alunos ficaram abaixo da média, correspondendo a 28%, o dobro do índice comparado a TE.

Com base nessas análises, constatamos que os alunos da TE tiveram um rendimento superior comparado aos alunos da TC, após a aplicação das atividades contidas na Sequência Didática que envolveu o uso das tecnologias. Isso evidencia a eficácia do produto utilizado.

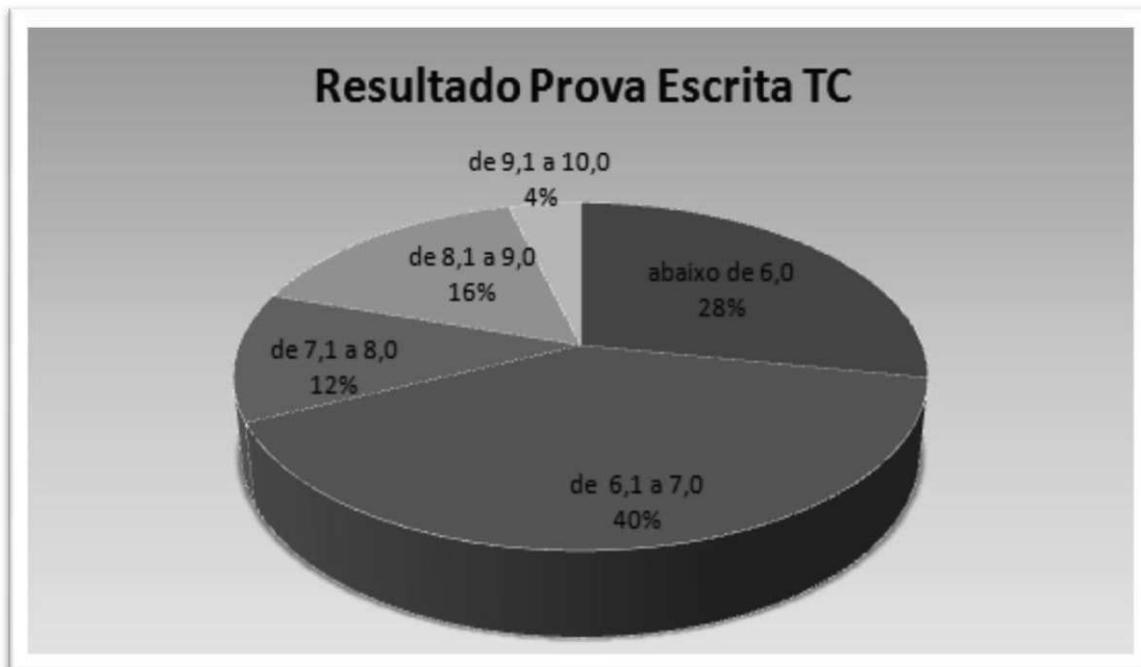


Figura 17. Gráfico dos índices de acertos na prova escrita dos alunos da TC.

Essas atividades ocorreram num ambiente de aprendizagem informatizado que permitiu maior motivação dos alunos da TE e a variação das estratégias de ensino, valorizando o processo de aprendizagem centrado no aluno como sujeito atuante e participativo (MORAES, 2006), promovendo uma educação de qualidade. Prioste (2013) considera a importância de um olhar diferenciado para o uso das tecnologias na formação e desenvolvimento do aluno.

Considero que a escola tem o papel de contribuir para a formação do sujeito capaz de pensar e avaliar sua realidade, fornecendo ferramentas para transformá-la, e as tecnologias fazem parte desse instrumento na vida pós-moderna. Uma postura tecnofóbica por parte da escola não contribui para o aproveitamento dos recursos que podem auxiliar os jovens a refletir e atuar no mundo em que vivem (PRIOSTE, 2013, p.267).

O resultado da prova escrita serviu para confirmar, o que já elencamos em cada uma das análises anteriores, com relação ao envolvimento e ao desenvolvimento satisfatório objetivado nesta proposta, pelos alunos da TE.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observamos, que os alunos de ambas as turmas partiram de uma situação de comodismo, de esperar tudo pronto, não sendo atuante. Essa situação foi sendo modificada na TE, à medida que os alunos se envolviam com as atividades diferenciadas da proposta metodológica; fato que não se observou na TC, que permaneceu como meros receptores dos conteúdos no processo de ensino.

A sequência das atividades que envolveram questões de situação problema destinada à investigação, pesquisa bibliográfica, jogos, simuladores disponíveis na *web*, abordagem teórica do professor, seminários de discussão, uso de vídeos e construção de mapas conceituais, possibilitaram a inclusão dos conceitos de uma forma, inicialmente mais abstrata, mas que aos poucos, foi se aprofundando de modo natural. Ao se envolver com a trama da história do filme *Lorax*, o aluno não percebeu diretamente, que em cada atividade realizada, um novo conceito estava sendo incorporado.

Verificamos que houve mudanças nas concepções dos alunos com evidência de aprendizagem significativa, com relação à compreensão dos conceitos de seres vivos, cadeia alimentar e fotossíntese, quando observados respostas coerentes, completas e satisfatórias no pós-teste das questões de ecologia, nos questionamentos, discussões ocorridas e no bom rendimento da prova escrita.

Verificamos a grande motivação dos alunos na participação em aulas no laboratório de informática, talvez para eles, essa parte da proposta foi a mais significativa, por ser diferente do tradicional ensino da sala, quadro e giz. Já na visão de professor, acreditamos que o trabalho com os mapas conceituais permitiu verificar de perto a aquisição de conceito por meio da aprendizagem significativa.

Com o desenvolvimento das atividades, a pergunta central dessa proposta: “- Uma Sequência Didática interativa com filmes e recursos tecnológicos pode facilitar a aprendizagem significativa na abordagem de conceitos que envolvem a temática ecologia no 6º ano do Ensino Fundamental?”, confirmou a hipótese de que o uso de recursos tecnológicos como filmes e os disponíveis por meio do computador e da *web* como jogos interativos, vídeos e simuladores, e o uso de mapas conceituais, podem sim facilitar a aprendizagem significativa de conceitos referentes ao tema ecologia, pois percebemos um ambiente de

aprendizagem motivador, que despertou a curiosidade sobre o uso da tecnologia a favor do processo ensino-aprendizagem.

Após o encerramento da proposta, na sequência dos conteúdos, trabalhamos com a TE os conceitos que envolvem o tema solo. Esses conceitos foram abordados utilizando a metodologia tradicional. Observamos, porém, que houve um menor rendimento e envolvimento dos alunos desta turma, comparado a quando se utilizou as atividades contidas na Sequência Didática.

Refletimos sobre a importância de utilizarmos metodologias diferenciadas no ritmo das aulas e de se valorizar o conhecimento prévio dos alunos que permitam um maior envolvimento com o conteúdo, tornando-o mais atrativo e significativo, desmistificando a ocorrência, nas aulas de Ciências de, apenas, a tradicional transmissão de conteúdo. As tecnologias do computador e da *web* são eficientes meios de acesso ao conhecimento. É necessário ser bem trabalhados, passando para os alunos um bom direcionamento, por meio de uma metodologia orientada, para que ele saiba selecionar a enorme variedade de informações que possuem.

Além disso, constatamos que não há muito esforço por parte dos alunos para adquirir conhecimento, pois se estavam num ritmo de envolvimento e motivação, deveriam manter o nível de estudos, sabedores da importância de serem membros atuantes e responsáveis pela sua aprendizagem. Os estudos devem ser incentivados, cobrados e acompanhados pela família. Percebemos a cada ano que essa responsabilidade está ficando cada vez mais para a escola que, por meio de metodologias diversificadas ainda conseguem melhores resultados.

Na teoria tudo é muito bonito e realizável. O papel aceita tudo! Quando nos propomos a trabalhar com uma metodologia diversificada, após um longo período de preparo, esperamos por um resultado positivo. Sabemos que não atingiremos cem por cento de nossos alunos, pois a classe é heterogênea e o querer aprender é um ato social também influenciado pela família e as dificuldades são grandes, como a falta de interesse e perspectiva dos alunos, de equipamentos e do preparo dos professores. Mesmo com tudo planejado, algo ainda pode escapar de nosso controle. Mas, o pouco que fizemos pelos nossos alunos já vai ser de grande valia, pois contribuimos de alguma forma para seu crescimento educacional.

Podemos compreender que o que pudermos somar com uso de metodologias inovadoras para melhorar a qualidade no ensino terá resultado satisfatório, pois aumentam as chances da Ciência se tornar mais atrativa aos olhos dos estudantes.

Admite-se que novos estudos a partir destas atividades de ensino, poderão ser propostos, pois para termos mais convicções e certezas são necessários avanços no campo da pesquisa escolar.

8. BIBLIOGRAFIA

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia das Populações** Vol. 3. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004. Parte III, Cap. 13, p. 288-295.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Edições 70. 1997.

BELMIRO, A. Fala, Escrita e Navegação: Caminhos da Cognição. In CASCORELLI, C. V. **Novas Tecnologias, Novos Textos, Novas Formas de Pensar**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. Parte I, p. 13-22.

BIANCHI, C. dos S.; MELO, W. V. Compreendendo o modo de vida autotrófico: Concepções de alunos sobre Fotossíntese, **Revista Experiências em Ensino de Ciências**. Vol. 10, n.1, p. 1-14, 2015. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID261/v10_n1_a2015.pdf> Acesso em: 12 Nov. 2015.

CARVALHO, F. C. et. al. Conhecimentos Prévios de Estudantes do Ensino Fundamental, sobre conceitos básicos de Ecologia, **Revista da SBEnBio, nº 7, V Enebio e II Erebio Regional 1**, p.1992-2003, outubro, 2014. Disponível em: <<http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0523-1.pdf>> Acesso em: 20 Nov. 2015.

CHAGAS, J. J. T.; SOVIERZOSKI, H. H. Um Diálogo sobre Aprendizagem Significativa, Conhecimento Prévio e Ensino de Ciências. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – V4(3)**, pp. 37-52, 2014.

CORREA, J. Novas Tecnologias da Informação e da comunicação; Novas Estratégias de Ensino/Aprendizagem. In CASCORELLI, C. V.; **Novas Tecnologias, Novos Textos, Novas Formas de Pensar**. 3ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. Parte I, p. 43-50.

COUTINHO, C. P.; ALVES, M. Educação e Sociedade da aprendizagem: um olhar sobre o potencial educativo da internet. **Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria**. Vol. 3, Nº 4, 206-225 (2010). Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/11229/1/REFIEDU%203.4.4..pdf>> Acesso em: 27 Maio 2016.

DATTEIN, R. W. et al. O Estudo da Fotossíntese como conceito integrador no Ensino das Ciências, **Revista da SBEnBio, nº 7, V Enebio e II Erebio Regional 1**, p.6312-6321, outubro, 2014. Disponível em: <<http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0071-1.pdf>> Acesso em: 20 Nov. 2015.

FIORAVANTE, D. L. C. et al. Concepções sobre Biodiversidade dos Alunos do 6º Ano do Ensino Fundamental, **Revista da SBEnBio, nº 7, V Enebio e II Erebio Regional 1**, p.1613-1620, outubro, 2014. Disponível em: <<http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0317-1.pdf>> Acesso em: 20 Nov. 2015.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5ª Ed. 8ª reimp. São Paulo: Atlas, 2007.

GOMES, L. M. de J.; MESSEDER J. C. Fotossíntese e Respiração Aeróbica: vamos quebrar a cabeça? Proposta de jogo. **Revista de ensino de química**. V.12, nº.2 /2014. Disponível em <<http://bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/317>> Acesso em: 24 Jun 2016.

GUIMARÃES, A. de M.; DIAS, R. Ambiente de Aprendizagem: Reengenharia da Sala de Aula. In CASCORELLI, C. V. **Novas Tecnologias, Novos Textos, Novas Formas de Pensar**. 3ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. Parte I, p. 23-42.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 10ª reimp., 2007.

MARINHO, S. P. P. Manual do IHMC Cmap Tools. 1ª Ed. Belo Horizonte, março 2008. Disponível em: <<http://www2.ufpel.edu.br/lpd/ferramentas/cmaptools.pdf>> Acesso em: 13 Abr. 2015.

MARQUES, M. O. **A escola no computador: linguagens rearticuladas, educação outra**. 2ª ed. rev. Int., cap.1, p. 17-48, Ijuí. Editora Unijuí, 2006.

MARQUES NETO, H.T. A tecnologia da Informação na Escola. In CASCORELLI, C. V.; **Novas Tecnologias, Novos Textos, Novas Formas de Pensar**. 3ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. Parte I, p.51-64.

MARTINO, L. M. S. **Teorias das Mídias Digitais: linguagens, ambientes e redes**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

MELEDANDRI C.; HEALY. J.; RENAUD, C.; BALDA, K. **O Lorax: Em Busca da Trúfala Perdida. (Filme/vídeo)**. Direção Chris Renaud. Codireção Kyle Balda. Produção Chris Meledandri, Janet Healy. EUA. Illumination Entertainment, Universal Pictures, 2012. DVD. 86 min. col.

MORAN, J. M. Ensino e Aprendizagem Inovadores com Tecnologias Audiovisuais e Telemáticas, In: MORAN, J. M. et al. **Novas Tecnologias e Mediações Pedagógicas**. 17ª ed. Campinas, SP: Papyrus, 2010. Cap. 1, p. 11-66.

_____. Mudar a forma de ensinar e de aprender. **Revista Interações**, São Paulo, 2000. Vol. V, p. 57-72. Disponível em <http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_eduacacao/uber.pdf> Acesso em: 13 Fev. 2016.

_____. O vídeo na sala de aula. **Comunicação & Educação**, n. 2, p. 27-35, 1995. Disponível em: <http://extensao.fecap.br/artigoteca/Art_015.pdf> Acesso em: 15 Dez. 2015.

MOREIRA, M. A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. **O ENSINO, Revista Galáico Portuguesa de Sócio-Pedagogia e Sócio-Linguística, Pontevedra/Galícia/Espanha e Braga/Portugal**, Nº23 a 28: 87-95, 1988. Adaptado e atualizado, em 1997.

_____ **Aprendizagem Significativa Crítica.** In: **III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Lisboa**, 11 a 15 de setembro de 2000. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>>. Acesso em: 25 Nov. 2015.

_____ **Mapas conceituais & diagramas**, 1ª edição, Porto Alegre: Editora do autor, 2006.

_____ **Teorias da aprendizagem**, 1ª edição, São Paulo: E.P.U., 1999.

_____ **Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas V e unidades de ensino potencialmente significativas.** [recurso eletrônico] Porto Alegre: UFRGS - Instituto de Física, 2015.

MOREIRA, Marco Antonio; CABALLERO, M. C.; RODRIGUEZ, M. L. (Orgs.) **Aprendizagem significativa: um conceito subjacente, Actas del Encuentro Internacional sobre el aprendizaje Significativo.** Burgos, Espana, pp.19-44, 1997. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubport.pdf>> Acesso em: 15 Maio 2015.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente: implicações na formação do professor e nas práticas pedagógicas.** Brasília: Em Aberto, 1996. Ano 16, n. 70, abr./jun. p. 57-69. Disponível em: <<http://repositorio.ucb.br/jspui/bitstream/10869/530/1/O%20Paradigma%20Educativo%20Emergente%20aante.pdf>> Acesso em: 10 Dez. 2015.

PARANÁ, Colégio Estadual Floriano Peixoto. **Projeto Político Pedagógico.** Laranjeiras do Sul, 2012.

PARANÁ. SEED. Diretrizes curriculares para a escola pública do Estado do Paraná. **Diretrizes Curriculares de Ciências para o Ensino Fundamental**, Curitiba: SEED, 2008. Disponível em: <<http://www.mgaunidadepolo.seed.pr.gov.br/redeescola/escolas/19/1530/140/arquivos/File/Diretrizes%20ciencias.pdf>> Acesso em: 14 Mar. 2015.

PRIOSTE, C. D. O adolescente e a internet: laços e embaraços no mundo virtual. Tese (Doutorado em Educação). **Universidade de São Paulo**, São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-21052013-113556/pt-br.php>> Acesso em: 22 Jan. 2016.

RODRIGUES, G. S. de S. C.; COLESANTI, M. T. de M. Educação Ambiental e as Novas Tecnologias de Informação e Comunicação, **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, 20 (1), p.51-66, jun., 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sn/v20n1/a03v20n1.pdf>> Acesso em: 11 Jan. 2016.

SANTOS, C. F. R. dos. **Tecnologia da Informação e Comunicação.** Guarapuava: Ed. UNICENTRO, 2014, 63 p. Disponível em <<http://repositorio.unicentro.br/bitstream/123456789/315/1/SANTOS,%20C.%20F.%20R.%20Tecnologias%20de%20Informa%C3%A7%C3%A3o.pdf>> Acesso em: 05 Nov. 2016.

SANTOS, S. A. dos. La Enseñanza de Ciencias con un Enfoque Integrador a través de Actividades Colaborativas, bajo el Prisma de la Teoría del Aprendizaje Significativo con el uso de Mapas Conceptuales y Diagramas para Actividades Demostrativo-Interactivas – ADI. Burgos, Espanha, 2008. 440f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – **Programa Internacional de Doutorado em Ensino de Ciências - Departamento de Didáticas Específicas, Universidade de Burgos.**

SCHLEICH, A. P. et al. Educação Ambiental em um Clube de Ciências, Utilizando Geotecnologias, **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v.9, n. 2, p. 117-138, 2014. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID246/v9_n2_a2014.pdf> Acesso em: 11 Jan. 2016.

SILVA, E. O. O Cinema na Sala de Aula: Imagens da Idade Média no Filme Cruzada, de Ridley Scott, **Revista História: Questões e Debates**. Ed. UFPR, Curitiba, n. 57, p. 213-237, jul./dez., 2012. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/historia/article/viewFile/30561/19757>> Acesso em: 14 Jan. 2016.

STANGE, C. E. B. et al. **Reflexões sobre docência no ensino de ciências**. Guarapuava: Ed. UNICENTRO- PR, 2015.

STANGE, C. E. B.; CRISÓSTIMO, A. L.; SANTOS, S. A.; SANTOS, J. M. T.; MIYAHARA, R. Y. Didáticas Específicas: Instrumentação de Ensino e Organização Conceitual. Guarapuava, 2014. Arquivo (2,83MB). **Adobe Acrobat Professional XI** [Apostila digitada]

STRAUSS, A.; GORBIN, J. **Pesquisa Qualitativa: Técnicas e Procedimentos para o Desenvolvimento da Teoria Fundamentada**. 2ª Ed., Porto alegre: Artmed, 2008, 288 p., Cap. 1.

TAJRA, S. F. **Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade**. 8. Ed. ver. ampl. São Paulo: Érica, 2009. Cap. 1, 2, 3, 4, 5 p. 15–79. Cap. 9, p. 133–184.

VALENTE, J. A Informática na Educação no Brasil: Análise e contextualização Histórica. Análise dos Diferentes Tipos de Software usados na Educação. In. _____ **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1999. Cap.1, p. 1-28, Cap.4, p. 89-110. Disponível em: <<http://www.fe.unb.br/catedraunescoead/areas/menu/publicacoes/livros-de-interesse-na-area-de-tics-na-educacao/o-computador-na-sociedade-do-conhecimento>> Acesso em 21 set. 2015.

VÍDEO. Cmap Tools disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=uJaT9LIKvn4>> Acesso em 21 set. 2015 .

9. SÍTIOS UTILIZADOS

9.1. Sítios para pesquisa de conteúdo:

<http://sobiologia.com.br/conteudos/Ecologia/Cadeiaalimentar.php> Acesso em: 22 Jan. 2016.

<http://www.infoescola.com/biologia/fotossintese/> Acesso em: 22 Jan. 2016.

<http://www.infoescola.com/biologia/cadeia-alimentar/> Acesso em: 22 Jan. 2016.

<http://www.infoescola.com/biologia/os-seres-vivos/> Acesso em: 22 Jan. 2016.

<http://www.infoescola.com/ecologia/fatores-abioticos/> Acesso em: 22 Jan. 2016.

<http://www.infoescola.com/ecologia/fatores-bioticos/> Acesso em: 22 Jan. 2016.

<http://www.smartkids.com.br/trabalho/seres-vivos-e-nao-vivos> Acesso em: 22 Jan. 2016.

<http://www.smartkids.com.br/trabalho/cadeia-alimentar> Acesso em: 22 Jan. 2016.

<http://www.smartkids.com.br/trabalho/fotossintese> Acesso em: 22 Jan. 2016.

<http://www.smartkids.com.br/trabalho/plantas-carnivoras> Acesso em: 22 Jan. 2016.

<http://www.smartkids.com.br/trabalho/texto-florestas-preservacao> Acesso em: 22 Jan. 2016.

9.2. Sítios dos jogos

http://www.smartclass.com.br/seres_vivos_39.html Acesso em: 24 Jan. 2016.

<http://www.gameseducativos.com/carnivoros-herbivoros-e-onivoros/ciencias> Acesso em: 24 Jan. 2016.

<http://www.gameseducativos.com/quem-come-o-que/ciencias> Acesso em: 24 Jan. 2016.

<http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=12279> Acesso em: 24 Jan. 2016.

<http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=1186> Acesso em: 24 Jan. 2016.

<http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=3481> Acesso em: 24 Jan. 2016.

<http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=226> Acesso em: 24 Jan. 2016.

<http://www.megacurioso.com.br/animais/26199-11-animais-extintos-ha-menos-de-20-anos.htm> Acesso em: 24 Jan. 2016.

<http://educarparacrescer.abril.com.br/praias/> Acesso em: 24 Jan. 2016.

9.3. Sítios de simuladores

<http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=12382> Acesso em: 25 Jan. 2016.

<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/15287/open/file/index.html?sequence=12> Acesso em: 25 Jan. 2016.

<http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=8779> Acesso em: 25 Jan. 2016.

http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/simuladoreseanimacoes/2011/biologia/cadeia_alimentar.swf - Acesso em: 25 Jan. 2016.

http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/19303/bdsv_1_exercicio_cadeia_alimentar.swf?sequence=1 Acesso em: 25 Jan. 2016.

http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/setembro2011/biologia_simuladores/piramide_eco/simulador.swf Acesso em: 25 Jan. 2016.

<http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=2853> Acesso em: 25 Jan. 2016.

<http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=3482> Acesso em: 25 Jan. 2016.

<http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=3496> Acesso em: 25 Jan. 2016.

<http://www.johnkyrk.com/photosynthesis.pt.html> Acesso em: 25 Jan. 2016.

http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/objetos_de_aprendizagem/BIOLOGIA/estomato.swf Acesso em: 25 Jan. 2016.

<https://www.youtube.com/watch?v=0AMp6G5wsns> Acesso em: 25 Jan. 2016.

<https://www.youtube.com/watch?v=yBh2tAs-Wgc> Acesso em: 25 Jan. 2016.

http://skooool.pt/content/biology/how_plants_grow/index.html Acesso em: 25 Jan. 2016.

http://www.skooool.pt/content/los/biology/photosynthesis_rate/launch.html Acesso em: 25 Jan. 2016.

9.4. Sítios dos vídeos

<http://www.bing.com/VIDEOS/SEARCH?Q=VIDEO+CADEIA+ALIMENTAR&&VIEW=DETAIL&MID=A008C10F4D583F20E072A008C10F4D583F20E072&FORM=VRDGAR>

Acesso em: 28 Jan. 2016.

<https://www.youtube.com/watch?v=ayM1LHeLABs> Acesso em: 28 Jan. 2016.

9.5. Sítios com atividades de múltipla escolha

<http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=3483> Acesso em: 28 Jan. 2016.

<http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=1419> Acesso em: 28 Jan. 2016.

<http://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-cadeias-alimentares.htm> Acesso em: 28 Jan. 2016.

<http://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-ecologia.htm> Acesso em: 28 Jan. 2016.

<http://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-organismos-autotrofos-heterotrofos.htm> Acesso em: 28 Jan. 2016.

<http://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-teia-alimentar.htm> Acesso em: 28 Jan. 2016.

<http://exercicios.mundoeducacao.bol.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-teia-alimentar.htm> Acesso em: 28 Jan. 2016.

<http://lidimariano79.blogspot.com.br/2013/04/textos-resumo-e-carta-enigmatica-para.html> Acesso em: 28 Jan. 2016.

10. APÊNDICE

10.1. Apêndice 1: Diagnóstico preliminar sobre tecnologia aplicado aos professores.

DIAGNÓSTICO PRELIMINAR APLICADO A PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO PARA INVESTIGAÇÃO FRENTE ÀS TICs PROPOSTO POR VIVIANE BERTUOL PIETRESKI PADILHA PROJETO PILOTO – TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs)

DISCIPLINA QUE LECIONA: _____

TEMPO DE SERVIÇO: _____

VÍNCULO COM O ESTADO: () QPM () PSS

1. Você conhece o termo TICs:

() Sim

() Não

2. Como você se sente com relação às TICs:

() Conhece pouco, insuficiente.

() Tenta aprender, mas ainda tem muitas dúvidas.

() Lida bem com as questões da informática e das mídias.

3. Já participou de algum curso sobre tecnologia na educação?

() À nível de curso de formação presencial.

() À nível de curso de formação a distância.

() A nível de pós-graduação.

() Não participou.

Se participou, como avalia o curso:

4. Costuma utilizar a TV Multimídia em suas aulas?

() Sim, frequentemente.

() Sim, de vez em quando.

() Raramente.

() Não, minha disciplina não se adequa ao uso.

() Não, dá muito transtorno, pois não são todas as aulas que tem TV.

() Não, sinto-me inseguro para utilizá-la, já que não conheço todas suas funções.

5. Notou alguma diferença significativa na aprendizagem dos alunos após a aquisição da TV pendrive:

() Sim, consideravelmente.

() Sim, razoavelmente.

() Não.

6. Quais são as TICs que sua escola oferece?

7. Nas suas aulas você tem conseguido utilizar as tecnologias disponíveis em sua escola:

() Sim.

() Sim, mas não da forma como eu desejo.

() Não, pois não me sinto preparado (a) para isso.

() Não, pois minha escola não possui tecnologia disponível.

8. Com que frequência costuma levar seus alunos no laboratório de informática:

() Pelo menos uma vez por mês.

() Uma vez por bimestre.

() Uma vez por trimestre.

() Uma vez no semestre.

() Não levou.

9. Se você respondeu que ainda não usou, qual é o principal motivo?

10. Costuma levar seus alunos ao laboratório de informática para:

- Pesquisarem um assunto pré-determinado
- Digitarem textos.
- Construírem gráficos, tabelas.
- Prepararem *slides*.
- Jogarem em *software* educativos.
- Utilizarem *softwares* educativos.
- Outro:

11. Quais as dificuldades apresentadas na utilização dos computadores do Paraná digital/Proinfo na sua escola?

- Falta de computadores para todos os alunos.
- Os alunos dispersam-se e acabam desviando a atenção para assuntos que não pertencem à aula.
- O sistema lento que cai ou trava.
- Os alunos com poucas habilidades em informática.
- Não consegue atender a todas as solicitações dos alunos.
- Os alunos sabem mais do que eu, por isso tenho medo de passar vergonha.
- Outro:

12. Com que frequência você como professor utiliza as diferentes tecnologias para o preparo e encaminhamento de suas aulas?

- Nunca.
- Às vezes.
- Quase sempre.
- Sempre.

13. Quais são os meios você mais utiliza para o preparo e encaminhamento de suas aulas? Numere de 1 a 5 os mais relevantes.

- Computador e seus programas.

- Sites* educativos
- Tv multimídia
- Vídeos educativos
- Blogs*
- Facebook*
- Filmes
- Documentários

Outros:

14. Qual a importância que você professor dá para o uso das tecnologias em sala de aula?

- Instrumento de apoio ao ensino.
- Facilita o acesso ao conhecimento.
- Fornece subsídios importantes ao ensino.
- Envolve melhor o alunos no processo de ensino.

15. Por que a participação do aluno em atividades que envolvem tecnologias é importante?

- Ajuda o professor na mediação do processo ensino aprendizagem.
- Contribui para a melhoria da qualidade de ensino.
- Desperta no aluno maior interesse pelo estudo.
- Motiva o aluno numa participação mais ativa.

16. Costuma discutir questões sobre as TICs com seus alunos:

- Sim
- Não

Se você escreveu positivamente a questão anterior, comente como faz isso:

17. Você costuma incentivar seus alunos na utilização de tecnologias para uso didático? Comente como e qual tecnologia incentiva.

10.2. Apêndice 2: Diagnóstico preliminar sobre tecnologia aplicado aos alunos.

QUESTÕES PRELIMINARES SOBRE CONHECIMENTOS EM INFORMÁTICA PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II

Professora Viviane Bertuol Pietreski Padilha Laranjeiras do Sul ___/___/___
Estudante: _____ Nº _____ Ano: _____

DIAGNÓSTICO

1. Marque com um X em qual tipo de tecnologia você tem acesso em seu cotidiano.

- computador/notebook
 celular
 internet
 tablet
 telefone fixo
 televisão
 TV a cabo
 smart TV
 Mp3, Mp4
Outra (s):

2. Numere de 1 a 4, o que você considera de maior importância no uso da tecnologia:

- informação
 comunicação
 entretenimento/diversão
 pesquisa
 passatempo
 estudo
Outra (s):

3. Em sua casa você tem computador?

- sim não

Se sim, como é seu uso:

- só seu
 seu e dos seus irmãos (ãs)
 só dos pais
 de toda a família

4. Você tem celular?

- sim não

5. Quem em sua família tem celular?

- pai mãe
 irmãos todos

6. Você tem acesso à internet?

- sim
 não
 às vezes

Se sim, em que lugar você tem acesso à internet?

- em casa
 na escola
 na lan house
 em casa de parentes e amigos
Outra (s):

PERFIL

7. Quando você utiliza a internet, você acessa:

- só pelo celular
 só pelo computador
 maior parte pelo celular e menor pelo computador
 menor parte pelo celular e maior pelo computador

8. Como é o seu uso da internet:

- todos os dias com horário determinado
 só na presença dos pais e responsáveis
 só nos fins de semana
 somente após fazer as tarefas
 uso livre
 não utiliza

9. Quanto tempo você utiliza a internet por dia (considerando o período de aulas)?

- menos de uma hora
- 2 horas
- 3 horas
- 4 horas ou mais

10. Quanto tempo você utiliza a internet por dia (considerando o período de férias)?

- menos de uma hora
- 2 horas
- 3 horas
- 4 horas ou mais

11. Você utiliza a internet para acessar:

- redes sociais
- facebook
- twitter
- instagram
- snapchat
- whatsapp
- assistir filmes
- assistir seriados
- jogos online
- sites educativos
- simuladores de experimento

12. Você utiliza a internet para:

a) Pesquisar assuntos antes de seres explicados pelo professor:

- sim
 - não, porque: _____
- _____
- _____

b) Buscar coisas para compartilhar nas redes sociais (facebook, whatsapp)

- sim
 - não, porque: _____
- _____
- _____

c) Realizar trabalhos escolares:

- sim
 - não, por que: _____
- _____
- _____

d) Realizar buscas de imagens:

- sim
 - não, porque: _____
- _____
- _____

e) Realizar busca de receitas:

- sim
 - não, porque: _____
- _____
- _____

f) Saber a previsão do tempo:

- sim
 - não, porque: _____
- _____
- _____

g) Buscar informações de curiosidades:

- sim
 - não, porque: _____
- _____
- _____

h) Pesquisas sobre novelas/filmes:

- sim
 - não, porque: _____
- _____
- _____

i) Assistir a documentários:

- sim
 - não, porque: _____
- _____
- _____

j) Jogar e ver vídeos que ensinam a jogar:

- sim
 - não, porque: _____
- _____
- _____

13. Com que frequência você utiliza a internet para se aprofundar em conteúdos da escola:

- todos os dias
- às vezes

- só quando há trabalhos e tarefas
- não utiliza

14. Com que frequência você utiliza a internet para obter informações complementares sobre os conteúdos escolares:

- todos os dias
- às vezes
- só quando há trabalhos e tarefas
- não utiliza

15. Além do que já foi citado, no seu dia-a-dia, cite para o quê MAIS você utiliza a internet:

10.3. Apêndice 3: Pré e pós-teste sobre conhecimento de ecologia.



QUESTÕES DO PRÉ-TESTE SOBRE ECOLOGIA PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II

Professora Viviane Bertuol Pietreski Padilha Laranjeiras do Sul ___/___/___

Estudante _____ Nº _____ 6º Ano: _____

1. Identifique em cada imagem se existem seres vivos e não vivos.



<http://www.petshopmagazine.com.br/wp-content/uploads/2012/03/animais-10242-605x453.jpg>

Seres vivos:

há presença.

Quais: _____

não há presença

Seres não vivos:

há presença.

Quais: _____

não há presença



<http://escolakids.uol.com.br/public/upload/file/seres-vivos2.jpg>

Seres vivos:

há presença.

Quais: _____

não há presença

Seres não vivos:

há presença.

Quais: _____

não há presença



<https://2anocsdomingos.files.wordpress.com/2010/11/reino-vegetal-1.png>

Seres vivos:

há presença.

Quais: _____

não há presença

Seres não vivos:

há presença.

Quais: _____

não há presença



<http://www.wikinoticia.com/images2/espaciociencia.com/wp-content/uploads/2012/12/reproduccion-animales.jpg>

Seres vivos:

há presença.

Quais: _____

não há presença

Seres não vivos:

() há presença.

Quais: _____

() não há presença



<http://img.s.jusbrasil.com/publications/noticias/images/1423230990.jpg>

Seres vivos:

() há presença.

Quais: _____

() não há presença

Seres não vivos:

() há presença.

Quais: _____

() não há presença



https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcShv51tr-r2SBzRCgPSoxU4kP364vK91kwtf2XkiMY_7uxDWPoeBA

Seres vivos:

() há presença.

Quais: _____

() não há presença

Seres não vivos:

() há presença.

Quais: _____ ()

não há presença



http://www.biologia.seed.pr.gov.br/modules/galeria/uploads/4/thumb_8edes.jpg

Seres vivos:

() há presença.

Quais: _____

() não há presença

Seres não vivos:

() há presença.

Quais: _____

() não há presença



http://www.biologia.seed.pr.gov.br/modules/galeria/uploads/4/thumb_4cogumelo.jpg

Seres vivos:

() há presença.

Quais: _____

() não há presença

Seres não vivos:

() há presença.

Quais: _____

() não há presença



http://1.bp.blogspot.com/-Tpvul8caEJw/TmMICDAqKEI/AAAAAAAAAGU/HdpASTUZXuo/s1600/IMG_0971.JPG

Seres vivos:

há presença.

Quais: _____

não há presença

Seres não vivos:

há presença.

Quais: _____

não há presença



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d5/River_gambia_Niokolokoba_National_Park.gif/325px-River

Seres vivos:

há presença.

Quais: _____

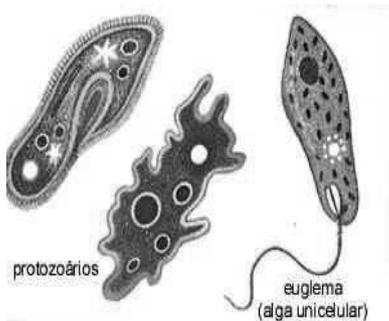
não há presença

Seres não vivos:

há presença.

Quais: _____

não há presença



[HTTP://WWW.EBAH.COM.BR/CONTENT/ABAAAGJrsAH/PROTOZOARIOS](http://www.ebah.com.br/content/ABAAAGJrsAH/PROTOZOARIOS)

Seres vivos:

há presença.

Quais: _____

não há presença

Seres não vivos:

há presença.

Quais: _____

não há presença



Foto: José Maria Vieira Neto
Embrapa Meio-Norte

<http://www.miniweb.com.br/Ciencias/Artigos/Imagens/embrapa2.jpg>

Seres vivos:

há presença.

Quais: _____

não há presença

Seres não vivos:

há presença.

Quais: _____

não há presença



<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/discovirtual/galerias/imagem/0000002641/md.0000037872.jpg>

Seres vivos:

há presença.

Quais: _____

não há presença

Seres não vivos:

há presença.

Quais: _____

não há presença



<https://www.google.com.br/search?q=figuras+decompositores&espv=2&biw=1080&bih=489>

Seres vivos:

há presença.

Quais: _____

não há presença

Seres não vivos:

há presença.

Quais: _____

não há presença



<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/agricultura-organica/agricultura-organica.php>

Seres vivos:

há presença.

Quais: _____

não há presença

Seres não vivos:

há presença.

Quais: _____

não há presença



<http://www.bing.com/images/search?q=paisagens+com+animais>

Seres vivos:

há presença.

Quais: _____

não há presença

Seres não vivos:

há presença.

Quais: _____

não há presença



http://www.ib.usp.br/ecosteios/textos_educ/costao/zonacao/abioticos.htm

Seres vivos:

há presença.

Quais: _____

não há presença

Seres não vivos:

há presença.

Quais: _____

não há presença

(Verificar se o aluno identifica os seres vivos animais, vegetais, fungos, bactérias, protozoários e vírus e os seres não vivos ar, água, solo, luz, energia, etc. nos ambientes demonstrados nas figuras.)

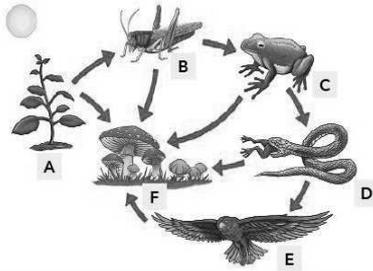
2. Se as plantas são seres fixos no solo, como obtém seu alimento?

(Verificar se o aluno reconhece que os vegetais são seres autótrofos, ou seja, produtores que realizam o processo da fotossíntese produzindo seu próprio alimento, na presença da luz solar).

3. Qual a importância da luz solar para os seres vivos vegetais?

(Verificar se os alunos reconhecem que a luz solar é essencial para a fotossíntese, estimulando o início do processo).

4. Explique o que significa o seguinte esquema, identificando a função de cada organismo representado pelas letras:



Adaptado de imagensreality.com.br

http://www.revista_vestibular.uerj.br/questao/questao-discursiva.php?seq_questao=1707

(Verificar se os alunos reconhecem uma cadeia alimentar, bem como a função de seus constituintes produtores, consumidores e decompositores).

10.4. Apêndice 4: Questões de interpretação do filme Lorax

Após assistir ao filme Lorax, em busca da trufula perdida, responda as questões com base nas ideias do filme.

1. Marque as alternativas que se referem ao tipo de ambiente em que se passa a história do filme na cidade de Thneedville.

- () Ambiente natural com árvores, matos, gramíneas onde vivem animais como pássaros, borboletas, moscas e lagartos.
- () Ambiente com vegetação destruída e sem nenhum tipo de animal.
- () Ambiente artificial, com plantas e árvores de plástico, movidas à pilha, sem animais de verdade.
- () Ambiente com rios puros, peixes, ursos, pássaros, e muitos outros animais.
- () Ambiente com rios poluídos de esgoto e radiação, sem peixes.

(As alternativas 2, 3, 5 estão corretas, pois relatam o ambiente artificial e poluído da cidade de Thneedville e o ambiente natural destruído fora dos limites da cidade.)

2. O filme relata a história da vida de pessoas em uma cidade artificial, delimitada e isolada, no meio de um ambiente natural destruído, sem seres vivos, entre lembranças do tempo em que a natureza era bela, cheia de seres vivos. Baseando-se na história, relacione as colunas com relação aos seres vivos e não vivos que aparecem no filme.

A. Seres vivos

B. Seres não vivos

- () água do rio
- () árvores de trufula
- () gramas
- () ar
- () ursos
- () pessoas
- () luz solar
- () peixes
- () menino

- () pássaros
- () solo/terra
- () energia solar
- () vento
- () Lorax
- () árvores à pilha

(Identificar por (A) os seres vivos animais e vegetais (2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 14?) por apresentarem ciclo vital, capacidade de reprodução, crescimento, necessidade de alimentação e energia e por (B) os seres não vivos do ambiente ar, água, solo, luz, energia (1, 4, 7, 11, 12, 13, 15), por não apresentarem ciclo vital.).

3. Na cidade artificial, feita de plástico em que se passa a história do filme, não existem plantações e nem animais de verdade. Com relação à alimentação dos seres humanos no filme, marque V para verdadeiro ou F para falso.

- () A alimentação vem do ambiente por meio de plantações e da criação de animais para obtenção de carne.
- () A alimentação é industrializada a base de comprimidos e gelatina.
- () Como não existe ambiente natural, a alimentação é comprada em restaurantes que servem cereais, carnes, frutas e verduras.
- () Os seres humanos da história não precisam se alimentar.
- () A alimentação vem de outras cidades em que há plantações.
- () A alimentação não é natural.

(1 F – Não existe ambiente natural, portanto não há plantações e nem criação de animais para carne.

2 V – Na cidade de Thneedville tudo é artificial e industrializado.

3 F – Como a cidade é isolada, não há comunicação com outros ambientes fora dela, portanto a alimentação é artificial.

4 F – Os seres humanos se alimentam de produtos artificiais e industrializados.

5 F – Na história do filme não há comunicação com outras cidades, tudo é produzido ali mesmo.

6 V – Não é natural pois não vem do ambiente).

4. Após analisar as cenas do filme Lorax, complete as frases com as palavras

adequadas em relação à qualidade do ar e do ambiente e sua importância para os seres vivos no ambiente.

a) O ar que as pessoas que vivem na cidade de Thneedville respiram vem de _____ .

(garrafas – industrializado. No filme não é relatado de onde eles retiram o oxigênio para vender a população. (?) Pelo isolamento da cidade, talvez queiram esconder um ambiente natural distante dali, tudo com o objetivo de lucrar e enganar a população).

b) O ambiente na cidade não é capaz de fornecer _____ para a respiração dos seres vivos, devido à falta de _____ que o produzem.

(oxigênio, plantas. Sem ambiente natural preservado com vegetação, algas não há fotossíntese e produção de oxigênio).

c) Fora do espaço da cidade de Thneedville ficam rios _____ que não permitem o desenvolvimento de _____. Esses rios recebem o _____ produzido pela cidade.

(poluídos, contaminados e com radiação, seres vivos, esgoto. Sem um destino correto para o esgoto e o lixo produzido na cidade, o ambiente fica prejudicado pelo despejo dos resíduos produzidos).

d) Na cidade de Thneedville não há animais, as árvores são movidas à _____ com controle remoto. Isso ocorre devido a falta de _____ .

(pilha, preservação ambiental – de cuidado com o ambiente natural).

10.5. Apêndice 5: Questões sobre biodiversidade e preservação ambiental.

1. Normalmente nas cidades, com a frota de carros aumentando bastante, falta espaço nos lugares de maior movimento para estacionamento. No filme do Lorax, observamos que isso não é problema. Na cidade de Thneedville, de onde vem o espaço para fazer tantos estacionamentos para os carros? Numa cidade normal, o que existe nestes lugares?

(Vem da falta de vegetação nas calçadas, nas praças, nos bosques devido ao ambiente natural destruído).

2. Quando o menino Teddy saía dos limites da cidade para conversar com Umavez-ildo e ouvir suas histórias, ele enfrentava problemas para respirar, para se locomover. Comente como era o ambiente fora dos limites da cidade de Thneedville? Quais as dificuldades que ele enfrentava?

(Um ambiente poluído, com falta de oxigênio, com esgoto lançado nos rios e a céu aberto, apenas os tocos das árvores que foram cortadas, restos de maquinários do tempo em que existia a indústria que confeccionava o tecido a base da pluma da planta trífula. Enfrentava dificuldades para respirar, para se locomover).

3. Umavez-ildo era um rapaz criativo, cheio de ideias, queria ser rico produzindo sua invenção. Não tinha apoio da sua família para lhe dar opinião correta sobre o que precisava, eles apenas eram interesseiros. O que ele deveria ter feito para não destruir as árvores da trífula e assim continuar com a matéria-prima que necessitava?

(Deveria utilizar a pluma da planta trífula sem cortar a árvore, desenvolver maquinário necessário para isso, fazer reflorestamento para continuar tendo a matéria prima necessária, não ser ambicioso, respeitar os limites do ambiente).

4. A cidade de Thneedville era perfeita vista pelos membros que nela viviam. Não tinha sujeira nas ruas, acúmulo de lixo e nem poluição no ar. A ganância dos que queriam ganhar dinheiro à custa do povo impedia que os habitantes da cidade conhecessem o ambiente fora dos limites da cidade. O que era feito com todos os resíduos, lixo e esgoto produzidos pelos membros da cidade? Havia tratamento e

destino correto desses resíduos?

(Eram depositados diretamente no ambiente, nos rios próximos onde se acumulavam, poluindo o ambiente, sem tratamento e destino correto).

5. Quando o menino Teddy quebrou os muros da cidade com a escavadeira, o povo pode ver como era o ambiente fora dos limites da cidade e como o ar era impróprio para a respiração. Qual foi a atitude do povo com relação a isso? Relate qual a mensagem principal que o filme quer transmitir para nós?

(No início ficaram com medo do que estavam vendo, mas depois entenderam a importância dos vegetais para a produção do “ar de graça”. Esperamos que o aluno responda que não devemos agir com ganância e respeitar os limites do ambiente natural e dos seres vivos que nele habitam; que devemos explorar os recursos naturais sem destruir o ambiente).

10.6. Apêndice 6: Avaliação escrita sobre seres vivos, cadeia alimentar e fotossíntese.



Estudante: _____ N°: _____ 6ºAno: _____ Valor: 10,0 Nota: _____

Data: ____/____/____ Profª Viviane Bertuol Assinatura do responsável: _____

1ª PROVA - 1º SEMESTRE - CIÊNCIAS – SERES VIVOS, CADEIA ALIMENTAR E FOTOSSÍNTESE.

Orientações:

1. A prova deve ser respondida com letra legível, serão desconsideradas palavras, expressões ou frases que não puderem ser devidamente compreendidas.

2. Só será considerada a prova escrita com caneta preta ou azul.

3. Qualquer comunicação entre alunos e/ou qualquer atitude que caracterize ato ilícito de cola durante a prova, a mesma será recolhida e será aplicado o que consta no Regimento Escolar.

4. Questões rasuradas serão descontadas.

1. Cite três características importantes que os seres vivos possuem para que consigam manifestar a vida.

(possuir ciclo vital, realizar a respiração, reprodução, necessitar de alimentos,...)

2. Leia o texto sobre a Floresta Amazônica

Situada na região norte da América do Sul, a floresta amazônica possui uma extensão de aproximadamente 7 mil quilômetros quadrados (...). É uma floresta tropical fechada, formada em boa parte por árvores de grande porte, situando-se próximas uma das outras (floresta fechada). O solo desta floresta

não é muito rico, pois possui apenas uma fina camada de nutrientes. Esta é formada pela decomposição de folhas, frutos e animais mortos. Este rico húmus é matéria essencial para os milhares de espécies de plantas e árvores que se desenvolvem nesta região.

Como as árvores crescem muito juntas uma das outras, as espécies de vegetação rasteira estão presentes em pouca quantidade na floresta. Isto ocorre, pois com a chegada de poucos raios solares ao solo, este tipo de vegetação não consegue se desenvolver. O mesmo vale para os animais. A grande maioria das espécies desta floresta vive nas árvores e são de pequeno e médio porte. Podemos citar como exemplos de animais típicos da floresta amazônica: macacos, cobras, marsupiais, tucanos, pica-paus, roedores, morcegos entre outros. Os rios que cortam a floresta amazônica (rio Amazonas e seus afluentes) são repletos de diversas espécies de peixes.

O clima que encontramos na região desta floresta é o equatorial, (...) onde as temperaturas são elevadas e o índice pluviométrico (quantidade de chuvas) também. Num dia típico na floresta amazônica, podemos encontrar muito calor durante o dia com chuvas fortes no final da tarde.

O solo encontrado na Floresta Amazônica é arenoso e rico em materiais orgânicos, que são gerados pela própria floresta (folhas, galhos, animais mortos, frutos em decomposição, etc.).

Disponível em:
http://www.suapesquisa.com/geografia/florista_amazonica.htm Acessado dia 31/03/2016

Após fazer a leitura do texto, responda as questões propostas:

a) Complete o quadro:

Seres fotossintetizantes	Seres consumidores	Seres abióticos/ Não vivos
Árvores	peixes	solo
Vegetação rasteira	morcegos	energia solar
plantas	roedores	clima
	pica paus	húmus
	tucanos	Água/ chuva
	marsupiais	
	cobras	
	macacos	

b) Pinte de lápis AZUL a frase no texto que explica porque há pouca vegetação rasteira na Floresta Amazônica:

(Como as árvores crescem muito juntas uma das outras, as espécies de vegetação rasteira estão presentes em pouca quantidade na floresta. Isto ocorre, pois com a chegada de poucos raios solares ao solo, este tipo de vegetação não consegue se desenvolver).

c) Pinte de lápis AMARELO a frase no texto que explica a função das bactérias e fungos nas cadeias alimentares da Floresta amazônica.

(Esta é formada pela decomposição de folhas, frutos e animais mortos).

3. Relacione as colunas com relação às características dos processos de respiração celular e fotossíntese.

A. Respiração celular

B. Fotossíntese

() Processo que ocorre apenas durante o

dia, estimulado pela luz solar.

(B. Fotossíntese)

() Processo que produz alimento para os vegetais.

(B. Fotossíntese)

() Processo realizado pela maioria dos seres vivos para obtenção de energia que mantém a vida.

(A. Respiração celular)

() Processo que purifica o ar pois retira gás carbônico do ambiente e libera oxigênio.

(B. Fotossíntese)

() Tem como fórmula geral: $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$

(B. Fotossíntese)

() Tem como fórmula geral $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{Energia}$

(A. Respiração celular)

() Processo que ocorre todo o momento desde o nascer.

(A. Respiração celular)

4. Escreva se cada característica relacionada abaixo se refere à seres produtores ou seres consumidores.

a) Seres que produzem seu próprio alimento:

_____ (Produtores)

b) Seres que obtém o alimento já pronto do ambiente:

(Consumidores)

c) Vegetais, plantas aquáticas e algas:

(Produtores)

d) Seres como os animais que podem ser herbívoros e carnívoros:

(Consumidores)

e) Seres que fazem a fotossíntese, necessitando da energia do sol:

(produtores)

f) Seres que são incapazes de produzir seu próprio alimento:

(Consumidores)

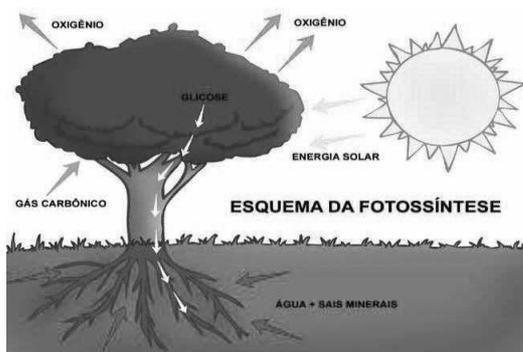
g) Seres que contém clorofila:

(produtores)

h) Seres que iniciam uma cadeia alimentar:

(produtores)

5. Analise o esquema da fotossíntese, complete os espaços vazios do esquema abaixo e responda o que se pede.



<https://www.oficinadanet.com.br/post/13727-o-que-e-fotossintese>

a) Em que período ocorre esse processo?

(durante o período que há luz)

b) Quais os seres vivos que a realizam?

(vegetais, algas)

c) O que ela produz?

(glicose e oxigênio)

d) Qual a principal fonte de energia para que ocorra esse processo?

(luz solar)

6. Marque V para verdadeiro e F para falso ao analisar as afirmações abaixo com relação aos seres vivos e não vivos do ambiente.

() Os seres vivos dependem de fatores não vivos do ambiente.

(Verdadeiro)

() Os seres vivos interagem com outros seres vivos do ambiente.

(Verdadeiro)

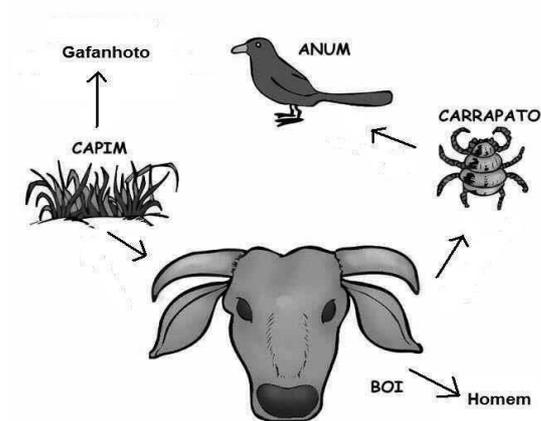
() Os seres vivos estão adaptados ao ambiente no qual são naturalmente encontrados.

(Verdadeiro)

() Os ambientes encontrados na natureza são todos iguais, sempre apresentando os mesmos tipos de seres não vivos.

(Falso)

7. Analise a cadeia alimentar representada abaixo e responda.



<http://animais.culturamix.com/alimentacao/cadeia-alimentar-dos-animais-2>

a) Quem é o produtor:

(capim – vegetal fotossintetizante)

b) Quais são os seres vivos que representam os consumidores herbívoros?

(gafanhoto e boi que são herbívoros)

c) Nessa cadeia alimentar não está representado um ser vivo importante. Qual é esse ser vivo?

(Os decompositores – bactérias e fungos)

E o qual é sua função na cadeia alimentar?

(Fazer o apodrecimento da matéria orgânica morta produzindo húmus que fica no ambiente)

d) Como os produtores conseguem seu alimento?

(Fazendo a fotossíntese)

8. Responda as questões propostas:

a) Como se chama o processo que ocorre com os seres vivos que permite todo o seu desenvolvimento, do nascer ao morrer?

(Ciclo vital)

b) Qual é a característica dos seres vivos que permite a continuidade das espécies de seres vivos?

(A reprodução)

10.7. Apêndice 7: Fotos da dinâmica dos balões – alunos TE.





10.8. Apêndice 8: Fotos alunos da TE no laboratório de informática.







