

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PRÓ-REITORIA ADJUNTA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E
INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



CAROLINE MEDEIROS MARTINS DE ALMEIDA

**PRÁTICA EDUCATIVA USANDO O SISTEMA SIENA PARA O
ENSINO DE ECOLOGIA NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Canoas, 2014

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PRÓ-REITORIA ADJUNTA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E
INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



CAROLINE MEDEIROS MARTINS DE ALMEIDA

**PRÁTICA EDUCATIVA USANDO O SISTEMA SIENA PARA O
ENSINO DE ECOLOGIA NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós - Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Dr. Paulo Tadeu Campos Lopes

Canoas, 2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A447p Almeida, Caroline Medeiros Martins de
Prática educativa usando o sistema SIENA para o ensino de ecologia no 6º ano
do ensino fundamental. / Caroline Medeiros Martins de Almeida. – Canoas, 2014.
107 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade
Luterana do Brasil, 2014

Orientação: Prof. Dr. Paulo Tadeu Campos Lopes

1. Educação – ensino fundamental - ecologia. 2. Sistema SIENA – prática
educativa. 3. Sequência didática eletrônica. 4. Lúdico. 5. TIC. I. Lopes, Paulo
Tadeu Campos. II. Título.

CDU 373.3:574

Bibliotecária Responsável: Ana Lígia Trindade CRB/10-1235

CAROLINE MEDEIROS MARTINS DE ALMEIDA

**PRÁTICA EDUCATIVA USANDO O SISTEMA SIENA PARA O
ENSINO DE ECOLOGIA NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Orientador: Dr. Paulo Tadeu Campos Lopes

Dissertação apresentada ao Programa de Pós - Graduação
em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade
Luterana do Brasil para obtenção do título de mestre em
Ensino de Ciências e Matemática.

Banca Examinadora:

Dra. Maria Eloisa Farias – ULBRA

Dr. Rossano André Dal-Farra – ULBRA

Dr. Eduardo Périco – UNIVATES

Março, 2014

AGRADECIMENTOS

Neste momento tão especial, eu não poderia deixar de agradecer e prestigiar a todos aqueles que contribuíram para a conclusão desta etapa tão importante. Não tenho dúvida de que cada um desempenhou um papel imprescindível nessa minha caminhada.

Gostaria de começar agradecendo a Deus, por todas as oportunidades que me proporcionou, por sempre estar comigo me abençoando e me ajudando a me tornar uma pessoa melhor.

Ao meu esposo Márcio, pela paciência, amor, ajuda e muita compreensão durante o período em que precisei me dedicar aos estudos e por sempre acreditar em mim.

Aos meus avós Clodoaldo (em memória) e Guisella, que sempre me apoiaram em tudo e que sempre torceram muito por mim, me aconselhando e me dando muito carinho.

Aos meus pais, Stellamaris e Cesar, pelo apoio e palavras de afeto.

Ao meu irmão Raphael e minha cunhada Franciele, pelo apoio recebido principalmente nos momentos em que eu precisava de ajuda para instalar um programa no computador.

Ao professor Dr. Paulo Tadeu Campos Lopes, que me orientou durante esta caminhada com muita dedicação, confiança e compreensão.

Aos professores do PPGEICIM, que colaboraram com o meu crescimento pessoal e profissional.

Ao colega Alexandre Branco Monteiro pelo auxílio dado neste trabalho.

Ao professor Agostinho Iaqchan Ryokiti Homa pela colaboração prestada neste trabalho.

A equipe diretiva da EMEF Primo Vacchi, Lairton e Joceane e aos colegas de trabalho por toda compreensão e apoio recebido durante a pesquisa.

Muito obrigada a todos!

RESUMO

Diante da necessidade de tornar as aulas de ciências mais atrativas para os estudantes, o professor precisa criar novas estratégias para aumentar o interesse, a atenção e o entusiasmo do aluno em sala de aula. Pensando nisso, este trabalho teve como objetivo pesquisar, como a construção e a utilização de uma sequência didática no Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA) contribui para auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem em conteúdos de Ecologia do 6º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Municipal de Sapucaia do Sul. Neste trabalho apresenta-se a investigação, o desenvolvimento, a aplicação e a avaliação de uma sequência didática eletrônica para o 6º ano do Ensino Fundamental com o tema Ecologia. A sequência didática foi desenvolvida utilizando o SIENA, que é um sistema para apoio ao desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de qualquer conteúdo, desenvolvido pelo convênio de pesquisa entre o Grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática (GECM), da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Brasil, em convênio com o Grupo de Tecnologias Educativas, da Universidade de La Laguna (ULL), em Tenerife, Espanha. Para o desenvolvimento da sequência didática no SIENA foram necessárias as seguintes ações: o desenvolvimento de um mapa conceitual com o conteúdo, criação de um grafo de conceitos que foram trabalhados, e para cada conceito há uma sequência didática e um teste adaptativo com 30 perguntas. A presente pesquisa foi desenvolvida em quatro etapas. A primeira etapa consistiu na elaboração do instrumento de pesquisa na plataforma SIENA criando o grafo com os conteúdos de Ecologia, o material de estudo através de um levantamento bibliográfico dos conceitos do conteúdo de Ecologia e a sequência didática eletrônica com o conteúdo a ser trabalhado com os alunos e os testes adaptativos. A segunda etapa envolveu a exposição dialogada da matéria de Ecologia em sala de aula e a aplicação do pré-teste. Na terceira etapa ocorreu a utilização da plataforma SIENA aplicando a sequência didática e os testes adaptativos e a aplicação do pós-teste. A quarta etapa envolveu a análise dos conteúdos adquiridos pelos alunos através dos testes adaptativos no SIENA, que estimam o grau de conhecimento do aluno para cada conceito, de acordo com as respostas dadas pelo estudante. Os dados obtidos foram avaliados com base nas ferramentas da estatística descritiva ou na análise de conteúdo. As respostas foram expressas em frequência. Para comparação entre os valores do pré e pós-teste, utilizou-se o teste *t* de Student para amostras pareadas e o teste Não-paramétrico de Wilcoxon. As diferenças foram consideradas significativas quando $p < 0,05$. A análise estatística dos dados foi feita no software SPSS versão 10.1. Comparando as respostas entre os testes, observamos que a maioria dos alunos apresentou maior número de acertos no pós-teste, se constituindo em um indicador de que a sequência didática eletrônica pode ajudar o professor a promover a aprendizagem dos conteúdos e possibilitar a aproximação dos alunos ao conhecimento

científico, demonstrando que foi possível rever e aprender o conteúdo de Ecologia de uma maneira mais simples e divertida. Porém, também ficou evidente a dificuldade dos alunos em conceituar Ecologia, cadeia alimentar, relações harmônicas e relações desarmônicas.

Palavras-chave: Sequência Didática Eletrônica. Ecologia. SIENA. Lúdico. TIC.

ABSTRACT

In light of the need for making science classes more interesting to students, a teacher needs to develop new strategies to improve pupils' interest, attention and enthusiasm in the classroom. In this sense, the aim of the present study was to investigate how the construction and use of electronic didactic sequence in the Teaching and Learning Integrated System platform SIENA, and evaluate whether it improves teaching and learning processes of Ecology contents taught in the 11th grade of an elementary municipal school in the city of Sapucaia do Sul, Brazil. SIENA is a support system to the development of the teaching and learning process of any content, created in a research partnership between the Group of Curricular Studies in Mathematics Education (GECM) of the Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) and the Grupo de Tecnologías Educativas, Universidad de La Laguna (ULL), Tenerife, Spain. The didactic sequence constructed in the SIENA required the following actions: the development of a conceptual map presenting the content taught, the creation of a graph of concepts that were taught and which included one didactic sequence for each concept, together with an adaptive test with 30 questions. This study was carried out in four steps. The first consisted of the development of a research instrument in the SIENA platform and involved the creation of a graph presenting the Ecology contents taught, the material studied based on a literature review of Ecology concepts, the electronic didactic sequence presenting the content to be taught to students, and adaptive tests. The second covered the presentation of Ecology as dialogue in the classroom according to a traditional approach and the pre-test. The third stage proceeded with the use of the SIENA platform to apply the didactic sequence, the adaptive tests and the post-test. The fourth stage addressed the analysis of contents acquired by pupils in the adaptive tests in SIENA, which estimate the knowledge each pupil has of each concept based on the answers given. The data obtained were evaluated based on descriptive statistics or on content analysis. The answers were expressed as frequency. The comparison between values obtained in the pre-test and post-test was carried out using the Student's *t* test for paired samples and the non-parametric Wilcoxon test. The differences were considered significant when $p < 0.05$. The statistical analysis was conducted in the software SPSS version 10.1. The comparison of answers of both tests shows that most students presented higher number of correct answers in the post-test, indicating that the electronic didactic sequence may help the teacher to promote the learning of contents and bring the students closer to scientific knowledge, demonstrating that it is possible to review and learn Ecology content in a simpler and more fun way. However, it also became clear that pupils find it difficult to describe Ecology as a discipline, the food chain as well as harmonious and unharmonious relationships.

Keywords: Electronic Didactic Sequence; Ecology; SIENA; Ludic; TIC

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Esquema do sistema SIENA.....	26
Figura 2-	Grafo com o conteúdo de Ecologia na plataforma SIENA.....	32
Figura 3-	Exemplo de questão de nível fácil.....	33
Figura 4-	Exemplo de questão de nível médio.....	34
Figura 5-	Exemplo de questão de nível difícil.....	34
Figura 6-	Lista dos nodos na plataforma SIENA.....	35
Figura 7-	Página inicial do material de estudo do nodo Conceito de Ecologia.....	36
Figura 8-	Apresentação dos Conceitos básicos de Ecologia.....	36
Figura 9-	Apresentação de Revisando os conceitos básicos de Ecologia.....	38
Figura 10-	Apresentação da atividade online.....	41
Figura 11-	Página inicial do material de estudo do nodo Relações Ecológicas.....	43
Figura 12-	Apresentação das Relações Ecológicas.....	44
Figura 13-	Apresentação da Revisão das relações ecológicas.....	46
Figura 14-	Jogo da memória das Relações Ecológicas.....	48
Figura 15-	Página inicial do material de estudo do nodo Cadeia alimentar.....	49
Figura 16-	Apresentação da Cadeia alimentar.....	50
Figura 17-	Apresentação de Revisando os conceitos da cadeia alimentar.....	52
Figura 18-	Apresentação da atividade online sobre cadeia alimentar.....	54
Figura 19-	Jogo “O que sou eu?”.....	56
Figura 20-	Teste adaptativo.....	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1-	Resultado do teste adaptativo sobre Conceitos Básicos de Ecologia.....	59
Quadro 2-	Resultado do teste adaptativo sobre Cadeia Alimentar.....	60
Quadro 3-	Resultado do teste adaptativo sobre Relações Ecológicas.....	61
Quadro 4-	O que é Ecologia.....	66
Quadro 5-	Conceitos de população, comunidade e biosfera.....	68
Quadro 6-	Conceitos de hábitat e nicho ecológico.....	68
Quadro 7-	Conceito de cadeia alimentar.....	69
Quadro 8-	Definições de organismo autotrófico, herbívoro e carnívoro.....	71
Quadro 9-	O que é uma relação harmônica.....	72
Quadro 10-	O que é uma relação desarmônica.....	73
Quadro 11-	Tipos de relações harmônicas.....	75
Quadro 12-	Tipos de relações desarmônicas.....	76
Quadro 13-	Dê um exemplo de relações ecológicas.....	76
Quadro 14-	Análise de conteúdo feita a partir das respostas do pós-teste dos respondentes sobre como eles avaliaram a atividade.....	78
Quadro 15-	Análise de conteúdo das respostas do pós-teste dos respondentes se eles acham que estas atividades auxiliaram a aprender matéria.....	78
Quadro 16-	Análise de conteúdo das respostas do pós-teste dos respondentes de como eles acham que estas atividades auxiliaram aprender a matéria	79
Quadro 17-	Análise de conteúdo das respostas do pós-teste dos respondentes se eles teriam uma sugestão para melhorar as atividades.....	80

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Idade e gênero dos respondentes	62
Tabela 2- Resultados do pré-teste	63
Tabela 3- Resultados do pós-teste	63
Tabela 4- Comparação do número total de acertos entre o pré-teste e o pós-teste	64
Tabela 5- Comparação do escore de acerto entre o pré-teste e o pós-teste para cada questão	64

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	14
1 PROBLEMA DE PESQUISA.....	16
1.1 TEMA	16
2 OBJETIVOS.....	17
2.1 OBJETIVO GERAL.....	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
3.1 ENSINO DE CIÊNCIAS E ECOLOGIA.....	18
3.2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E MAPAS CONCEITUAIS.....	20
3.3 JOGOS DIDÁTICOS E O LÚDICO.....	22
3.4 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC).....	24
3.4.1 Plataforma SIENA e testes adaptativos.....	25
3.5 SEQUÊNCIA DIDÁTICA ELETRÔNICA.....	27
4 METODOLOGIA.....	29
4.1 POPULAÇÃO E DELINEAMENTO DE ESTUDO.....	29
4.1.1 Descrição da amostra.....	29
4.1.2 Contexto da turma.....	29
4.1.3 Contexto da escola.....	29
4.2 PROCEDIMENTOS.....	31
4.2.1 Plataforma SIENA.....	31
4.2.1.1 Grafo.....	32

4.2.1.2 Teste adaptativo.....	32
4.2.1.3 Sequência didática eletrônica.....	34
4.2.1.3.1 <i>Nodo Conceitos Básicos de Ecologia</i>	35
4.2.1.3.2 <i>Nodo Relações Ecológicas</i>	42
4.2.1.3.3 <i>Nodo Cadeia Alimentar</i>	48
4.3 APLICAÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA.....	56
4.4 ANÁLISE DOS DADOS.....	57
5 RESULTADOS	58
5.1 ANÁLISE DO TESTE ADAPTATIVO.....	58
5.2 ANÁLISE QUANTITATIVA DOS DADOS.....	62
5.3 ANÁLISE QUALITATIVA DOS DADOS.....	66
5.5.1 Pergunta 2	66
5.5.2 Pergunta 3	67
5.5.3 Pergunta 4	68
5.5.4 Pergunta 5	69
5.5.5 Pergunta 6	71
5.5.6 Pergunta 7	72
5.5.7 Pergunta 8	73
5.5.8 Pergunta 9	75
5.5.9 Pergunta 10	76
5.5.10 Pergunta 11	76
5.6 AVALIAÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA.....	78
5.6.1 Pergunta 12 pós-teste	78
5.6.2 Pergunta 13 pós-teste	78
5.6.3 Pergunta 14 pós-teste	80
CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
APÊNDICES	88
APÊNDICE A - Pré-teste	88

APÊNDICE B - Pós-teste.....	90
APÊNDICE C - Teste adaptativo do nodo Conceitos Básicos de Ecologia	92
APÊNDICE D - Teste adaptativo do nodo Relações Ecológicas.....	97
APÊNDICE E - Teste adaptativo do nodo Cadeia Alimentar.....	103

INTRODUÇÃO

Na sociedade contemporânea em que vivemos, necessitamos desenvolver competências para lidar com as novas tecnologias que a cada dia invadem as escolas. Um professor que é consciente e crítico é capaz de compreender a influência da tecnologia no mundo moderno e colocá-la a serviço da educação e da formação de seus alunos, articulando as diversas dimensões de sua prática docente no papel de um agente de mudança.

Reconhecendo as dificuldades para ministrar os conteúdos de Ciências no Ensino Fundamental, pensou-se em uma forma de contribuir para o ensino desta disciplina, pesquisando como a construção e a utilização de uma sequência didática no Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA) pode contribuir para auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem em conteúdos de Ecologia do 6º ano do Ensino Fundamental. Para realizar a pesquisa, foram elaboradas atividades de estudo na plataforma SIENA sobre o tema de Ecologia do 6º ano do Ensino Fundamental numa Escola Municipal de Ensino Fundamental em Sapucaia do Sul - RS. A escolha do tema Ecologia justifica-se porque é uma questão que vem conquistando cada vez mais espaço na sociedade, e porque há uma necessidade de que os estudantes tenham consciência da importância do meio ambiente.

O SIENA é um sistema inteligente que permite o estudo e a recuperação de conteúdos através do desenvolvimento de uma sequência didática eletrônica de forma lúdica, favorecendo a integração do ensino com as tecnologias da informação e comunicação (TIC) no currículo. Assim, o professor pode fazer uso efetivo de várias tecnologias, e oferecer aos alunos as experiências educacionais que serão necessárias na próxima década, preparando-os para seu papel na sociedade contemporânea.

A elaboração do instrumento de pesquisa na plataforma SIENA envolveu as seguintes fases: a elaboração de um mapa conceitual do conteúdo a ser desenvolvido; a construção de um grafo com os conceitos de Ecologia; a criação de um material de estudo com jogos, vídeos online e exercícios de revisão; a ordenação dos conteúdos na sequência lógica em que serão apresentados aos alunos; para cada conceito do grafo foram criadas trinta perguntas de múltipla escolha, com cinco alternativas de resposta.

Utilizando as novas tecnologias o professor pode observar, na produção do aluno, o desenvolvimento e a busca de novos conhecimentos como consequência de seu trabalho docente, criando espaços de aprendizagem em que o aprendiz é desafiado a aprender e sistematizar os novos conhecimentos, com autonomia e criatividade

Para elaboração do material de estudo, procuramos utilizar mecanismos que auxiliassem a promover a aprendizagem significativa, para Moreira (2006), a aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se, de maneira substantiva (não-literal) e não-arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Assim, os novos conhecimentos que se adquirem relacionam-se com o conhecimento prévio que o aluno possui. Ausubel (apud MOREIRA, 2006) define este conhecimento prévio como "conceito subsunçor" ou simplesmente "subsunçor". Os subsunçores são estruturas de conhecimento específico que podem ser mais ou menos abrangentes de acordo com a frequência com que ocorre aprendizagem significativa em conjunto com um tipo de subsunçor.

O objetivo geral da pesquisa foi investigar as possíveis contribuições de uma sequência didática eletrônica, na plataforma SIENA, nos processos de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Ecologia. Mais especificamente, investigar e desenvolver uma sequência didática eletrônica com os conteúdos de Ecologia para auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem, pesquisar e construir questões para implementar testes adaptativos para os conceitos de Ecologia, proporcionar uma forma mais lúdica e diferenciada de rever os conteúdos de Ecologia e observar o grau de satisfação dos alunos em relação ao instrumento aplicado, através da aplicação de um questionário (pré-teste e pós-teste).

O primeiro capítulo apresenta o tema e o problema da pesquisa, o segundo capítulo o objetivo geral e os objetivos específicos. O referencial teórico que fundamenta esta pesquisa é apresentado no terceiro capítulo. A metodologia, que descreve a população, o delineamento do estudo, os procedimentos e a aplicação do instrumento de pesquisa são descritos no quarto capítulo. Os resultados dos testes adaptativos, do pré-teste, do pós-teste, assim como da comparação entre o pré-teste e o pós-teste e a avaliação do instrumento de pesquisa, são apresentados no quinto e último capítulo. Como fechamento do trabalho, são apresentadas as considerações finais.

1 PROBLEMA DE PESQUISA

Como a construção e a utilização de uma sequência didática no sistema SIENA pode contribuir para auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem em conteúdos de Ecologia do 6º ano do Ensino Fundamental?

1.1 TEMA

Esta pesquisa teve como tema verificar os processos de ensino e aprendizagem do conteúdo de Ecologia no 6º ano do Ensino Fundamental, na plataforma SIENA.

Nesta investigação foram estudados os conteúdos referentes à matéria de Ecologia na plataforma SIENA, desenvolvendo, aplicando e avaliando uma sequência didática.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Investigar as possíveis contribuições de uma sequência didática eletrônica, na plataforma SIENA, nos processos de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Ecologia.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar e desenvolver uma sequência didática eletrônica com os conteúdos de Ecologia para auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem.
- Pesquisar e construir questões para implementar testes adaptativos para os conteúdos de Ecologia.
- Proporcionar uma forma mais lúdica e diferenciada de rever os conteúdos de Ecologia.
- Observar o grau de satisfação dos alunos em relação ao instrumento aplicado, através de um questionário.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta o embasamento teórico usado para fundamentar as teorias que sustentam a pesquisa. Buscou-se apoio no referencial teórico a seguir: Ensino de Ciências e Ecologia, Aprendizagem Significativa e Mapas Conceituais, Jogos Didáticos e o Lúdico, Tecnologias da Informação e Comunicação, Plataforma SIENA e Testes Adaptativos e Sequência Didática Eletrônica.

3.1 ENSINO DE CIÊNCIAS E ECOLOGIA

Os conteúdos de Ciências, por tratarem do estudo do ser humano, de outros seres vivos, do ambiente e das suas interações, frequentemente, são vistos pelos alunos como complexos e difíceis. Esta complexidade e dificuldade geralmente estão ligadas as metodologias com que estes temas são explorados em sala de aula. As metodologias empregadas no ensino de Ciências são discutidas há muito tempo no Brasil, desde a fragilidade dos métodos tradicionais, até as dificuldades em operar as estratégias contemporâneas (CAMPOS, 2013).

Pela disciplina de ciências ser repleta de conceitos, dificulta os seus processos de ensino e aprendizagem. Segundo Zabala e Arnau (2010 p.101) os conceitos e os princípios são conteúdos de aprendizagem de caráter abstrato, que exigem compreensão. Ainda para os autores, algumas condições para ajudar na aprendizagem de conceitos é criar atividades complexas que promovam um verdadeiro processo de elaboração e construção pessoal deste conceito, que relacionem os conceitos a serem adquiridos com os conhecimentos prévios, que favoreçam a compreensão do conceito para utilizá-lo na interpretação, no conhecimento de situações ou na construção de novas ideias. Para Hodson (1994), o ensino de ciências deve contemplar três características principais: a aprendizagem da teoria e do conceitual científico, a aprendizagem sobre a natureza e os métodos das ciências e a aprendizagem sobre a prática das ciências.

Segundo Queiroz e Lima (2007, p.281): “Planejar uma nova didática para a Educação em Ciências tem sido objeto de estudo de pesquisadores ao longo das últimas décadas”. Para Grossi (2008) o desafio de quem educa é descobrir maneiras diferentes de ensinar a mesma coisa, já que os estudantes têm ritmos e históricos variados.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais indicam como objetivos do Ensino Fundamental que os alunos sejam capazes de perceberem-se integrantes, dependentes e agentes transformadores do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente e que saibam utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos (BRASIL, 1998).

Silva e Ribeiro (2009) consideram que os processos de ensino e aprendizagem não devem ser unilaterais, ou seja, com o professor sendo a fonte soberana do conhecimento. Para os autores, faz-se necessário criar meios para que o aluno desempenhe um papel mais ativo nas atividades realizadas.

Zabala caracteriza um conjunto de relações necessárias para facilitar a aprendizagem e deduz uma série de funções dos professores da seguinte maneira:

- a) Planejar a atuação docente de uma maneira suficientemente flexível para permitir adaptação às necessidades dos alunos em todo o processo de ensino/aprendizagem.
- b) Contar com as contribuições e os conhecimentos dos alunos, tanto no início das atividades como durante sua realização.
- c) Ajudá-los a encontrar sentido no que estão fazendo para que conheçam o que têm que fazer, sintam que podem fazê-lo e que é interessante fazê-lo.
- d) Estabelecer metas ao alcance dos alunos para que possam ser superadas com o esforço e a ajuda necessários.
- e) Oferecer ajudas adequadas, no processo de construção do aluno.
- f) Promover atividade mental autoestruturante que permita estabelecer o máximo de relações com novo conteúdo, atribuindo-lhe significado no maior grau possível e fomentando os processos de metacognição que lhe permitam assegurar o controle pessoal sobre os próprios conhecimentos e processos durante a aprendizagem.
- g) Estabelecer um ambiente e determinadas relações presididos pelo respeito mútuo e pelo sentimento de confiança, que promovam a autoestima e o autoconceito.
- h) Promover canais de comunicação que regulem os processos de negociação, participação e construção.
- i) Potencializar progressivamente a autonomia dos alunos na definição de objetivos, no planejamento das ações que os conduzirão aos objetivos e em sua realização e controle, possibilitando que aprendam a aprender.
- j) Avaliar os alunos conforme suas capacidades e seus esforços, levando em conta o ponto pessoal de partida e o processo através do qual adquirem conhecimentos e incentivando a autoavaliação (ZABALA, 1998 p. 92-104).

Para Bianconi e Caruso (2005), “ensinar ciências transcende a fixação de conhecimentos e termos científicos: é a promoção de situações de aprendizagem que, relacionadas ao cotidiano, contribuem para o desenvolvimento cognitivo do aluno”. Sendo assim, torna-se cada vez mais necessário que os professores criem situações novas para proporcionar uma aprendizagem significativa nos seus alunos.

Odum (1983) explica que talvez a melhor maneira de se delimitar a Ecologia moderna seja pensar em conceitos de diferentes níveis de organização, na qual os termos população, comunidade, organismo são utilizados para vários níveis bióticos principais, apresentados

num arranjo hierárquico. Ainda para o autor, a teoria hierárquica fornece um arcabouço conveniente para subdividir e tratar situações complexas, pois à medida que os subníveis combinam-se para produzir sistemas funcionais maiores, emergem novas propriedades que não estavam nos níveis inferiores.

Para Brando et al. (2011), a Ecologia como ciência se dedica ao estudo das inter-relações e interações dos organismos com o ambiente e dos organismos entre si, influenciando as diferentes formas de organização dos seres vivos, tais como populações, comunidades, ecossistemas e apresenta-se de modo complexo, o que impossibilita seu entendimento apenas pelo estudo de suas partes. Para os autores, discutir aspectos epistemológicos da Ecologia e buscar o entendimento dessa área do conhecimento de forma inter-relacionada e complexa é fundamental para o ensino de Ciências e Biologia, uma vez que a compreensão das relações entre partes do sistema pode possibilitar, inclusive, uma postura crítica das ações humanas sobre os sistemas biológicos do qual fazem parte e interferem.

Odum (1983) explica que embora as descobertas sobre um determinado nível ajude no estudo do nível seguinte, elas nunca explicam a totalidade dos fenômenos que ocorrem no nível seguinte e que precisa ser estudado. Sendo assim, o aluno precisa aprender cada nível separadamente, porém numa ordem hierárquica para depois conseguir ter um entendimento do todo e não apenas de suas partes.

3.2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E MAPAS CONCEITUAIS

A teoria da aprendizagem significativa, do psicólogo cognitivista David Joseph Ausubel, implica em sempre tentar assimilar explicitamente os materiais de aprendizagem a conhecimentos prévios. Sendo assim, Ausubel (apud MOREIRA, 2003, p.2) diz: “Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquele que o aprendiz já sabe. Descubra isto e ensine de acordo com isso”.

Zabala e Arnau (2010) explicam que os esquemas de conhecimento se definem como as representações que uma pessoa possui em um dado momento sobre algum objeto de conhecimento. Para o autor, os conhecimentos prévios são o ponto de partida para as novas aprendizagens e qualquer nova aprendizagem deverá construir-se a partir dos esquemas existentes.

Moreira (2003) afirma que existem três tipos de aprendizagem: cognitiva, afetiva e psicomotora, a teoria de Ausubel focaliza principalmente na aprendizagem cognitiva. Para o

autor a aprendizagem cognitiva é aquela que resulta no armazenamento organizado na mente do ser que aprende, e esse complexo organizado é conhecido como estrutura cognitiva.

Explicando a teoria da aprendizagem significativa, Moreira diz que:

Para Ausubel, aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, esse processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como *conceito subsunçor*, ou simplesmente *subsunçor*, existente na estrutura cognitiva do indivíduo. A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em *conceitos ou proposições relevantes*, preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Ausubel vê o armazenamento de informações no cérebro humano como sendo organizado, formando uma hierarquia conceitual, na qual elementos mais específicos de conhecimentos são ligados (e assimilados) a conceitos mais gerais, mais inclusivos. *Estrutura cognitiva* significa, portanto, uma estrutura hierárquica de conceitos que são representações de experiências sensoriais do indivíduo (MOREIRA, 2006, p. 153) [grifo do autor].

Para Ausubel (apud MOREIRA, 2003, p.8) a essência do processo de aprendizagem significativa é que as ideias expressadas simbolicamente sejam relacionadas de maneira substantiva e não arbitrária, com o que o aprendiz já sabe, ou seja, um subsunçor. De acordo com Moreira (2006), a palavra subsunçor é sinônima de um conceito, uma ideia ou uma proposição que já existe na estrutura cognitiva do indivíduo, capaz de servir de âncora para uma nova informação de modo que esta adquira significado para o indivíduo como: uma imagem, um símbolo, um conceito já significativos. O autor ainda explica que, oposta à aprendizagem significativa, existe o que Ausubel denominou de aprendizagem mecânica, que ocorre quando há retenção da informação sem que haja a interação com os subsunçores, e assim, a nova informação é armazenada de forma arbitrária e literal, de maneira apenas memorística, igualmente como ocorre em uma aula tradicional, e assim, o aprendiz não conseguirá utilizar este conhecimento em um outro contexto diferente do que lhe foi apresentado, o que demonstra um aprendizado ineficiente.

Moreira (2006), baseado na teoria de Ausubel, diz que para que a aprendizagem mecânica não ocorra e sim a significativa, é necessário dar atenção a três aspectos importantes, como: o material a ser apresentado ao aprendiz tem que ser potencialmente significativo; o aluno precisa possuir em sua estrutura cognitiva os subsunçores adequados; deve manifestar uma predisposição para aprender. Zabala e Arnau (2010) corroborando com Moreira, comentam também que uma das condições fundamentais para que uma aprendizagem seja significativa é que o conteúdo seja significativo por si mesmo, ou seja, que o aluno possa lhe atribuir sentido.

O mapeamento conceitual é uma técnica muito flexível e por isso pode ser usado em diversas situações e diferentes finalidades como instrumento de análise de currículo, técnica didática, recurso de aprendizagem e meio de avaliação (MOREIRA e BUCHWEITZ, 1993).

Para Moreira (2010), os mapas conceituais, ou mapas de conceitos, são diagramas indicando relações entre conceitos, ou entre palavras, que achamos para representar conceitos e eles não buscam classificar conceitos, mas sim relacioná-los e hierarquizá-los. Ainda para o autor, os mapas conceituais procuram promover a aprendizagem significativa, entrando em choque com técnicas voltadas para a aprendizagem mecânica e utilizá-los em toda a sua potencialidade implica atribuir novos significados aos conceitos de ensino, aprendizagem e avaliação.

3.3 JOGOS DIDÁTICOS E O LÚDICO

Huizinga identifica uma atividade como sendo jogo, da seguinte forma:

Atividade livre, conscientemente tomada como não-séria e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com a qual não se pode obter qualquer lucro, praticada dentro dos limites espaciais e temporais próprios, seguindo uma certa ordem e certas regras (HUIZINGA, 2008, p.16).

Lara (2004) afirma que os jogos vêm ganhando espaço dentro das escolas, numa tentativa de trazer o lúdico para dentro da sala de aula. Pondera, ainda, que a pretensão da maioria dos professores com a sua utilização é a de tornar as aulas mais agradáveis e fazer com que a aprendizagem torne-se algo mais fascinante.

Segundo os PCNs:

[...] o estudo das Ciências Naturais de forma exclusivamente livresca, sem interação direta com os fenômenos naturais ou tecnológicos, deixa enorme lacuna na formação dos estudantes. Sonega as diferentes interações que podem ter com seu mundo, sob orientação do professor. Ao contrário, diferentes métodos ativos, com a utilização de observações, experimentação, jogos, diferentes fontes textuais para obter e comparar informações, por exemplo, despertam o interesse dos estudantes pelos conteúdos e conferem sentidos à natureza e à ciência que não são possíveis ao se estudar Ciências Naturais apenas em um livro (BRASIL, 1998, p.27).

Existem muitas concepções dos jogos em relação ao contexto de ensino e aprendizagem, porém, quando se pensa em desenvolver uma atividade lúdica utilizando jogos, é necessário que o professor valorize o potencial pedagógico deles, explorando os conceitos de ciências, e possibilitando que os alunos criem estratégias facilitadoras da aprendizagem.

Para Kishimoto (1998), o significado de jogo na educação está relacionado à presença concomitante de duas funções: a lúdica e a educativa. A função lúdica garante que o jogo propicie a diversão, o prazer. A função educativa garante a aprendizagem de algo que complete o indivíduo em seu saber e na sua apreensão em relação ao mundo, sendo que ambas as funções devem estar sempre em equilíbrio.

A utilização de jogos é reconhecidamente uma importante estratégia lúdica no processo de ensino e aprendizagem (ZANON, GUERREIRO e OLIVEIRA, 2008). Com isso, o professor pode desenvolver com os seus alunos a habilidade de resolução de problemas, trabalhar em equipe e aumentar o interesse em sala de aula. Porém, Kishimoto (2011) comenta que sempre o professor precisa se perguntar se o jogo está sendo empregado com bases teóricas que garantam um ensino com maior embasamento teórico.

Ferreira et al. (2011) dizem que deve-se destacar que a intenção do jogo não é “testar o jogador”, mas sim atraí-lo ao mundo do conhecimento. O jogo pode favorecer a desinibição do estudante, criando um ambiente descontraído, no qual ele se sente mais à vontade para errar por não atribuir maiores consequências aos seus erros.

A aprendizagem de conceitos é facilitada quando estes tomam a forma de um jogo didático, pois os alunos ficam entusiasmados quando recebem a proposta de aprender de uma forma mais dinâmica.

De acordo com Fortuna (2000), a sala de aula pode ser um lugar de brincar desde que o professor consiga conciliar os seus objetivos pedagógicos com as vontades dos alunos. Para que isto ocorra, o professor precisa encontrar o equilíbrio entre o cumprimento de suas funções pedagógicas (ensinar conteúdos e habilidades, ensinar a aprender), de suas funções psicológicas (contribuir para o desenvolvimento, contribuir para o desenvolvimento da subjetividade, para a construção do ser humano autônomo e criativo), e de suas funções sociais (preparar para o exercício da cidadania e da vida coletiva, incentivar a busca da justiça social e da igualdade com respeito à diferença).

Rizzo Pinto (1997) afirma que não há aprendizagem sem atividade intelectual e sem prazer, e que a motivação através da ludicidade é uma boa estratégia para que a aprendizagem ocorra de forma efetiva. Segundo o autor, situações lúdicas mobilizam esquemas mentais além de desenvolver vários aspectos da personalidade como a cognição, afeição, socialização, motivação e criatividade.

Segundo Chaguri (2006) o lúdico é caracterizado pelo prazer e esforço espontâneo, prazeroso porque devido a sua capacidade de absorver o indivíduo de forma intensa e total,

cria um clima de entusiasmo e este envolvimento emocional é que transforma o lúdico em uma atividade motivadora, capaz de gerar um estado de vibração e euforia. Para o autor, é preciso que o professor prepare atividades que resgatem conhecimentos prévios em relação aos conteúdos de aprendizagem e que esses sejam significativos e que provoquem um conflito cognitivo, fazendo o aluno estabelecer uma relação entre os novos conteúdos e os conhecimentos prévios. Por isso, o professor precisa saber e compreender, para agir de modo eficaz, seduzindo o aluno a participar com entusiasmo.

O dicionário Aurélio define o lúdico como algo “referente a, ou que tem o caráter de jogos, brinquedos e divertimentos: a atividade lúdica das crianças” (FERREIRA, 1999). Para Schaeffer (apud Matos, 2008) o lúdico se define como sendo uma categoria geral na qual estão inseridas todas as atividades que têm características de jogos, brinquedos e brincadeiras.

Para Freitas e Salvi (2007), o jogo lúdico possui um caráter educativo e possui especificidades que o diferencia dos demais, como possibilitar ao aprendiz o autoconhecimento, o respeito por si mesmo e pelo outro, a flexibilidade, a vivência integrada entre colegas e professores, motivando-o a aprender, tudo isso associado à alegria e prazer.

Para Cabrera e Salvi (2005), os recursos lúdicos influenciam naturalmente o ser humano, que apresenta uma tendência à ludicidade, desde criança até a idade adulta, e este fator é influenciado pelo fato destas atividades envolverem as esferas motoras, cognitivas e afetivas dos indivíduos e assim, o ser que brinca e joga é também um ser que age, sente, pensa, aprende e se desenvolve intelectual e socialmente.

De acordo com Santana (2008), o objetivo de uma atividade lúdica não é apenas levar o aluno a memorizar mais fácil o assunto abordado, mas sim, induzir o raciocínio, a reflexão, o pensamento e conseqüentemente a construção do conhecimento do aluno, promovendo a construção do conhecimento cognitivo, físico, social e psicomotor, além do desenvolvimento de habilidades necessárias às práticas educacionais da atualidade.

3.4 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC)

Para Carvalho e Ivanoff (2010) as tecnologias estão à disposição de todos e os alunos cada vez mais se apropriam delas, o que cria grandes oportunidades para os professores. Para os autores esse é o grande desafio dos processos educativos contemporâneos, pois as tecnologias representam oportunidades e os professores devem saber explorar essas oportunidades. Se as tecnologias fazem parte da vida do aluno fora da escola, elas devem

fazer parte também de sua vida dentro da escola, pois um dos motivos para que assim seja está na constatação de que o sucesso do aluno na escola depende da capacidade do professor de incorporar as experiências e os conhecimentos dos alunos, utilizando-os como ponto de partida e como referência para a sistematização de conteúdos (SAMPAIO e LEITE, 2004).

Sampaio e Leite (2004) comentam que para cumprir o seu papel a escola não pode ignorar as tecnologias e continuar utilizando uma linguagem distante da realidade dos jovens. Para as autoras, a escola precisa fazer intervenções para propiciar sistematicamente a interpretação das mensagens vinculadas nos meios de comunicação eletrônicos e a familiarização com a estética, a linguagem e o funcionamento das tecnologias em geral, pois a forma de a educação preparar os alunos para o mundo tecnológico é fazer do aluno um sujeito reflexivo, que domina a técnica, que tem cultura geral e visão crítica para utilizar a tecnologia com sabedoria.

Belloni (1991) comenta que a integração da mídia a escola deve ser realizada necessariamente em dois níveis: como instrumento pedagógico, fornecendo suporte para a melhoria da qualidade de ensino e como objetivo de estudo, fornecendo meios para o domínio desta nova linguagem.

Para Sampaio e Leite (2004), vivenciar as novas formas de ensinar e aprender incorporando as tecnologias requer uma formação inicial e continuada do professor. Como comenta Belloni (1991), a presença da tecnologia na sala de aula deve representar um suporte técnico à disposição da criatividade e do empenho do professor. Gadotti (1994) complementa que nenhuma tecnologia é tão perfeita que possa prescindir do organizador da atividade didática.

Eichler e Del Pino (2006) comentam que a internet é um lugar onde é possível procurar e acessar informações atuais, porém existem falhas importantes como a catalogação e a exatidão das informações, fazendo com que muitas vezes se torne um problema encontrar informações.

3.4.1 Plataforma SIENA e testes adaptativos

A ferramenta SIENA é um sistema inteligente para apoio ao desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de um conteúdo qualquer. Conforme Groenwald e Ruiz (2006) o SIENA é capaz de comunicar informações sobre o conhecimento dos alunos em determinado tema e tem como objetivo auxiliar no processo de ensino e recuperação de conteúdos, utilizando a combinação de mapas conceituais e testes adaptativos. Para os autores, o sistema permite ao professor uma análise do nível de conhecimentos prévios de

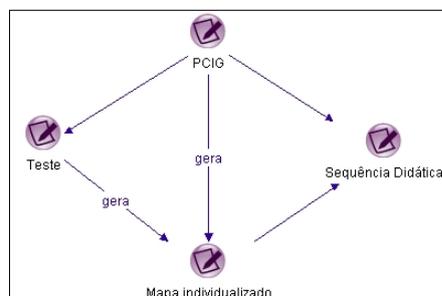
cada aluno, e possibilita um planejamento de ensino de acordo com a realidade dos mesmos.

O SIENA foi desenvolvido através de uma variação dos tradicionais mapas conceituais (NOVAK e GOWIN, 1988), sendo denominado de Grafo Instrucional Conceitual Pedagógico - PCIG (*Pedagogical Concept Instructional Graph*), que permite a planificação do ensino e da aprendizagem de um tema específico. No PCIG os conceitos são colocados de acordo com uma ordem hierárquica que deve ser apresentada ao aluno, onde um determinado conceito deve ser ensinado antes de outro, começando pelos nodos dos conceitos prévios, seguindo para os conceitos fundamentais, até atingir os nodos objetivos. Esse processo informático permite gerar um mapa individualizado das dificuldades dos alunos, o qual estará ligado a um hipertexto, que servirá para recuperar as dificuldades que cada aluno apresenta no conteúdo desenvolvido, auxiliando no processo de avaliação.

Este sistema é composto pelo SCOMAX e SCOMIN. O SCOMAX (*Student Concept Map Explore*), possibilita ao professor importar um PCIG, utilizando o *software Compendium*, de um conteúdo qualquer, criar um banco de questões e ligá-lo a um teste adaptativo (MORENO et al, 2007), gerando uma série de perguntas seguindo a estrutura hierárquica descrita no PCIG. Das respostas obtidas de cada estudante se obtém um mapa conceitual personalizado que descreve o que cada aluno conhece *a priori* do conteúdo do PCIG, o que gera o mapa individualizado dos conhecimentos.

O PCIG está ligado a um teste adaptativo que gera o mapa individualizado das dificuldades do estudante. Cada nodo do PCIG contém uma sequência didática para cada conceito avaliado no teste, conforme a figura 1.

Figura 1- Esquema do sistema SIENA



Fonte: <http://siena.ulbra.br>

Todos os nodos do PCIG estão ligados a uma sequência didática que permite que o aluno estude os conteúdos e realize a recuperação dos nodos em que apresenta dificuldades.

Segundo Costa (2009) um teste adaptativo informatizado procura encontrar um teste ótimo para cada estudante, para isso, a proficiência do indivíduo é estimada interativamente durante a administração do teste e, assim, só são selecionados os itens que mensurem eficientemente a proficiência do examinado. Segundo Monteiro e Groenwald (2012) o teste adaptativo tem por finalidade administrar questões de um banco de questões previamente calibradas, que correspondam ao nível de capacidade do examinando. Como cada questão apresentada a um indivíduo é adequada à sua habilidade, nenhuma questão do teste é irrelevante (SANDS e WATERS, 1997). Ao contrário dos testes de papel e caneta, cada estudante recebe um teste com questões diferentes e tamanhos variados, produzindo uma medição mais precisa da proficiência e com uma redução, do tamanho do teste, em torno de 50% (WAINER, 2000).

Conforme explicam Monteiro e Groenwald (2012), quando um conceito não é superado o sistema não prossegue avaliando por esse ramo de conceitos do PCIG, pois se entende que esse conceito é necessário para a compreensão do seguinte, abrindo para o estudante a possibilidade de realizar a sua recuperação. É importante dizer que o sistema poderá prosseguir por outras ramificações do PCIG. O desempenho do aluno é calculado a partir da fórmula $\frac{D \times P}{D \times P + (1 - P) \times L}$, onde: D é a dificuldade da pergunta; L é o nível de adivinhação da pergunta; P é a nota da pergunta anterior.

O sistema mostrará para cada conceito, através do seu banco de dados, quais foram as perguntas realizadas, quais foram respondidas corretamente e qual a estimativa realizada por ele sobre o grau de conhecimento de cada conceito (GROENWALD, 2011).

Ligado a esse sistema está o SCOMIN (*Student Concept Map Introspection*), cuja expressão significa refletindo o mapa conceitual de um estudante, que propicia a recuperação individualizada de conteúdos, de acordo com as informações geradas pelo SCOMAX. Para cada nodo do PCIG devem ser desenvolvidas sequências didáticas que possibilitem ao aluno uma revisão desses conceitos e, após o estudo dessa sequência, uma ampliação da compreensão desses conceitos (MONTEIRO e GROENWALD, 2012).

3.5 SEQUÊNCIA DIDÁTICA ELETRÔNICA

Groenwald, Zoch e Homa (2009) comentam que historicamente o sistema educacional sempre foi projetado igualmente para todos os estudantes, em um contexto organizacional

definido, ao qual o estudante deve se adaptar. Para os autores, o ensino eletrônico pode ser uma alternativa, um dos caminhos de solução para essa situação, pois ele pode ser utilizado como um recurso didático de sala de aula com a presença do professor e dos alunos em um ambiente colaborativo/cooperativo.

Segundo Zabala (1998), sequência didática é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido, tanto pelos professores como pelos alunos”. Para Dolz e Schneuwly (2004) ela é organizada de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para a aprendizagem de seus alunos, e envolve atividades de aprendizagem e avaliação.

A vantagem do uso de uma sequência didática em uma plataforma de ensino é a possibilidade da utilização de diferentes recursos, com padrão superior de qualidade, como vídeo-exemplos, textos com exemplos em movimento, ou seja, um conteúdo visual com maior qualidade. Assim, nesse ambiente virtual de aprendizagem, os alunos deixam de receber o mesmo conteúdo ao mesmo tempo e passam a percorrer caminhos diferenciados, de acordo com o seu perfil de estudante e com o seu desempenho (GROENWALD; ZOCH; HOMA, 2009, p.2).

Para Zabala (1998) as relações que se estabelecem entre os professores, os alunos e os conteúdos de aprendizagem definem o que se constitui a chave de todo o ensino e os diferentes papéis dos professores e dos alunos. A concepção tradicional atribui ao professor o papel de transmissor de conhecimentos e controlador dos resultados obtidos e ao aluno cabe interiorizar o conhecimento que lhe é apresentado, onde a aprendizagem consiste na reprodução da informação. Esta maneira de entender a aprendizagem configura uma determinada forma de relacionar-se em classe. O autor explica que em propostas de trabalho como a sequência didática, aparecem para os alunos diferentes oportunidades de aprender diversas coisas, e para os professores, aparece uma diversidade de meios para captar os processos de construção que eles edificam e de possibilidades de neles incidir e avaliar, observando que os diferentes conteúdos que os professores apresentam aos alunos exigem esforços de aprendizagem e ajudas específicas. Ainda para o autor, refletir sobre os processos de ensino e aprendizagem implica apreender o que está sendo proposto de maneira significativa e separar o que pode ser objeto de uma unidade didática, como conteúdo prioritário, o que exige um trabalho mais continuado, podendo estabelecer propostas mais fundamentadas, suscetíveis de ajudar mais os alunos e a nós mesmos, pois nem tudo se aprende da mesma forma, no mesmo tempo e com o mesmo trabalho.

4 METODOLOGIA

4.1 POPULAÇÃO E DELINEAMENTO DE ESTUDO

A população de estudo é representada por alunos da rede municipal de Sapucaia do Sul. O estudo consistiu em criar uma sequência didática eletrônica com atividades relacionadas com o ensino de Ecologia, temática estruturante da disciplina de Ciências, na plataforma SIENA.

Para a elaboração da sequência didática, foram escolhidos os seguintes conteúdos: os conceitos básicos de Ecologia, as relações ecológicas e a cadeia alimentar. Posteriormente, foram feitos estudos sobre os conteúdos, através de um levantamento bibliográfico sobre o tema, para possibilitar uma melhor fundamentação teórica e escolher os tipos de perguntas mais adequadas para abordar o tema.

4.1.1 Descrição da amostra

A amostra envolveu uma turma de 23 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental – séries finais de uma Escola Municipal de Ensino Fundamental em Sapucaia do Sul- RS.

4.1.2 Contexto da turma

A turma em que foi aplicado o instrumento de pesquisa é uma turma pequena, com alunos entre 11 e 14 anos. Possuindo alunos ingênuos e imaturos com a idade certa para a sua série, e outros um pouco mais espertos e com a idade um pouco acima da apropriada para o 6º ano. É uma turma interessada e muito afetuosa.

4.1.3 Contexto da escola

A escola em estudo está localizada na cidade de Sapucaia do Sul, no bairro São Jorge. A escola é municipal e de pequeno porte, possuindo apenas duas modalidades de ensino: a Educação Infantil e o Ensino Fundamental. Funciona nos períodos manhã e tarde, com 12 turmas no total e 239 alunos. Conta com 25 professores e 19 funcionários.

As moradias do bairro são, em sua maioria, casas construídas em madeira e algumas em alvenaria. O bairro é pequeno, composto por três ruas paralelas. A escola fica no centro do bairro, havendo atrás uma invasão de moradias precárias em área de risco (trilhos), que vem crescendo a cada dia. Muitas não têm nem água e luz. O bairro possui comércios e indústrias como: armazéns, minimercado, ferragem, loja, padaria, lancheria e fábricas.

Na área da saúde não existe nenhum posto médico, hospital, laboratório e nem farmácia que atenda às necessidades da comunidade, mas há representantes do projeto PSF

(Programa Saúde na Família) que visitam as casas fornecendo orientações de saúde. Também não há creches, praças e nem local para lazer e esporte, a não ser o próprio ginásio da escola.

A localidade possui um espaço alugado para a Igreja Católica realizar encontros, missas e aulas de catecismo para atender à comunidade. Também há uma Casa Religiosa “Deus é Amor”, localizada na área de risco (trilhos) atrás da escola.

No bairro existem empresas grandes como a Fundação Gerdau, AMBEV, Beber e depósitos de areia.

Quanto à preservação ambiental, observa-se a presença de pontos de lixo pelo bairro (móveis, colchões, pneus, madeiras, etc.). Não há área verde, mas, no entorno da escola passa o Rio dos Sinos com sua vegetação própria.

A maior preocupação da comunidade está na violência que vêm aumentando a cada dia no bairro, pois há muitos latrocínios, pessoas armadas e pontos de drogas.

Foi distribuído pelo Serviço de Orientação Educacional (SOE) e de Orientação Pedagógica (SOP) a todos os alunos um questionário com questões referentes à comunidade e à escola. De um total de 254 questionários, 197 retornaram. A partir daí o SOE e SOP constataram que, em sua maioria, as famílias são constituídas entre 5 e 8 pessoas (pai, mãe e filhos). Há na comunidade escolar um maior número de crianças na faixa etária de 5 a 10 anos.

A maioria dos moradores residem no bairro há mais de 8 anos. O pai e a mãe trabalham especificamente em serviços gerais e a renda familiar fica entre 1 e 2 salários mínimos. Não pagam aluguel e usufruem dos serviços de água, luz e esgoto. As residências, mesmo simples, possuem cozinha, sala, quartos e banheiro. Os meios de comunicação mais acessíveis à comunidade são televisão e rádio. Mesmo sendo uma comunidade aparentemente carente, praticamente a metade, possui veículo próprio.

Quanto à escolaridade, a maioria dos moradores da comunidade possui o Ensino Fundamental e grande parte concluiu o Ensino Médio. Nas horas de lazer a família assiste televisão, conversa, visita parentes, joga futebol e passeia no shopping.

A comunidade acredita que para melhorar o Bairro São Jorge faz-se necessário posto de saúde, farmácia, escola de educação infantil e policiamento frequente.

Quanto aos aspectos pedagógicos, a comunidade destaca que seu filho estuda na escola por ser mais próxima de sua casa e por confiar no trabalho pedagógico desenvolvido. As crianças gostam da escola, dos professores e das atividades diferenciadas que ela oferece. A comunidade acredita que o papel da escola é garantir um futuro melhor, contribuir para o crescimento e desenvolvimento pessoal, bem como, ensinar hábitos, atitudes e valores.

Os bilhetes e informativos enviados pela escola são recebidos pelas famílias e, estas, sentem-se bem acolhidas pela instituição. A maioria dos pais procura a escola sempre que convidado para algum evento e, às vezes, para saber do rendimento do filho.

Os pais consideram que os índices de repetência e/ou evasão escolar decorrem devido à falta de acompanhamento e incentivo da família e pelo fato do aluno não ter o hábito de estudo.

A participação da família na vida escolar do filho dá-se pelo auxílio nas tarefas de casa, olhando o caderno e acompanhando as atividades realizadas. A comunidade sugere o oferecimento de Ensino Médio, EJA, por considerar fundamental para a formação dos alunos. Grande parte dos pais considera importante a participação na APM (Associação de Pais e Mestres) e o Conselho Escolar.

Quando o aluno não está na escola, em sua maioria, fica em casa olhando televisão ou brincando com o pai ou a mãe, ou ainda, algum familiar/vizinho maior de 18 anos.

Na pesquisa realizada, 92% dos entrevistados consideram a escola boa para os seus filhos estudarem e 90% sentem-se bem atendidos quando fazem solicitações à escola.

4.2 PROCEDIMENTOS

A elaboração do instrumento de pesquisa na plataforma SIENA envolveu as seguintes fases: a) a elaboração de um mapa conceitual do conteúdo a ser desenvolvido; b) a construção de um grafo com os conceitos de Ecologia; c) a criação de um material de estudo, englobando texto com resumo da matéria, jogos, vídeos online e exercícios de revisão para os alunos estudarem o conteúdo de forma lúdica e didática; d) a ordenação dos conteúdos na sequência lógica em que serão apresentados aos alunos; e) para cada conceito do grafo foram criadas trinta perguntas de múltipla escolha, com cinco alternativas de resposta, onde para cada pergunta foram definidos o grau de sua relação com cada conceito, o grau de sua dificuldade (dez difíceis, dez médias e dez fáceis), a resposta verdadeira, a possibilidade de responder a pergunta considerando apenas a sorte ou azar, a estimativa do conceito prévio do aluno, o tempo em segundos para o aluno responder à pergunta e um peso para cada questão.

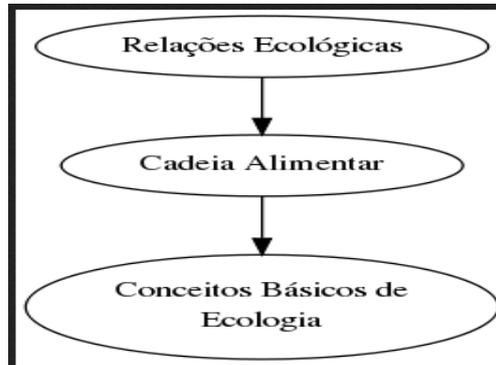
4.2.1 Plataforma SIENA

Na plataforma SIENA, onde foi desenvolvida a pesquisa, foram inseridos o grafo com o conteúdo de Ecologia, o banco de questões para os testes adaptativos e a sequência didática eletrônica com o tema Ecologia, para auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem desse conteúdo.

4.2.1.1 Grafo

O grafo, apresentado na figura 2, foi desenvolvido no *software Compendium*, pois facilita as interconexões dos nodos e foi exportado para a plataforma SIENA.

Figura 2- Grafo com o conteúdo de Ecologia na plataforma SIENA



Fonte: Fonte: <http://siena.ulbra.br>

O grafo, feito no *software Compendium* e importado para o SIENA, deixa a ordem dos nodos de baixo para cima, mas coloca as flechas de cima para baixo. O grafo dos conceitos a serem trabalhados em Ecologia, está composto por três nodos, habilitados na seguinte sequência: Conceitos Básicos de Ecologia, Relações Ecológicas e Cadeia Alimentar. A sequência didática eletrônica no SIENA inicia no nodo Conceitos Básicos de Ecologia e o nodo posterior só é liberado após o aluno ter feito todas as atividades do nodo anterior.

4.2.1.2 Teste Adaptativo

O teste adaptativo administra questões de um banco, que correspondem ao nível de capacidade de quem realiza o teste.

Para compor o banco de questões do teste adaptativo, foram criadas 30 perguntas para cada conceito do grafo e cadastradas na plataforma SIENA no seu nodo específico, com o objetivo de avaliar o grau de conhecimento individual do aluno. Essas perguntas são de múltipla escolha, com 5 alternativas de respostas, numeradas de 1 a 5, sendo necessário definir para cada questão: o grau de sua relação com o conceito; a resposta verdadeira; o grau de sua dificuldade (fácil, média ou difícil); a possibilidade de responder a pergunta considerando exclusivamente sorte ou azar; o tempo para o aluno responder a pergunta (300 segundos) e a estimativa do conhecimento prévio do aluno sobre esse conceito. Essas definições são importantes, para que através do teste adaptativo, através das respostas dadas pelos alunos, seja possível estimar o grau de seu conhecimento prévio do em relação ao conceito trabalhado. Segundo Monteiro (2013), o teste adaptativo funciona lançando

perguntas aleatórias ao aluno, com um nível de dificuldade de acordo com as respostas do estudante ao teste. Ainda para o autor, o sistema dispõe de um mecanismo de parada, quando já não pode obter uma maior estimativa sobre o grau de conhecimento de um conceito, ou quando não existam mais perguntas. Por essa razão cada nodo do grafo deve ter um número suficiente de perguntas, de diferentes níveis de dificuldade. A progressão do aluno se dá sempre que alcançar uma nota superior no teste ao estipulado pelo professor.

O banco de questões de cada nodo (APÊNDICES C, D e E) foi desenvolvido com questões criadas pela autora ou adaptadas dos trabalhos de Pereira, Santana e Waldhelm (2009), Silva Júnior e Sasson (2005), Carnevalle (2012), Godoy e Ogo (2012) e Art (1998).

As questões foram classificadas em três níveis de dificuldades pela autora, seguindo os seguintes critérios: as questões classificadas como fáceis, eram as que abordavam apenas um conceito ou não necessitavam de muita interpretação; as consideradas médias abordavam um conceito considerado um pouco mais complexo, podiam misturar conceitos ou exemplos, necessitavam de um pouco de interpretação; e as consideradas difíceis necessitavam de interpretação e geralmente vinham mescladas de conceitos e exemplos ou misturavam os conceitos. Nas figuras 3, 4 e 5 apresentam-se exemplos de questões com os três níveis de dificuldades do nodo Conceitos Básicos de Ecologia.

Figura 3- Exemplo de questão de nível fácil

É o local onde uma espécie vive:



4 Min. 39 Seg. restantes

1. Casa
2. Ninho
3. Comunidade
4. Hábitat
5. Ecossistema

Enviar

Fonte: A autora

Figura 4- Exemplo de questão de nível médio

O conjunto de indivíduos muito semelhantes entre si e capazes de se cruzar e gerar descendentes férteis é o conceito de:



4 Min. 35 Seg. restantes

1. **Comunidade**
2. **População**
3. **Ser vivo**
4. **Organismo**
5. **Espécie**

Fonte: A autora

Figura 5- Exemplo de questão de nível difícil

Considere as frases abaixo: I. O conjunto de indivíduos de uma mesma espécie, que vivem em uma mesma área. II. Conjunto de populações diferentes que vivem em uma mesma área. III. O conjunto de todos os ecossistemas da terra. I, II e III referem-se, respectivamente, a definições de:

4 Min. 52 Seg. restantes

1. **População, comunidade e bioma.**
2. **Ecossistema, biocenose e bioma.**
3. **População, ecossistema e biocenose.**
4. **População, comunidade e biosfera.**
5. **Ecossistema, população e biosfera.**

Fonte: A autora

4.2.1.3 Sequência didática eletrônica

Nesta pesquisa, para a sequência didática eletrônica, foram desenvolvidos três nodos para abordar o tema Ecologia: Conceitos Básicos de Ecologia, Relações Ecológicas e Cadeia Alimentar. Na figura 6, apresenta-se a lista dos nodos, que se encontra na página de acesso da sequência didática na plataforma SIENA.

Figura 6 - Lista dos nodos na plataforma SIENA

The screenshot shows the SIENA platform interface. At the top left is the ULBRA logo. Below it is a sidebar with navigation options: Inicio, Ayuda, Opciones para Teacher (carolinea), Perfil Usuario, Lista de asignaturas, Lista de competencias, and Cerrar Sesión. The main content area is titled 'Lista de nodos de la asignatura Ecologia'. It features a search bar and a table with the following data:

Nombre	Ver	Editar	Borrar	
Conceitos Básicos de Ecologia	Ver	Editar	Borrar	
Relações Ecológicas	Ver	Editar	Borrar	
Cadeia Alimentar	Ver	Editar	Borrar	

At the bottom right of the table, it says '1-3 / 3'. Below the table, there are links: 'Añadir un nodo a la asignatura', 'Atrás', and 'Importar mapa de compendium'.

Fonte: <http://siena.ulbra.br>

4.2.1.3.1 *Nodo Conceitos Básicos de Ecologia*

O nodo *Conceitos Básicos de Ecologia* teve como propósito introduzir os primeiros conceitos de Ecologia, necessários para dar uma base sobre o que é Ecologia para os alunos. Este nodo busca também inserir atividades baseadas em situações do cotidiano dos alunos, buscando assim uma aprendizagem significativa dos conteúdos.

Para isso, foram desenvolvidas duas apresentações em PowerPoint: a primeira tratando dos *Conceitos Básicos de Ecologia*; a segunda revisando os conceitos trabalhados junto com imagens representando os conceitos e uma atividade online. Pode-se observar na figura 7, a página inicial do nodo, em que cada imagem possui um *link* que leva ao material de estudo.

Figura 7 - Página inicial do material de estudo do nodo Conceitos Básicos de Ecologia



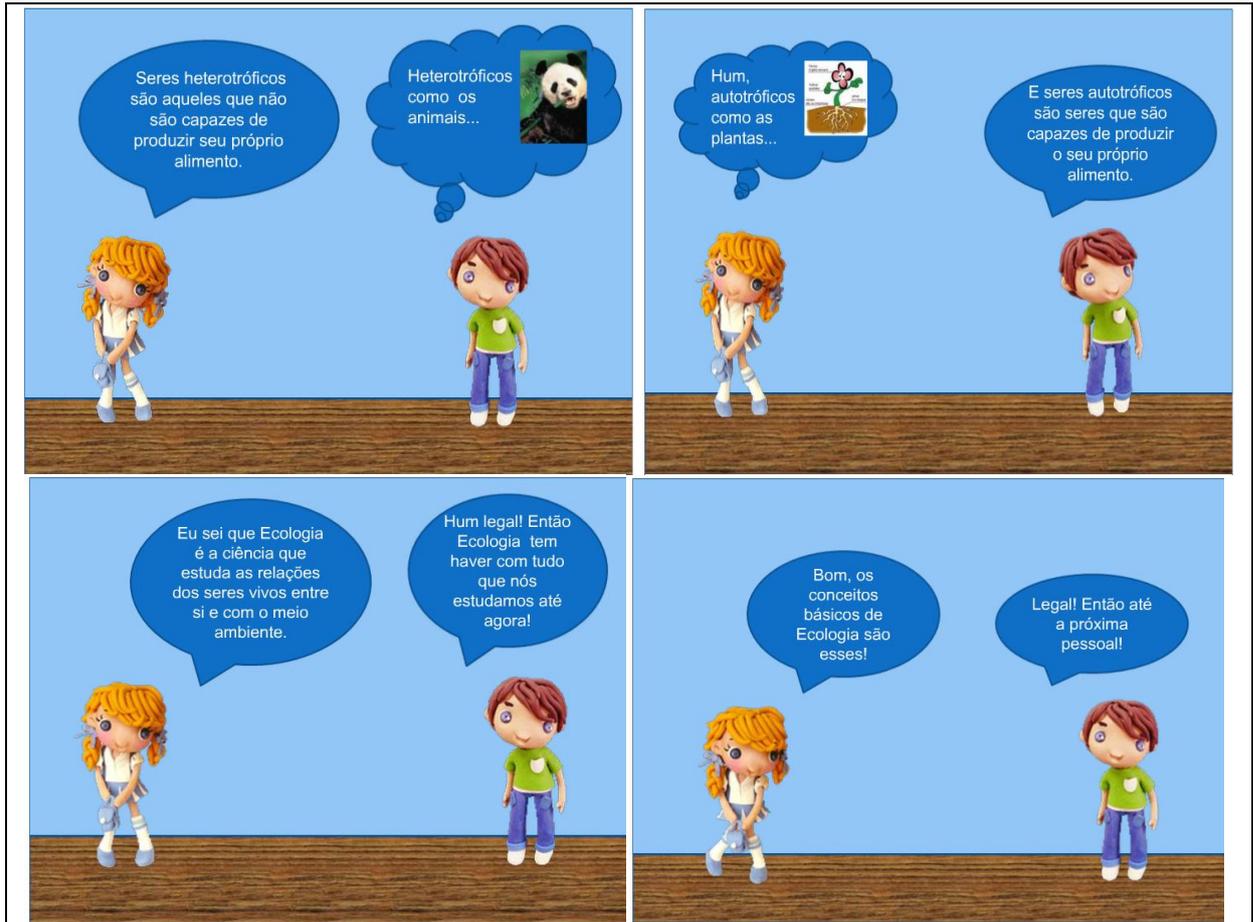
Fonte: <http://siena.ulbra.br>

Para a construção dos PowerPoint: Conceitos Básicos de Ecologia e Revisando os Conceitos Básicos de Ecologia, utilizou-se como suporte os trabalhos de Pereira, Santana e Waldhelm (2009), Silva Júnior e Sasson (2005), Carnevalle (2012), Godoy e Ogo (2012) e Art (1998). A apresentação sobre os Conceitos Básicos de Ecologia teve como objetivo explicar, conceituar e exemplificar o conteúdo, buscando basear-se em situações cotidianas dos alunos, como mostra a figura 8.

Figura 8- Apresentação “Conceitos Básicos de Ecologia”



<p>População... </p> <p>E população é o conjunto de indivíduos da mesma espécie que habitam uma mesma área.</p>	<p>Comunidade é o conjunto de populações diferentes que vivem em uma mesma área.</p> <p>Comunidade... </p>
<p>Ecossistema Aquático ... </p> <p>Ecossistema é o conjunto formado pelos seres vivos (bióticos) e pelos fatores sem vida (abióticos) do ambiente.</p>	<p>Fatores abióticos são os fatores sem vida do ambiente como luz, solo, clima.</p> <p>Fatores abióticos </p>
<p>Fatores bióticos </p> <p>E fatores bióticos são os seres vivos do ambiente como os animais e as plantas.</p>	<p>Ecótono é uma área de transição entre dois ecossistemas distintos.</p> <p>Ecótono... </p>
<p>E biosfera Bob o que é? Esqueci!</p> <p>Lara, biosfera é a parte do planeta capaz de sustentar a vida e que corresponde ao conjunto de todos os ecossistemas da Terra. </p>	<p>Eu lembrei o que é hábitat! Hábitat é o lugar onde uma espécie vive. </p> <p>É, e nicho ecológico é o modo de vida de um ser vivo na natureza, ou seja, a profissão do organismo no ambiente.</p>



Fonte: A autora

Na apresentação sobre a Revisão dos Conceitos Básicos de Ecologia, são revisados todos os conceitos de Ecologia, porém de forma mais direta e com ilustrações maiores para auxiliar os alunos na apreensão dos conteúdos, como mostra a figura 9.

Figura 9- Apresentação de Revisando os Conceitos Básicos de Ecologia

REVISANDO OS CONCEITOS BÁSICOS DE ECOLOGIA



ORGANISMO ou INDIVÍDUO

É cada um dos seres vivos do ecossistema.



ESPÉCIE

É o conjunto de indivíduos muito semelhantes, capazes de cruzar entre si e gerar descendentes férteis.

**POPULAÇÃO**

É o conjunto de indivíduos da mesma espécie que habitam uma mesma área.

**COMUNIDADE**

É o conjunto de populações diferentes que vivem em uma mesma área.

**ECOSSISTEMA**

É o conjunto formado pelos seres vivos (bióticos) e pelos fatores sem vida (abióticos) do ambiente.

**FATORES ABIÓTICOS**

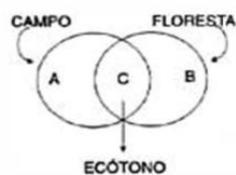
São os fatores sem vida do ambiente como luz, solo, água, clima.

**FATORES BIÓTICOS**

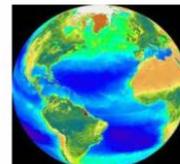
São os seres vivos do ambiente como os animais e as plantas.

**ECÓTONO**

É uma área de transição entre dois ecossistemas distintos.

**BIOSFERA**

É a parte do planeta capaz de sustentar vida e que corresponde ao conjunto de todos os ecossistemas da Terra.



HÁBITAT

É o lugar onde uma espécie vive.



NICHO ECOLÓGICO

É o modo de vida de um ser vivo na natureza, ou seja, a profissão do organismo no ambiente.



SERES HETEROTRÓFICOS

São seres que não são capazes de produzir o seu próprio alimento.



SERES AUTOTRÓFICOS

São seres que são capazes de produzir o seu próprio alimento.



ECOLOGIA

É a ciência que estuda as relações dos seres vivos entre si e com o meio ambiente.



Fonte: A autora

A atividade online sobre Ecologia é uma atividade interativa que permite que o aluno estude e revise a matéria de forma mais lúdica e interessante, como mostra a figura 10.

Figura 10- Apresentação da atividade online



Ecologia - Conceitos de Ecologia

Nicho Ecológico

Cadeias/Teias

População

Comunidades

Ecossistemas

→ Introdução

A **Ecologia** é a ciência que estuda as relações existentes entre os seres vivos (**a vida**) e o **meio**. Ocorre que a vida na **Terra** está organizada em níveis hierárquicos de complexidade: os chamados **níveis de organização**.



1-ÁTOMO 2-MOLÉCULA 3-CÉLULA 4-TECIDO 5-ÓRGÃO 6- SISTEMA

11-BIOSFERA 10-ECOSSISTEMA 9-COMUNIDADE 8-POPULAÇÃO 7-ORGANISMO



Ecologia - Conceitos de Ecologia

Nicho Ecológico

Cadeias/Teias

População

Comunidades

Ecossistemas

→ I 1 2 3 4 5

População

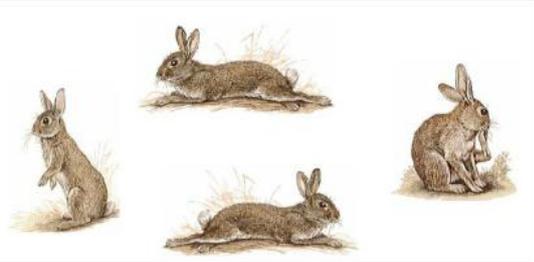
1- Conceito

Trata-se do conjunto de organismos da mesma espécie que vivem num determinado lugar.



único organismo

→



POPULAÇÃO
conjunto de organismos da mesma espécie



Ecologia - Conceitos de Ecologia

Nicho Ecológico

Cadeias/Teias

População

Comunidades

Ecossistemas

→ I 1 2 3 4

Comunidade

1- O Conceito de Comunidade

Também chamada de "biocenose", a comunidade é o conjunto de todos os seres vivos que vivem em determinado lugar, ou ainda, é o conjunto de todas as populações.



⏪ voltar!



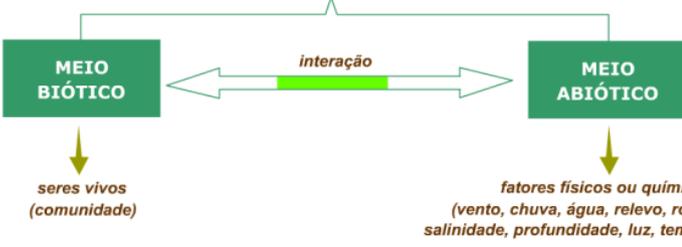
Ecologia - Conceitos de Ecologia

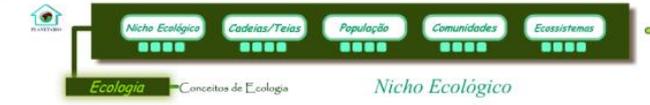
→ I 1 2 3

1- O Conceito de Ecossistema

Trata-se do conjunto que envolve os seres vivos (**comunidade ou biocenose**) mais o meio físico (**lugar ou biótopo**). Em outras palavras, num ecossistema ocorre uma interação (com transferência de matéria e energia) entre o meio vivo (**meio biótico**) e o meio não vivo (**meio abiótico**).

ECOSSISTEMA





Ecologia - Conceitos de Ecologia

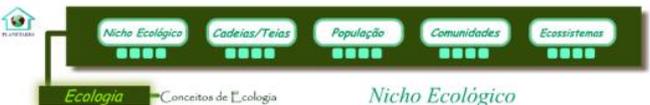
→ I 1 2 3 4 5

1- Conceito de Nicho Ecológico

Toda a espécie tem um **nicho ecológico**. Trata-se do **modo de vida** de uma espécie, isto é, suas relações adaptativas com o meio: seu tipo de alimentação, o que representa como alimento para outras espécies, sua forma de reprodução, seu método de caça ou de fuga, seus hábitos (noturno ou diurno) etc



NICHO ECOLÓGICO DA SUÇUARANA (ONÇA PARDA)
CLIQUE EM CADA ASPECTO DE SEU NICHO



Ecologia - Conceitos de Ecologia

→ I 1 2 3 4 5

2- Conceito de Hábitat

Trata-se do **ambiente físico** em que vive uma determinada espécie. Várias espécies podem compartilhar o mesmo **habitat**, mas desempenhando diferentes atividades biológicas. Portanto, há casos em que num mesmo **hábitat** coexistem diferentes espécies ocupando diferentes **nichos ecológicos**.

Esconda os moradores desse lugar.



Fonte: <http://www.planetabio.com/ecoconceitos.html>

4.2.1.3.2 Nodo Relações Ecológicas

O nodo Relações Ecológicas teve como propósito explicar o que são relações desarmônicas e relações harmônicas, quais são elas e dar exemplos dessas relações. Este nodo

também busca inserir atividades baseadas em situações do cotidiano dos alunos quando explica as relações ecológicas e as exemplifica, buscando ensinar os conteúdos de forma significativa.

Para isso, foram desenvolvidas duas apresentações em PowerPoint: a primeira tratando das explicações das relações ecológicas; a segunda revisando os conceitos e explicando os exemplos das relações ecológicas. Também foi inserido um vídeo que fala sobre as relações ecológicas e um jogo da memória online. Pode-se observar na figura 11 a página inicial do nodo, onde cada imagem possui um *link* que leva ao material de estudo.

Figura 11 - Página inicial do material de estudo do nodo Relações Ecológicas



Fonte: <http://siena.ulbra.br>

Para a construção dos PowerPoint: Relações Ecológicas e Revisando as Relações Ecológicas, utilizou-se os trabalhos de, Silva Júnior e Sasson (2005), Carnevalle (2012), Godoy e Ogo (2012) e Art (1998). A apresentação sobre as Relações Ecológicas teve como objetivo explicar, conceituar e exemplificar o conteúdo, buscando basear-se em situações cotidianas para que os alunos possam reconhecer esses conceitos no seu dia-a-dia, como mostra a figura 12.

Figura 12- Apresentação de Relações Ecológicas

RELAÇÕES ECOLÓGICAS
(RELAÇÕES HARMÔNICAS E DESARMÔNICAS)

Olá! Hoje nós vamos explicar para vocês as relações ecológicas.

E nós vamos iniciar falando sobre o conceito de relações ecológicas.

Relações ecológicas são os diferentes tipos de relações que existem entre os seres vivos numa comunidade.

Elas podem ser harmônicas ou desarmônicas e podem ocorrer entre indivíduos da mesma espécie ou entre indivíduos de espécies diferentes.

Uma relação intraespecífica é aquela que ocorre entre indivíduos da mesma espécie.

Uma relação interespecífica é aquela que ocorre entre indivíduos de espécies diferentes.

Relação desarmônica é uma relação entre espécies que é prejudicial a pelo menos um dos indivíduos envolvidos.

As relações desarmônicas são: predatismo, parasitismo, amensalismo, canibalismo e competição.

Predatismo é uma relação entre indivíduos de espécies diferentes, em que uma das espécies (predador) mata a outra (presa) para se alimentar.

 Predatismo...

Parasitismo é uma associação em que uma espécie (parasita) vive sobre ou dentro da outra (hospedeiro), alimentando-se dela, geralmente sem matá-la.

 Parasitismo...

Amensalismo consiste numa relação em que indivíduos de uma população secretam substâncias que inibem ou impedem o desenvolvimento de indivíduos de populações de outras espécies.

 Amensalismo...

<p>Canibalismo é um tipo de relação ecológica em que certas espécies de animais se alimentam de indivíduos da mesma espécie.</p> <p>Canibalismo...</p> 	<p>Competição é quando indivíduos de espécies iguais ou diferentes disputam por algum recurso como: território, alimento, fêmea...</p> <p>Competição ...</p> 
<p>Relações harmônicas são aquelas relações entre espécies que não causam prejuízo a nenhum dos envolvidos.</p> <p>Os tipos de relações harmônicas são: colônia, sociedade, mutualismo, protocooperação e comensalismo.</p>	<p>As relações intraespecíficas (entre indivíduos da mesma espécie) são colônia e sociedade.</p> <p>As colônias são associações em que os indivíduos estão conectados fisicamente e não podem sobreviver isolados. Existem colônias com divisão de trabalho e colônias em que cada indivíduo executa as mesmas funções. Como os corais...</p> 
<p>E a relação de sociedade Bob, como funciona?</p> <p>A sociedade é uma associação entre indivíduos, não ligados anatomicamente, que atuam em conjunto e de forma cooperativa, que têm hierarquia e apresentam divisão de trabalho, como as abelhas, os cupins, as formigas e as vespas.</p>	<p>Mutualismo... Líquens.</p> <p>Mutualismo é uma associação entre duas espécies diferentes, em que ambas se beneficiam e dependem dessa relação para sobreviver.</p> 
<p>Protocooperação é uma relação entre dois indivíduos na qual ambos são beneficiados, porém sem dependência obrigatória, ou seja um organismo pode viver sem o outro.</p> <p>Como o pássaro-palito e o crocodilo ... (o pássaro se alimenta limpando os dentes do crocodilo)</p> 	<p>Comensalismo é uma relação entre indivíduos de espécies diferentes, na qual um é beneficiado e outro não é beneficiado nem prejudicado com a relação.</p> <p>Como o leão e a hiena ...</p> <p>A hiena se alimenta dos restos de alimentos dos leões</p> 



Fonte: Autora

Na apresentação sobre a Revisão das Relações Ecológicas, são revisados todos os conceitos das relações ecológicas e explicados os exemplos de cada uma das relações, porém de forma mais direta e com ilustrações maiores para auxiliar os alunos na apreensão dos conteúdos, como pode-se observar na figura 13.

Figura 13- Apresentação de Revisão das Relações Ecológicas

<p>RELAÇÕES DESARMÔNICAS</p> <p>São relações entre espécies, que é prejudicial a pelo menos um dos indivíduos envolvidos.</p> <p>AS RELAÇÕES INTERESPECÍFICAS SÃO:</p> <ul style="list-style-type: none"> -PREDATISMO -PARASITISMO -COMENSALISMO <p>A RELAÇÃO INTRAESPECÍFICA OU INTERESPECÍFICA É:</p> <ul style="list-style-type: none"> - COMPETIÇÃO <p>A RELAÇÃO INTRAESPECÍFICA É:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CANIBALISMO 	<p>EXEMPLOS DE PREDATISMO</p> <p>Relação entre espécies diferentes, em que uma das espécies mata a outra para se alimentar.</p> <p>JACARÉ COMENDO UM PEIXE: o jacaré é o predador e o peixe a presa.</p>  <p>CORUJA COMENDO UM RATO: a coruja é o predador e o rato a presa.</p> 
<p>EXEMPLOS DE CANIBALISMO</p> <p>Relação entre seres da mesma espécie, em que animais se alimentam de outros da mesma espécie.</p> <p>LOUVA-DEUS</p>  <p>ARANHAS</p> 	<p>EXEMPLOS DE PARASITISMO</p> <p>Parasitismo é uma associação entre espécies diferentes, em que uma espécie vive sobre ou dentro da outra, alimentando-se dela, geralmente sem matá-la.</p> <p>CACHORRO E A PULGA (o cachorro é o hospedeiro e a pulga o parasita)</p>  <p>LOMBRIGA NA BARRIGA DO SER HUMANO (a lombriga é o parasita e o ser humano o hospedeiro)</p> 

EXEMPLOS DE COMPETIÇÃO

Competição é uma relação entre duas espécies iguais ou diferentes que disputam por algum recurso como: território, alimento, fêmea...

INTRASPECÍFICA

OS LEÕES COMPETINDO POR ALGUM RECURSO COMO: Alimento, água, fêmea ou abrigos



INTERESPECÍFICA

A IENA E O URUBU COMPETINDO POR CAUSA DE ALIMENTO : um animal morto



RELAÇÕES HARMÔNICAS

São relações entre espécies, que não causam prejuízo a nenhum dos indivíduos envolvidos.

AS RELAÇÕES INTERESPECÍFICAS SÃO:

- COLÔNIA
- SOCIEDADE

AS RELAÇÕES INTRASPECÍFICAS SÃO:

- MUTUALISMO
- PROTOCOOPERAÇÃO
- COMENSALISMO (INQUILINISMO, EPIFITISMO)

EXEMPLOS DE SOCIEDADES

Sociedade é uma associação entre indivíduos da mesma espécie, não ligados anatomicamente, que se agrupam para divisão de trabalho.

FORMIGAS



ABELHAS



EXEMPLO DE PROTOCOOPERAÇÃO

É um tipo de mutualismo, pois é uma relação em que os dois envolvidos se beneficiam, porém não existe nenhum grau de dependência entre eles.

CRUSTÁCEO (Bernardo-eremita) E A ANÊMOMA-DO-MAR

O crustáceo (Bernardo-eremita) consegue proteção quando uma anêmona se instala sobre sua concha (emprestada), pois nenhum predador chega perto. Já a anêmona beneficia-se porque seu "cardápio" alimentar melhora bastante quando está de "carona" na concha do crustáceo Bernardo.



ANÊMOMA-DO-MAR E O PEIXE PALHAÇO

A anêmona-do-mar possui tentáculos que liberam toxinas as quais auxiliam na captura de peixes e crustáceos. O peixe palhaço é imune a essa toxina por causa da camada de muco da qual é revestido. Com isso, a anêmona se beneficia do peixe palhaço utilizando seus restos de alimento, enquanto esse utiliza a anêmona como abrigo contra predadores que não são imunes à toxina por ela liberada.

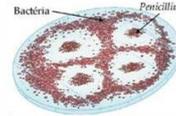


EXEMPLOS DE AMENSALISMO

Relação entre indivíduos de espécies diferentes, onde indivíduos de uma espécie secretam substâncias que inibem ou impedem o desenvolvimento de indivíduos de outras espécies.

FUNGOS E BACTÉRIAS

O exemplo mais clássico de amensalismo são os antibióticos produzidos por fungos que impedem a proliferação das bactérias.



EUCALIPTO E OUTRAS PLANTAS

O eucalipto produz substâncias inibidoras que são exaladas ao seu redor com a finalidade de inibir a germinação de outras plantas evitando assim que surjam plantas competidoras nas proximidades do eucalipto (planta inibidora).



EXEMPLOS DE COLÔNIAS

As colônias são formadas por vários seres vivos da mesma espécie que ficam agrupados formando uma unidade estrutural, onde interagem trabalhando em conjunto.

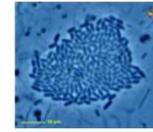
CORAIS

(podem constituir colônias coloridas e formar recifes de grandes dimensões)



BACTÉRIAS

(podem construir colônias ou viver isoladas)



EXEMPLOS DE MUTUALISMO

Interação entre duas espécies diferentes, na qual as duas se beneficiam, existindo um considerável grau de dependência entre elas.

LIQUENS

(associação entre algas e fungos onde as algas são encarregadas de realizar a fotossíntese, enquanto os fungos realizam o papel da absorção).



CUPINS E PROTOZOÁRIOS

(o cupim se alimenta de madeira, mas não consegue fazer a digestão da celulose, por isso, o cupim possui protozoários que vivem em seu interior e são capazes de degradar a celulose e obter a energia necessária ao seu metabolismo).



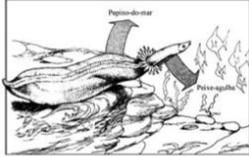
EXEMPLO DE COMENSALISMO

É uma relação em que uma das espécies se beneficia sem o prejuízo da outra.

TUBARÃO E PEIXE-RÊMORA

O peixe-rêmora é pequeno e incapaz de realizar a façanha do predatismo, então vive associado ao grande tubarão, preso em seu ventre através de uma ventosa (semelhante a um disco adesivo). Enquanto o tubarão devora uma presa, a rêmora aguarda pacientemente, limitando-se a comer apenas o que o tubarão não quis (o peixe-rêmora é o comensal).



<p>EXEMPLO DE COMENSALISMO</p> <p>Também chamado de inquilinismo...</p> <p>PEPINO-DO-MAR E PEIXE-AGULHA</p> <p>O peixe-agulha, quando perseguido por algum inimigo natural, procura um pepino-do-mar e abriga-se dentro do seu sistema digestivo.</p> 	<p>EXEMPLO DE COMENSALISMO</p> <p>Também chamado de epifitismo.</p> <p>ORQUÍDEA E A ÁRVORE</p> <p>A orquídea vive sobre a árvore obtendo abrigo e iluminação, mas não causa nenhum dano para a árvore.</p> 
--	---

Fonte: A autora

O filme sobre as Relações Ecológicas, explica a matéria e exemplifica, com auxílio de áudio e imagem, para auxiliar na aprendizagem dos conteúdos e pode ser visto acessando: <http://www.youtube.com/watch?v=4cHLVGzDoI0>.

O jogo da memória sobre “Relações Ecológicas: você sabe reconhecê-las?”, aborda que todos os organismos do planeta mantêm íntima relação com o ambiente em que vivem, para dele obter energia, água e nutrientes. No ambiente, eles desenvolvem diferentes relações com outros seres vivos. Assim, o jogo testa os conhecimentos dos alunos sobre o assunto, como pode-se observar na figura 14.

Figura 14- Jogo da memória das Relações Ecológicas



Fonte: <http://guiadoestudante.abril.com.br/estudar/jogos-multimidia/relacoes-ecologicas-735673.shtml>

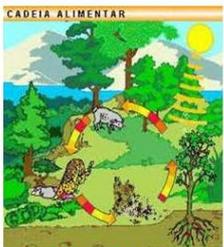
4.2.1.3.3 *Nodo Cadeia Alimentar*

O nodo Cadeia Alimentar teve como propósito explicar o que é uma cadeia alimentar, quais são os níveis tróficos, alguns conceitos importantes e exemplificar algumas cadeias alimentares. Este nodo também busca inserir atividades baseadas em situações do cotidiano dos alunos quando explica as cadeias alimentares e as exemplifica, buscando ensinar os conteúdos de forma significativa.

Para isso, foram desenvolvidas duas apresentações em PowerPoint: a primeira tratando das explicações do conteúdo da cadeia; a segunda revisando os conceitos e explicando os exemplos da cadeia alimentar. Também foi inserido um vídeo que fala sobre a cadeia alimentar e um jogo “O que sou eu?” “online” que pergunta se o animal que aparece é herbívoro, carnívoro ou onívoro. Pode-se observar na figura 15 a página inicial do nodo, onde cada imagem possui um *link* que leva ao material de estudo.

Figura 15- Página inicial do material de estudo do nodo Cadeia Alimentar


ULBRA
 UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
 REITORIA ADJUNTA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E INOVAÇÃO
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
 Caroline Medeiros Martins de Almeida
 Orientador: Dr. Paulo Tadeu Campos Lopes
Cadeia alimentar
Clique nas imagens para entrar no material de estudo!


Fonte: <http://siena.ulbra.br>

Para a construção dos PowerPoint: Cadeia Alimentar e Revisando a Cadeia Alimentar, utilizou-se os trabalhos de, Silva Júnior e Sasson (2005), Carnevalle (2012), Godoy e Ogo (2012) e Art (1998). A apresentação sobre a Cadeia Alimentar teve como objetivo explicar, conceituar e exemplificar o conteúdo, buscando basear-se em situações cotidianas para que os alunos possam reconhecer esses conceitos no seu dia-a-dia, como pode-se observar na figura 16.

Figura 16- Apresentação de Cadeia Alimentar

CADEIA ALIMENTAR

Olá! Hoje nós vamos explicar para vocês o que é cadeia alimentar.

E também vamos explicar alguns conceitos importantes para vocês entenderem como a cadeia alimentar funciona!

Cadeia alimentar é um sistema de níveis de alimentação (trófico), que representa um dos "caminhos" do alimento no ecossistema.

Cadeia alimentar...

Nível trófico é um estágio na cadeia alimentar ocupado por um organismo.

Por exemplo: os produtores estão no primeiro nível trófico, os consumidores primários no segundo nível trófico e assim sucessivamente.

Os produtores são os seres autótrofos.

Plantas e algas são sempre produtores, e os fungos quando são comestíveis também podem fazer parte dos produtores.

Consumidor primário...

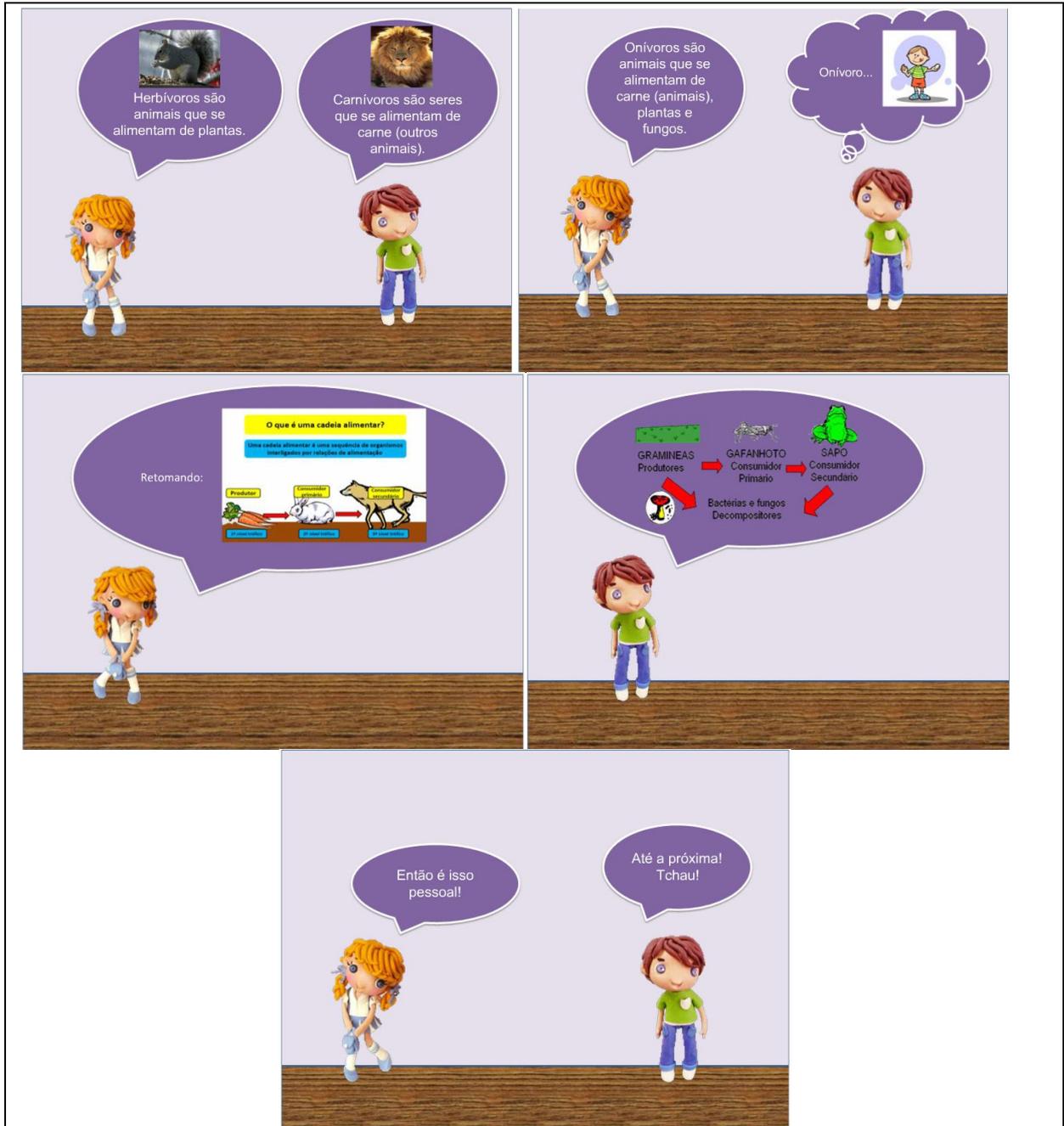
Consumidores primários são sempre animais herbívoros (que se alimentam de plantas).

Os consumidores secundários, terciários são os animais carnívoros (que se alimentam de outros animais).

Consumidor secundário...

Decompositor...

Decompositor é um ser que se alimenta de matéria orgânica em decomposição. Ex. fungos e bactérias

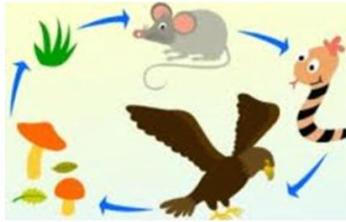


Fonte: Autora

Na apresentação sobre a Revisão de Cadeia Alimentar, são revisados todos os conceitos da cadeia alimentar e explicados alguns exemplos de cadeia alimentar, porém de forma mais direta e com ilustrações maiores para auxiliar os alunos na apreensão dos conteúdos, como pode-se observar na figura 17.

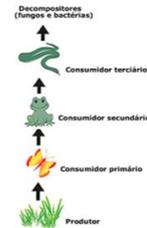
Figura 17- Apresentação de Revisando os Conceitos de Cadeia Alimentar

REVISANDO OS CONCEITOS DA CADEIA ALIMENTAR



CADEIA ALIMENTAR

É um sistema de níveis de alimentação (tróficos), que representa um dos caminhos do alimento no ecossistema.



NÍVEL TRÓFICO

É o estágio na cadeia alimentar ocupado por um organismo.



OBSERVAÇÃO:

A principal fonte de energia dos ecossistemas é o Sol. As plantas recebem energia do Sol e a utilizam para produzir o seu próprio alimento.



PRODUTORES

São os seres autótrofos (autotróficos). As plantas e as algas são sempre produtoras e os fungos quando são comestíveis fazem parte dos produtores.



CONSUMIDORES PRIMÁRIOS

São sempre animais herbívoros (que se alimentam de plantas).



CONSUMIDORES SECUNDÁRIOS, CONSUMIDORES TERCIÁRIOS ...

São os animais carnívoros (que se alimentam de outros animais) ou os animais onívoros (quando se alimentam de outros animais).



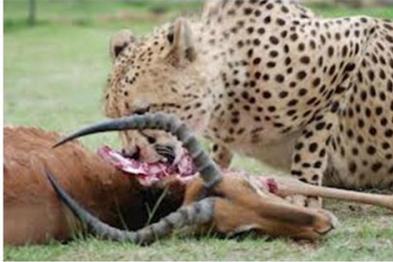
DECOMPOSITORES

É um ser que se alimenta de matéria orgânica em decomposição, como os fungos e as bactérias.



CARNÍVOROS

São seres que se alimentam de carne (outros animais).



HERBÍVOROS

Herbívoros são animais que se alimentam de plantas.



ONÍVOROS

São animais que se alimentam de produtos tanto de origem animal quanto de origem vegetal.



Fonte: Autora

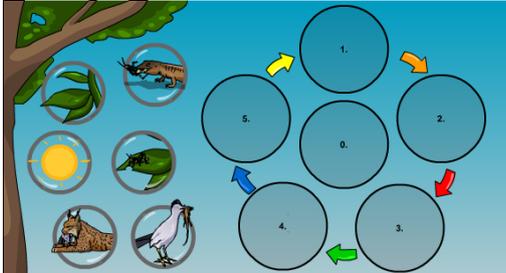
A atividade online sobre Cadeia Alimentar, explica a matéria e exemplifica com auxílio de áudio e imagem para auxiliar na aprendizagem dos conteúdos, como mostra a figura 18.

Figura 18- Apresentação da atividade online sobre Cadeia Alimentar

sk?!.com.br Aprender Testar Rever

Cadeias alimentares Página 1 de 4

Arraste as imagens para o respectivo local de forma a construir uma cadeia alimentar.



Todos os organismos vivos precisam de alimento para sobreviver. Ao conjunto ambiente e grupos de seres vivos que vivem numa mesma área e dependem uns dos outros dá-se o nome de ecossistema. Alguns animais alimentam-se das plantas do ecossistema; alguns animais alimentam-se de outros animais do ecossistema. Outros animais tanto se alimentam de plantas

Direitos de autor © 2013 Intel Corporation

sk?!.com.br Aprender Testar Rever

Cadeias alimentares Página 1 de 4

Arraste as imagens para o respectivo local de forma a construir uma cadeia alimentar.



de ecossistema. Alguns animais alimentam-se das plantas do ecossistema; alguns animais alimentam-se de outros animais do ecossistema. Outros animais tanto se alimentam de plantas como de animais. Ao conjunto de relações de natureza alimentar que se estabelecem entre os diferentes seres vivos dá-se o nome de cadeia alimentar.

Direitos de autor © 2013 Intel Corporation

sk?!.com.br Aprender Testar Rever

Cadeias alimentares Página 2 de 4



Produtoras

A principal fonte de energia dos ecossistemas é o Sol. As plantas recebem energia do Sol e a utilizam para produzir o seu próprio alimento. Por este motivo, são chamadas de produtoras.

Direitos de autor © 2013 Intel Corporation

skool.com.br Aprender Testar Rever

Cadeias alimentares Página 3 de 4

Observe novamente o diagrama da cadeia alimentar. Clique nos consumidores.

Os animais não conseguem produzir o seu próprio alimento e, por isso, são chamados de consumidores. Os animais que se alimentam de plantas são chamados consumidores primários. Os animais que se alimentam dos consumidores primários são chamados consumidores secundários.

Direitos de autor © 2013 Intel Corporation

skool.com.br Aprender Testar Rever

Cadeias alimentares Página 4 de 4

Arraste cada uma das etiquetas (com os nomes de diversos seres vivos) localizadas à esquerda, de forma a construir uma cadeia alimentar. Siga a direção dos ponteiros do relógio.

A partir da observação das cadeias alimentares, podemos verificar que todos os animais, de uma forma direta ou de uma forma indireta, dependem das plantas para se alimentarem e sobreviverem. Nas cadeias alimentares, existe, além de um fluxo de matéria, um fluxo contínuo de energia desde o Sol, passando pelas plantas e por todos os animais.

Direitos de autor © 2013 Intel Corporation

Fonte: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/15287/open/file/index.html?sequence=12>

O jogo “O que sou eu?” online pergunta se o animal que aparece é herbívoro, carnívoro ou onívoro, fazendo com que o aluno aprenda do que cada animal se alimenta como mostra a figura 19.

Figura 19- Jogo “O que sou eu?”



Fonte: <http://www.gameseducativos.com/carnivoros-herbivoros-e-onivoros/ciencias>

4.3 APLICAÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA

A exposição dialogada da temática Ecologia, com os Conceitos Básicos de Ecologia, Relações Ecológicas e Cadeia Alimentar ocorreu em sala de aula, feita pela professora titular da turma, durante três aulas de ciências no mês de agosto, e após a explicação do tema, aplicou-se o pré-teste. A sequência didática eletrônica foi executada na sala de informática da escola, em quatro etapas, porque a turma precisou ser dividida em dois grupos, pois a sala de informática não comportava toda a turma. A aplicação da sequência didática com o primeiro grupo aconteceu na última semana do mês de agosto em duas aulas, e com o segundo grupo em duas aulas da primeira semana do mês de setembro e envolveu: a) a explicação de como se realiza as atividades na plataforma SIENA; b) o desenvolvimento das atividades de estudo do conteúdo de Ecologia na plataforma; c) a realização dos testes adaptativos; d) se algum aluno não conseguiu acertar o mínimo de perguntas necessárias para terminar o teste, precisou refazê-lo até acertar o mínimo de perguntas estipuladas pelo programa e estar escrito “passado” ao lado do teste; e) se o aluno demonstrasse muita dificuldade em responder os testes, a professora o auxiliava para sanar as dificuldades.

Após a aplicação do instrumento, foram realizados: a) a análise dos conteúdos adquiridos pelos alunos através do teste adaptativo do SIENA que estima o grau de conhecimento do aluno para cada conceito, de acordo com as respostas dadas pelo estudante;

b) o grau de satisfação em realizar as atividades programadas através da aplicação de um questionário.

4.4 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados obtidos foram avaliados com base nas ferramentas da estatística descritiva ou na Análise de Conteúdo, como proposta de Bardin (2011). As respostas foram expressas em frequência. Para comparação entre os valores do pré e pós-teste, utilizou-se o teste *t* de Student para amostras pareadas e o teste Não-paramétrico de Wilcoxon. As diferenças foram consideradas significativas quando $p < 0,05$. A análise estatística dos dados foi feita no software SPSS versão 10.1.

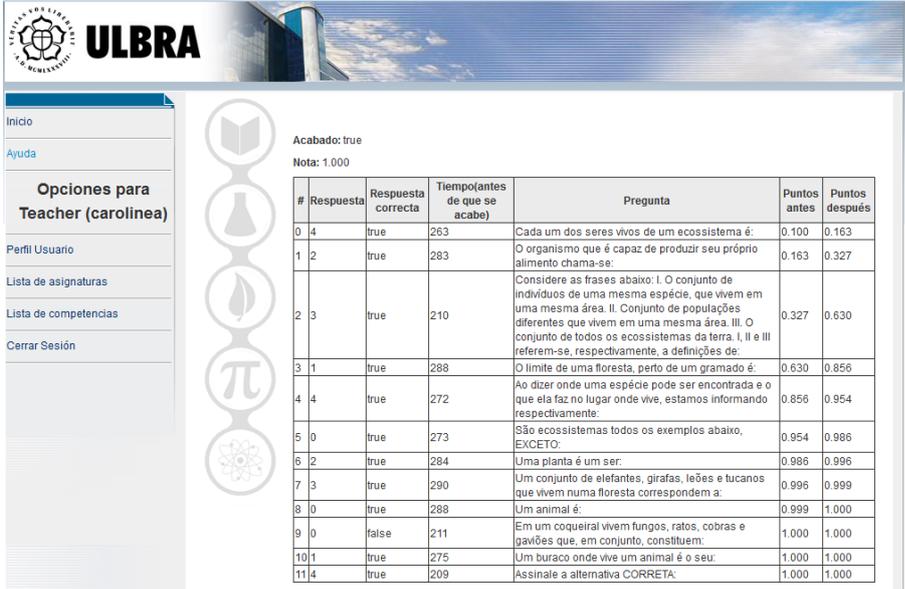
5. RESULTADOS

A eficiência da metodologia adotada na construção do conhecimento foi avaliada através de testes adaptativos que foram respondidos pelos alunos na plataforma SIENA e através do pré-teste e pós-teste, com os resultados demonstrados através de tabelas e quadros.

5.1 ANÁLISE DO TESTE ADAPTATIVO

Para a análise do teste adaptativo, verificou-se o número de vezes que o aluno precisou fazer o teste até acertar o número mínimo de questões que o programa fornece, o número de perguntas que foram apresentadas para o aluno em cada nodo e o número de acertos que o aluno teve em cada nodo. Para esta análise foi utilizado o banco de dados do SIENA, como mostra a figura 20.

Figura 20- Teste Adaptativo



#	Resposta	Respuesta correcta	Tiempo(antes de que se acabe)	Pregunta	Puntos antes	Puntos después
0	4	true	263	Cada um dos seres vivos de um ecossistema é:	0.100	0.163
1	2	true	283	O organismo que é capaz de produzir seu próprio alimento chama-se:	0.163	0.327
2	3	true	210	Considere as frases abaixo: I. O conjunto de indivíduos de uma mesma espécie, que vivem em uma mesma área. II. Conjunto de populações diferentes que vivem em uma mesma área. III. O conjunto de todos os ecossistemas da terra. I, II e III referem-se, respectivamente, a definições de:	0.327	0.630
3	1	true	288	O limite de uma floresta, perto de um gramado é:	0.630	0.856
4	4	true	272	Ao dizer onde uma espécie pode ser encontrada e o que ela faz no lugar onde vive, estamos informando respectivamente:	0.856	0.954
5	0	true	273	São ecossistemas todos os exemplos abaixo, EXCETO:	0.954	0.986
6	2	true	284	Uma planta é um ser:	0.986	0.996
7	3	true	290	Um conjunto de elefantes, girafas, leões e tucanos que vivem numa floresta correspondem a:	0.996	0.999
8	0	true	288	Um animal é:	0.999	1.000
9	0	false	211	Em um coqueiral vivem fungos, ratos, cobras e gafêes que, em conjunto, constituem:	1.000	1.000
10	1	true	275	Um buraco onde vive um animal é o seu:	1.000	1.000
11	4	true	209	Assinale a alternativa CORRETA:	1.000	1.000

Fonte:<http://siena.ulbra.br>

A análise do desempenho dos alunos forneceu uma visão geral de quais eram os conceitos relacionados com o conteúdo de Ecologia em que os alunos apresentaram maior dificuldade e auxiliar a fazer uma leitura dos resultados do experimento.

Quadro 1- Resultado do teste adaptativo sobre Conceitos Básicos de Ecologia

Aluno	Número de testes	Número de perguntas	Número de acertos	Nota
1	1	19	11	1.000
2	1	15	10	1.000
3	1	15	4	0,749
4	1	13	11	1.000
5	1	12	11	1.000
6	1	14	9	0,999
7	1	13	10	1.000
8	2	17	5	0.882
9	1	20	12	1.000
10	1	13	9	1.000
11	2	17	5	0,882
12	1	15	10	1.000
13	3	15	7	0.989
14	1	23	10	0.999
15	1	29	9	0.990
16	1	28	10	0.998
17	2	15	10	0.999
18	3	21	9	0.986
19	1	20	6	0.867
20	1	13	5	0.937
21	1	19	10	0.999
22	1	14	8	0.999
23	1	18	10	0.999

Fonte: A pesquisa

Analisando o quadro 1, podemos perceber que 78,3% dos alunos responderam apenas uma vez o teste adaptativo, não precisando refazê-lo pois conseguiram responder as perguntas sobre conceitos básicos de Ecologia alcançando uma média mínima, superior a estipulada pelo programa, demonstrando que o aluno conseguiu compreender o conteúdo estudado e apenas 21,7% dos alunos precisou repeti-lo mais de uma vez. Alguns alunos acertaram quase todas as questões, como o aluno 5 que acertou 11 perguntas das 12 que o programa apresentou para ele, já o aluno 3 acertou apenas 4 perguntas das 15 que o programa apresentou.

Segundo Lemos, Monteiro e Groenwald (2011) o SIENA pode se constituir em um instrumento para auxílio ao professor na recuperação de conteúdos, já que possibilita que seja realizada uma retomada dos conceitos de forma diferenciada e individualizada, de acordo com

as necessidades de cada estudante. Assim, quando o aluno realiza somente um teste, é indicativo que conseguiu atingir a nota mínima estabelecida, não necessitando realizar a recuperação dos conceitos trabalhados no nodo. Caso o aluno não consiga atingir o desempenho satisfatório, é encaminhado às sequências didáticas específicas para retomar os conceitos e procedimentos relativos ao nodo.

Quadro 2- Resultado do teste adaptativo sobre Cadeia Alimentar

Aluno	Número de testes	Número de perguntas	Número de acertos	Nota
1	1	20	6	0.820
2	2	17	5	1.000
3	3	19	5	0.788
4	1	23	11	1.000
5	1	17	12	1.000
6	1	20	11	1.000
7	1	14	11	1.000
8	4	23	10	0.999
9	1	25	11	0.999
10	1	20	11	1.000
11	1	11	3	0,704
12	2	21	9	0.993
13	1	28	10	0.999
14	1	12	6	0.993
15	1	24	11	0.999
16	1	18	8	0.996
17	2	16	7	0.985
18	1	13	9	1.000
19	1	25	12	1.000
20	1	29	10	0.999
21	1	22	12	1.000
22	1	18	6	0.948
23	1	16	8	0.994

Fonte: A pesquisa

Analisando o quadro 2, podemos perceber que 78,3% dos alunos responderam apenas uma vez o teste adaptativo, pois conseguiram responder as perguntas sobre cadeia alimentar alcançando uma média mínima, superior a estipulada pelo programa, demonstrando que o aluno conseguiu compreender o conteúdo estudado e apenas 21,7% dos alunos precisou

repeti-lo mais de uma vez. Alguns alunos acertaram quase todas as questões, como o aluno 7 que acertou 11 perguntas das 14 que o programa apresentou para ele, já o aluno 11 acertou apenas 3 perguntas das 11 que o programa apresentou.

Esses resultados reforçam o que Lemos e Kaiber (2013) comentam sobre as sequências didáticas específicas e os testes, que possibilitaram aos alunos uma recuperação e superação de suas dificuldades, uma vez que estes apresentaram uma evolução nos testes. Estas considerações referem-se não somente as notas obtidas pelos alunos, mas sim pelo fato que, após os estudos, deixaram de cometer erros de procedimentos ou conceituais que vinham apresentando.

Quadro 3- Resultado do teste adaptativo sobre Relações Ecológicas

Aluno	Número de testes	Número de perguntas	Número de acertos	Nota
1	3	12	5	0.968
2	1	17	5	0.788
3	1	11	3	0,630
4	1	14	10	0.820
5	1	11	10	1.000
6	1	18	11	1.000
7	1	13	10	1.000
8	4	30	8	0.941
9	1	11	10	0.997
10	1	14	9	0.999
11	3	22	13	1.000
12	2	26	8	0.995
13	2	26	8	0.983
14	1	25	8	0.942
15	2	9	3	0.630
16	3	15	5	0.842
17	2	12	7	0.996
18	1	24	11	0.995
19	1	21	10	0.996
20	1	12	3	0.630
21	1	24	12	1.000
22	1	9	3	0.709
23	1	12	5	0.937

Fonte: A pesquisa

Analisando o quadro 3, podemos perceber que 65,2% dos alunos responderam apenas uma vez o teste adaptativo, pois conseguiram responder as perguntas sobre cadeia alimentar alcançando uma média mínima, superior a estipulada pelo programa, demonstrando que o aluno conseguiu compreender o conteúdo estudado e apenas 21,7% dos alunos precisou repeti-lo mais de uma vez. Alguns alunos acertaram quase todas as questões, como o aluno 5 que acertou 10 perguntas das 11 que o programa apresentou para ele, já o aluno 3 acertou apenas 3 perguntas das 11 que o programa apresentou.

Neste teste se observou que os alunos tiveram mais dificuldade de responder as questões do que as dos testes anteriores, aumentando o número de alunos que precisaram refazer o teste. Os resultados obtidos reforçam o que comentam Groenward, Seibert e Monteiro (2011), de que não é possível afirmar que o aluno superou todas as suas dificuldades nos conceitos estudados, porém, a recuperação dos conceitos lhe permite revisar e ampliar seus conhecimentos.

Com base nos resultados obtidos através das respostas dos alunos aos testes adaptativos, podemos perceber que a maioria conseguiu corresponder às expectativas, precisando realizar apenas uma vez os testes, mostrando que conseguiram apreender bem os conteúdos.

Indo ao encontro do que comentam Dotta et al. (2012) entende-se que apesar da elaboração de um software educativo ser um processo bastante complexo, com muitas etapas a serem seguidas para que se atinjam os objetivos a que se propõe, quando bem projetado e avaliado, pode-se constituir em um excelente aliado nos processos de ensino e aprendizagem em qualquer área de atuação.

5.2 ANÁLISE QUANTITATIVA DOS DADOS

Tabela 1- Idade e gênero dos respondentes

Pré-teste (23 alunos)				
Categoria	M	DP	Mín	Máx
Idade	12,2	1,1	11	14
Categoria	Subcategoria		n	%
Sexo	M		10	43,5
	F		13	56,5

M= Média, DP= Desvio padrão, n = Número de ocorrências.

Fonte: A pesquisa

A idade máxima dos alunos foi de 14 anos e a mínima de 11 anos. A idade da maioria está correta para o 6º ano, tendo nove alunos apresentado idade igual ou superior a 13 anos. Considera-se como tendo idade correta para o 6º ano alunos entre 11 e 12 anos, tendo entrado com 6 anos no 1º ano e nunca reprovado. Com relação ao gênero, o sexo feminino predomina em pouco mais da metade da turma. Ristoff (2006) apontou que embora os homens sejam maioria na população até os 20 anos de idade, as mulheres são maioria na escola já a partir da 5ª série do Ensino Fundamental.

Tabela 2 – Resultados do pré-teste

Questão	Errado		Meio certo		Certo	
	n	%	n	%	n	%
2- O que é Ecologia?	20	87	3	13	0	0
3- Conceitos de população, comunidade e biosfera	14	60,9	0	0	9	39,1
4- Conceitos de hábitat e nicho ecológico	9	39,1	0	0	14	60,9
5- Conceitue cadeia alimentar	14	60,9	9	39,1	0	0
6- Definições de organismo autotrófico, animal herbívoro e animal carnívoro	8	34,8	0	0	15	65,2
7- O que é uma relação harmônica?	15	65,2	4	17,4	4	17,4
8- O que é uma relação desarmônica?	15	65,2	4	17,4	4	17,4
9- Quais são as relações harmônicas?	8	34,8	0	0	15	65,2
10- Quais são as relações desarmônicas?	8	34,8	0	0	15	65,2
11- Dê um exemplo de relação ecológica	17	73,9	0	0	6	26,1

n = Número de ocorrências.

Fonte: A pesquisa

Tabela 3 – Resultados do pós-teste

Questão	Errado		Meio certo		Certo	
	n	%	n	%	n	%
2- O que é Ecologia?	7	30,4	11	47,8	5	21,7
3- Conceitos de população, comunidade e biosfera	5	21,7	0	0	18	78,3
4- Conceitos de hábitat e nicho ecológico	6	26,1	0	0	17	73,9
5- Conceitue cadeia alimentar	10	43,5	13	56,5	0	0
6- Definições de organismo autotrófico, animal herbívoro e animal carnívoro	4	17,4	0	0	19	82,6
7- O que é uma relação harmônica?	12	52,2	1	4,3	10	43,5
8- O que é uma relação desarmônica?	14	60,9	5	21,7	4	17,4
9- Quais são as relações harmônicas?	6	26,1	0	0	17	73,9

10- Quais são as relações desarmônicas?	6	26,1	0	0	17	73,9
11- Dê um exemplo de relação ecológica	8	34,8	0	0	15	65,2

n = Número de ocorrências.

Fonte: A Pesquisa

Tabela 4– Comparação do número total de acertos entre o pré-teste e o pós-teste

Comparação	M	DP	P
Total de acertos do pré-teste	4,0	2,3	0,001
Total de acertos do pós-teste	6,0	2,3	

M= Média de acertos, DP= Desvio padrão.

Fonte: A pesquisa

Através dos resultados do teste *t* de Student para amostras pareadas verificou-se que houve diferença significativa para o número de acertos entre o pré-teste e pós-teste. Observou-se um aumento significativo no número de acertos no período pós-teste ($p=0,001$).

Esses dados são semelhantes aos encontrados por Castro e Costa (2011) que relataram que o lúdico sanou algumas dificuldades encontradas no ensino de ciências como a superação do modelo tradicional, pois a transmissão do conhecimento deixou de ser unidirecional, e os estudantes passaram a receber e a armazenar as informações de modo ativo e significativo.

Tabela 5- Comparação do escore de acerto entre o pré-teste e o pós-teste para cada questão

Questão	Resultado	n	%	P
2- O que é Ecologia?	Pré > Pós	0	0,0	0,001
	Pré < Pós	14	60,9	
	Pré = Pós	9	39,1	
3- Conceitos de população, comunidade e biosfera	Pré > Pós	1	4,3	0,007
	Pré < Pós	10	43,5	
	Pré = Pós	12	52,2	
4- Conceitos de hábitat e nicho ecológico	Pré > Pós	3	13	0,317
	Pré < Pós	6	26,1	
	Pré = Pós	14	60,9	
5- Conceitue cadeia alimentar	Pré > Pós	2	8,7	0,157
	Pré < Pós	6	26,1	
	Pré = Pós	15	65,2	
6- Definições de organismo autotrófico, animal herbívoro e animal carnívoro	Pré > Pós	3	13	0,206
	Pré < Pós	7	30,4	

	Pré = Pós	13	56,5	
7- O que é uma relação harmônica?	Pré > Pós	0	0,0	0,024
	Pré < Pós	6	26,1	
	Pré = Pós	17	73,9	
8- O que é uma relação desarmônica?	Pré > Pós	3	13	0,748
	Pré < Pós	3	13	
	Pré = Pós	17	73,9	
9- Quais são as relações harmônicas?	Pré > Pós	4	17,4	0,527
	Pré < Pós	6	26,1	
	Pré = Pós	13	56,5	
10- Quais são as relações desarmônicas?	Pré > Pós	4	17,4	0,527
	Pré < Pós	6	26,1	
	Pré = Pós	13	56,5	
11- Dê um exemplo de relação ecológica	Pré > Pós	3	13	0,020
	Pré < Pós	12	52,2	
	Pré = Pós	8	34,8	

n= Número de ocorrências.

Fonte: A pesquisa

Através dos resultados do teste Não-paramétrico de Wilcoxon verificou-se que as seguintes questões apresentaram diferença significativa para seus escores de acerto entre o pré-teste e pós-teste: pergunta 2 (o que é Ecologia), pergunta 3 (conceitos de população, comunidade e biosfera), pergunta 7 (o que é uma relação harmônica) e pergunta 11 (dê um exemplo de relação ecológica). Para todas essas questões verificou-se que houve um escore de acerto significativamente maior no pós-teste.

A essência do processo de aprendizagem significativa é que as ideias simbolicamente expressas sejam relacionadas de maneira substantiva (não-litera) e não arbitrária ao que o aprendiz já sabe, ou seja, a algum aspecto da sua estrutura cognitiva especialmente relevante para a aprendizagem dessas ideias. Por exemplo, uma imagem, um símbolo, um conceito, uma proposição, já significativo” (AUSUBEL apud MOREIRA, 2006, P. 155).

A sequência didática pode ser considerada um material potencialmente significativo, pois se encaixa nas especificações da aprendizagem significativa de Ausubel citadas por Moreira (2006), pois possibilitou aos alunos incorporarem de maneira não arbitrária e não literal o conhecimento, ou seja, permitiu que as novas informações fornecidas pelas atividades, fossem relacionadas com os subsunçores dos aprendizes e incorporadas à estrutura

cognitiva. Isto ficou evidente quando observamos o aumento no número de respostas corretas nos testes após a utilização da sequência didática.

5.5 ANÁLISE QUALITATIVA DOS DADOS

A análise qualitativa dos dados foi feita segundo a Análise de Conteúdo de Bardin (2011).

5.5.1 Pergunta 2

Quadro 4 - O que é Ecologia

Respostas	Pré-teste		Pós-teste	
	n	%	n	%
Em branco ou não lembram	8	34,8	2	7,1
É a ciência que estuda as relações dos seres vivos entre si e com o meio ambiente.	0	0	4	14,3
É a ciência que estuda a relação entre si e com o meio ambiente.	0	0	1	3,6
É o estudo das relações dos seres vivos.	0	0	1	3,6
É a ciência que estuda a relação dos animais.	0	0	3	10,8
Estuda os animais.	2	8,7	4	14,3
As relações entre a natureza.	0	0	1	3,6
Estuda os seres vivos.	1	4,3	2	7,1
Estuda o meio ambiente.	0	0	4	14,3
Natureza	0	0	2	7,1
Estudo das plantas	0	0	2	7,1
Onde um ser vive	3	13,1	0	0
É a relação de espécies diferentes	2	8,7	0	0
Indivíduos em espécies diferentes	2	8,7	0	0
Resposta inespecífica	5	21,7	2	7,1
Total	23	100	28	100

n = Número de ocorrências.

Fonte: A pesquisa

Segundo Pereira, Santana e Waldhelm (2009), Ecologia é a ciência que estuda as relações dos seres vivos entre si e com o meio ambiente.

Analisando o quadro 4, no pré-teste, podemos perceber que a turma teve muita dificuldade de conceituar Ecologia, pois 34,8% dos alunos deixaram em branco ou disseram que não sabiam; 21,7% deram uma resposta inespecífica dizendo que é uma matéria fácil de aprender, que é o estudo que estuda; 8,7% conceituaram dizendo que são indivíduos em espécies diferentes, 13,1% falou sobre o lugar onde uma espécie vive (dando o conceito de hábitat) e 8,7 responderam que é a relação de espécies diferentes. Enquanto que 4,3% responderam que Ecologia é o estudo de todos os seres vivos e 8,7% disseram que é o estudo dos animais.

Através desses resultados podemos perceber que 87% dos alunos não souberam conceituar Ecologia, enquanto que apenas 13% tentaram responder, se aproximando do conceito de Ecologia, referindo-se aos seres vivos, aos animais, porém nenhum aluno comentou sobre o meio ambiente. Acredita-se que este resultado ocorreu devido a dificuldade que a turma tem em dar conceitos e pela dificuldade de abstrair dados. Esses resultados reforçam o que Pery (2011) comenta em sua dissertação, que o grande número de informações e nomes a serem memorizados dificulta a abordagem do tema e este dado é que nos motiva a pensar em estratégias e recursos a serem desenvolvidos que facilitem a abordagem por parte do professor das nomenclaturas científicas de forma prazerosa e dinâmica.

Analisando o quadro 4 no pós-teste, podemos perceber que a turma permaneceu com dificuldade de conceituar Ecologia, porém o número de alunos que deixaram em branco a pergunta baixou de 34,8% para 7,1%, o número de alunos que deram uma resposta inespecífica baixou de 21,7% para 7,1%. No pré-teste nenhum aluno conseguiu responder corretamente, enquanto que no pós-teste 14,3% dos alunos conseguiram responder corretamente o conceito de Ecologia e o restante da turma 71,5% tentaram responder falando sobre: é o estudo dos animais; estuda os seres vivos; as relações entre a natureza, melhorando muito a diversidade das respostas em relação ao pré-teste. Esses dados se aproximam dos obtidos por Pery (2011), quando comenta sobre as dificuldades dos alunos na abordagem das nomenclaturas científicas, reafirmando a necessidade de utilizar novos recursos e estratégias desenvolvidas de forma lúdica, que ao mesmo tempo possibilitem a familiarização dos alunos com as informações e nomenclaturas científicas de forma prazerosa e dinâmica.

5.5.2 Pergunta 3

Quadro 5 - Conceitos de população, comunidade e biosfera

Respostas de múltipla escolha	Pré-teste		Pós-teste	
	n	%	n	%
A= População, comunidade e bioma.	7	30,4	4	17,4
B= Ecossistema, biocenose e bioma.	3	13,1	1	3,3
C= População, ecossistema e biocenose.	4	17,4	0	0
D= População, comunidade e biosfera.	9	39,1	18	78,3
Total	23	100	23	100

n = Número de ocorrências.

Fonte: A pesquisa

Segundo Silva Júnior e Sasson (2005) e Godoy e Ogo (2012), população é o conjunto de indivíduos da mesma espécie que habitam uma mesma área, comunidade é o conjunto de populações diferentes que vivem numa mesma área e biosfera é o conjunto de todos os ecossistemas da Terra.

Comparando as respostas dadas pelos alunos no quadro 5, percebemos que houve um aumento significativo na apreensão dos conceitos de população, comunidade e biosfera do pré-teste para o pós-teste, subindo o número de acertos de 39,1% para 78,3%.

5.5.3 Pergunta 4

Quadro 6 - Conceitos de hábitat e nicho ecológico

Respostas de múltipla escolha	Pré-teste		Pós-teste	
	n	%	n	%
A= Nicho ecológico e ecótono.	4	17,4	1	4,3
B= Nicho ecológico e ecossistema.	2	8,7	0	0
C= Hábitat e ecossistema.	2	8,7	5	21,7
D= Hábitat e nicho ecológico.	14	60,8	17	74
Rasurada	1	4,4	0	0
Total	23	100	23	100

n = Número de ocorrências.

Fonte: A pesquisa

Pereira, Santana e Waldhelm (2009), conceituam hábitat como o lugar onde uma espécie vive e nicho ecológico como o modo de vida de um ser vivo na natureza, ou seja, a profissão do organismo no ambiente.

No quadro 6, comparando as respostas dos testes, podemos perceber que houve também um aumento da apreensão dos conceitos de hábitat e nicho ecológico, subindo de 60,8% para 74%.

A partir desses resultados podemos concluir que para estes conceitos a sequência didática foi significativa para os alunos.

Os dados da pergunta 3 e 4 corroboram os obtidos por Castro e Costa (2011), quando comentam que após a atividade lúdica o número de acertos do pré-teste para o pós-teste subiu significativamente, demonstrando que o instrumento lúdico atende as condições para a ocorrência de uma aprendizagem significativa, conforme os pressupostos da teoria da aprendizagem.

5.5.4 Pergunta 5

Quadro 7- Conceito de cadeia alimentar

Respostas	Pré-teste		Pós-teste	
	n	%	n	%
Exemplificou a cadeia alimentar com o decompositor.	0	0	1	4,3
Exemplificou a cadeia alimentar sem o decompositor.	6	26,1	7	30,5
É o conjunto de indivíduos diferentes que se alimentam uns dos outros para sobreviver.	0	0	2	8,7
Animal que necessita de outro para sua sobrevivência	1	4,3	0	0
Cadeia alimentar é onde cada animal tem seu nível cada um tem seu lugar.	0	0	1	4,3
Produtor até consumidor quaternário.	0	0	2	8,7
Resposta inespecífica	5	21,8	4	17,4
O que os animais comem.	1	4,3	2	8,7
Em branco ou não sabe	3	13,1	4	17,4
É quando um animal se alimenta de outro	3	13,1	0	0

É um animal que se alimenta de outras plantas e animais	1	4,3	0	0
É uma pirâmide que regula o alimento	1	4,3	0	0
Confundiu com as relações ecológicas	2	8,7	0	0
Total	23	100	23	100

n = Número de ocorrências.

Fonte: A pesquisa

Para Silva Júnior e Sasson (2005) e Carnevalle (2012) cadeia alimentar é um sistema de níveis de alimentação, que representa um dos caminhos do alimento no ecossistema.

Analisando as respostas do quadro 7, no pré-teste, na pergunta que pedia para conceituar a cadeia alimentar, 13,1% dos alunos disseram que não sabiam ou deixaram em branco, 21,8% deram uma resposta inespecífica, como o aluno 14: “Cadeia alimentar é por exemplo tudo o que o leão come durante sua vida e faz bem para ele” ou o aluno 18: “Cadeia alimentar é uma cadeia Ex. pode ter um animal e porem poder outra cadeia alimentar que é outros animais”, 4,3% disseram que é um animal que necessita de outro para sua sobrevivência, 4,3% disseram que é para saber o que os animais comem e 8,7% responderam confundindo com relações ecológicas. Enquanto que 13,1% respondeu que é quando um animal se alimenta de outro e 27,1% procuraram explicar exemplificando, como disse o aluno 16: “É onde cada animal tem o seu lugar por ex. planta, abelha, aranha a planta a abelha come e a aranha come a abelha”, ou o aluno 5: “Onde um animal come alguma planta e outro animal que comeu a planta e assim sucessivamente”, e 4,3% disseram que “cadeia alimentar é um animal que se alimenta de outras plantas e animais”.

Podemos perceber a dificuldade deles em conceituar a cadeia alimentar no pré-teste, pois 52,2% não souberam responder a pergunta, 17,4% disseram que é quando um animal se alimenta de outro, deixando em dúvida se os alunos quiseram se referir a parte dos consumidores secundários, terciários ou se eles confundiram com predatismo, 26,1% tentou explicar exemplificando, o que é uma característica dos alunos dessa turma e 4,3% se aproximou mais do conceito de cadeia alimentar se referindo aos animais que se alimentam de plantas e animais.

Analisando o pós-teste, 30,5% dos alunos tentou conceituar cadeia alimentar exemplificando, mas sem os decompositores, 4,3% exemplificou a cadeia alimentar com os decompositores; 8,7% dos alunos explicaram o conceito de cadeia alimentar com as suas

palavras, dizendo que é o conjunto de indivíduos diferentes que se alimentam uns dos outros para sobreviver, 8,75% falou dos produtores até os consumidores quaternários, 17,4% respectivamente deram uma resposta inespecífica e deixaram em branco. Esses resultados se assemelham com os obtidos por Paz et al. (2006), pois eles acreditam que a construção de uma cadeia alimentar na forma lúdica possibilitou aos alunos, além da simplificação do modelo, um afastamento da informação que se queria ensinar, possibilitando, assim que os alunos estabelecessem relações com os fatos reais. Ainda para os autores, é necessário que nos objetivos de ensino sejam considerados não apenas os modelos conceituais ensinados, mas os modelos mentais construídos pelos alunos, visto que os modelos mentais ensinados devem produzir as mesmas explicações, por exemplo, sobre uma cadeia alimentar gerada pelo modelo conceitual.

Através desses dados podemos perceber que houve um aumento significativo na apreensão do conceito de cadeia alimentar, mesmo que os alunos não tenham respondido com o conceito literal, mas com suas palavras. Esses dados vão ao encontro com o que comenta Alves (2011), o ensino com atividades lúdicas permite ao educador criar inúmeras condições para o educando desenvolver habilidades, pois é um método atraente e interessante que proporciona aulas divertidas e dinâmicas, além de o aluno adquirir mais iniciativa.

5.5.5 Pergunta 6

Quadro 8 - Definições de organismo autotrófico, herbívoro e carnívoro

Respostas de múltipla escolha	Pré-teste		Pós-teste	
	n	%	n	%
A= Produtor, consumidor primário, consumidor secundário.	15	65,2	19	82,6
B= Consumidor secundário, consumidor primário, decompositor.	6	26	2	8,7
C= Produtor, consumidor secundário, consumidor primário.	1	4,4	2	8,7
D= Consumidor primário, consumidor secundário, produtor	1	4,4	0	0

n = Número de ocorrências.

Fonte: A pesquisa

Na cadeia alimentar, Carnevalle (2012) e Godoy e Ogo (2012) explicam que os produtores são organismos autotróficos, animais herbívoros são consumidores primários e animais carnívoros são consumidores secundários.

Analisando o quadro 8, que pergunta sobre as definições de organismo autotrófico, animal herbívoro e animal carnívoro, houve uma significativa melhora na compreensão dos alunos com relação a estes conceitos, aumentando o número de acertos de 65,2% para 82,6%.

Esses dados reforçam o que dizem Paz et al. (2006), ou seja, comentam o assunto cadeia alimentar, conforme relato da situação didática, é um assunto relativamente conhecido pelos alunos, ou seja, as crianças têm conhecimento que na natureza os seres vivos se relacionam em função do tipo de alimento e que os organismos maiores normalmente consomem os menores.

5.5.6 Pergunta 7

Quadro 9- O que é uma relação harmônica

Respostas	Pré-teste		Pós-teste	
	n	%	n	%
Que não causa prejuízo aos indivíduos envolvidos.	5	21,8	10	43,5
Relação que não causa prejuízo a pelo menos um dos indivíduos envolvidos	2	8,7	0	0
Citou os tipos de relações harmônicas.	0	0	1	4,3
Citou os tipos de relações harmônicas misturado com as desarmônicas	1	4,3	0	0
Relação que traz benefícios	1	4,3	0	0
Não causa brigas, competições.	0	0	1	4,3
É quando os animais vivem em harmonia, não acontece nenhum problema entre eles.	3	13,1	3	13,1
Deu o conceito de parasitismo	1	4,3	0	0
Animais de espécies diferentes vivem sem brigar.	0	0	1	4,3
Animal que come o outro.	0	0	1	4,3
É quando um animal não come o outro	1	4,3	0	0

Resposta inespecífica	4	17,4	3	13,1
Em branco	5	21,8	3	13,1
Total	23	100	23	100

n = Número de ocorrências.

Fonte: A pesquisa

Para Carnevalle (2012) e Godoy e Ogo (2012), relação harmônica é aquela relação entre espécies que não causa prejuízo para nenhum dos indivíduos envolvidos.

Com relação à pergunta sobre o que é uma relação harmônica, analisando o quadro 9, no pré-teste, 21,8% dos alunos deixaram em branco ou disseram que não sabem, 4,3% confundiram com o conceito de parasitismo, 4,3% citaram os tipos de relações ecológicas misturando as harmônicas com as desarmônicas, 17,4% deram uma resposta inespecífica, como o aluno 2: “É que os seres comem tudo junto”, 8,7% disseram que é quando um animal não come o outro e 4,3% disseram que é uma relação que traz benefícios. Enquanto que 8,7% disseram que é uma relação que não causa prejuízo a pelo menos um dos indivíduos (se confundindo quando dizem que é a relação que não causa prejuízo a pelo menos um dos indivíduos envolvidos, pois a relação harmônica não causa prejuízo a nenhum dos indivíduos envolvidos) e 13,1% disseram que é quando os seres se relacionam bem, vivem em harmonia, não brigam, mostrando que tem uma ideia do que se trata uma relação harmônica. Com base nesses dados, podemos perceber que 21,8% dos alunos sabem o que é uma relação harmônica.

No pós-teste, o número de alunos que deixaram em branco ou disseram que não sabiam baixou de 21,8% para 13,1%, o número de alunos que deram uma resposta inespecífica subiu de 8,7% para 13,1%. Já em relação à resposta “é quando os animais vivem em harmonia, não acontece nenhum problema entre eles” permaneceu igual nos dois testes com 13,1% e também se manteve os mesmos alunos que deram esta resposta, e 4,3% dos alunos que citaram os tipos de relações ecológicas harmônicas, porém todas certas. O número de alunos que responderam de forma correta que subiu de 21,8% para 43,5%.

Mesmo a turma demonstrando muita dificuldade em dar conceitos, as atividades da sequência didática eletrônica conseguiram auxiliá-los melhorando a apreensão dos conceitos e a ideia de relação harmônica dos alunos.

5.5.7 Pergunta 8

Quadro 10- O que é uma relação desarmônica

Respostas	Pré-teste		Pós-teste	
	n	%	n	%

Relação que causa prejuízo aos indivíduos envolvidos.	0	0	3	26,2
Relação que prejudica um indivíduo	8	34,8	3	13,1
É um pouco prejudicado	1	4,3	0	0
É a relação que um é beneficiado e o outro não.	0	0	1	4,3
Competição	0	0	2	8,6
Citou os tipos de relações desarmônicas	1	4,3	1	4,3
É quando um animal come o outro.	2	8,7	1	4,3
É animais de espécies diferentes que ficam brigando.	1	4,3	1	4,3
É quando não tem harmonia	2	8,7	0	0
É quando os animais se relacionam e ocorre uma coisa entre eles.	0	0	1	4,3
Resposta inespecífica	2	8,7	3	13,1
Em branco	6	26,2	4	17,5
Total	23	100	23	100

n = Número de ocorrências.

Fonte: A pesquisa

Para Carnevalle (2012) e Godoy e Ogo (2012), relação desarmônica é uma relação entre espécies que é prejudicial para pelo menos um dos indivíduos envolvidos.

Com relação às respostas sobre o que é uma relação desarmônica, como mostra o quadro 10, no pré-teste, 26,1% dos alunos deixaram em branco ou disseram que não sabiam, 8,7% disseram que é quando não tem harmonia, 4,3% disseram que seres de diferentes espécies se caçam, ou brigam, e acaba sendo desarmônico seu convívio, 8,7% disseram que é quando um animal come o outro, 8,7% deram uma resposta inespecífica, como o aluno 2: “É o que os seres não comem juntos”, 4,3% dos alunos citaram os tipos de relações desarmônicas, 4,3% disseram que é um pouco prejudicial e 34,8% disseram que é uma relação que prejudica um indivíduo.

Analisando as respostas pode-se perceber que 39,1% dos alunos souberam responder que uma relação desarmônica prejudica pelo menos um indivíduo da relação, ou que é um pouco prejudicial, 4,3% disseram que é desarmônico o seu convívio e 4,3% citaram os tipos

de relações ecológicas, dando a entender que possuem algum conhecimento sobre as relações desarmônicas, enquanto que 52,3% dos alunos não souberam responder.

No pós-teste, 4,3% dos alunos citaram os tipos de relações desarmônicas, 13,1% deram respostas inespecíficas e 17,4% deixaram em branco ou disseram que não sabiam. Porém 26,2% responderam que é uma relação que causa prejuízo aos indivíduos envolvidos, 13,1% responderam que é uma relação que prejudica um indivíduo e 4,3% responderam que é uma relação em que um indivíduo se beneficia e o outro não.

Através desses dados podemos perceber que o número de alunos que entenderam o conceito de relação desarmônica subiu de 39,1% para 43,6%. As respostas inespecíficas subiram de 8,7% para 13,1% e o número de alunos que deixaram em branco as respostas baixou de 26,1% para 17,4%.

As perguntas 8 e 9 demonstram a dificuldade dos alunos em dar conceitos, acredita-se que isso acontece por a disciplina de ciências conter muitos conceitos e nomes científicos. Indo ao encontro de Pery (2011) quando ela comenta que os professores indicam que o grande número de informações e nomes a serem memorizados dificultam a abordagem do tema.

5.5.8 Pergunta 9

Quadro 11- Tipos de relações harmônicas

Respostas de múltipla escolha	Pré-teste		Pós-teste	
	n	Porcentagem	n	Porcentagem
A= Mutualismo, comensalismo, colônia, canibalismo, competição.	4	17,4	2	8,7
B= Predatismo, comensalismo, colônia, protocooperação, sociedade.	2	8,7	1	4,4
C= Sociedade, comensalismo, predatismo, competição, colônia.	2	8,7	3	13
D= Mutualismo, comensalismo, protocooperação, colônia, sociedade.	15	65,2	17	73,9

n = Número de ocorrências.

Fonte: A pesquisa

5.5.9 Pergunta 10

Quadro 12- Tipos de relações desarmônicas

Respostas de múltipla escolha	Pré-teste		Pós-teste	
	n	%	n	%
A = Competição, predatismo, parasitismo, canibalismo, amensalismo.	15	65,2	17	73,9
B = Mutualismo, predatismo, competição, colônia, canibalismo.	0	0	0	0
C = Sociedade, competição, predatismo, parasitismo, inquilinismo.	4	17,4	4	17,4
D = Competição,colônia, predatismo, parasitismo, amensalismo.	3	13,1	2	8,7
Em branco	1	4,3	0	0

n = Número de ocorrências.

Fonte: A pesquisa

Analisando os quadros 11 e 12, com relação à pergunta 9 sobre quais são as relações harmônicas e a pergunta 10 sobre quais são as relações desarmônicas, houve o mesmo número de acertos para as duas tanto no pré-teste, onde 65,2% dos alunos souberam marcar a resposta certa, quanto no pós-teste, que aumentou para 73,9%.

5.5.10 Pergunta 11

Quadro 13- Dê um exemplo de relações ecológicas

Respostas	Pré-teste		Pós-teste	
	n	%	n	%
Da exemplo de predatismo	2	8,3	11	47,9-
Da exemplo de protocooperação	0	0	3	13,1-
Da exemplo de comensalismo	0	0	1	4,3
Da exemplo de competição	1	4,2	0	0
Da exemplo de canibalismo	3	12,5	0	0
Cita predatismo e competição	0	0	1	4,3

sem exemplificar				
Conceituou relação desarmônica	0	0	1	4,3
Cita comunidade confundindo com uma relação ecológica	1	4,2	0	0
Citou como relação harmônica o predatismo	1	4,2	0	0
Cita certo o nome da relação mas explica errado	2	8,3	1	4,3
Confundiu com cadeia alimentar	0	0	1	4,3
Resposta inespecífica	2	8,3	3	13,1-
Em branco ou não sabe	12	50	1	4,3
Total	24	100	23	99,9

n = Número de ocorrências.

Fonte: A pesquisa

Com relação à pergunta “Dê um exemplo de uma relação ecológica”, observando o quadro 13, no pré-teste 50% dos alunos deixaram em branco ou disseram que não sabiam, 4,2% citaram como exemplo de relação harmônica o predatismo, 8,3% escreveram certo o nome da relação, mas explicaram errado, 4,2% citaram comunidade, confundindo com uma relação ecológica e 8,3% dos alunos responderam sem sentido, como o aluno 3: “Meu exemplo é a relação ecológico é um estudo fácil de se aprender”. Enquanto que 8,3% dos alunos citaram como exemplo o predatismo, 12,5% citaram como exemplo o canibalismo e 4,2% citaram como exemplo a competição. Obtivemos 24 respostas porque um aluno deu dois exemplos. Apenas 25% dos alunos souberam dar um exemplo de relação ecológica.

No pós-teste, o número de alunos que deixou em branco ou disse que não sabia baixou de 50% para 4,3%, uma diferença muito significativa, já o número de alunos que deram respostas inespecíficas subiu de 8,3% para 13,1%. O número de alunos que souberam citar exemplos de uma relação ecológica subiu de 25% para 65,4%, pois 48% dos alunos citaram exemplos de predatismo, 13,1% citaram exemplo de protocooperação e 4,3% deram exemplos de comensalismo.

Analisando estes dados podemos concluir que as atividades da sequência didática eletrônica podem ajudar os alunos a compreender os tipos de relações ecológicas e como elas ocorrem, indo ao encontro de Castro e Costa (2011), comentando que o fato dos alunos aprenderem por meio do lúdico, somente foi possível porque ele não induzia os alunos apenas a memorizar o conteúdo, a aprendizagem mecânica, mas sim a raciocinar, já que se tratava de

uma atividade desafiadora que apresentava um processo dinâmico, onde as novas informações tinham que interagir constantemente com as preexistentes, transformando a estrutura cognitiva dos alunos e gerando, assim, a aprendizagem significativa.

5.6 AVALIAÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA

5.6.1 Pergunta 12 pós-teste

Quadro 14- Análise de conteúdo feita a partir das respostas do pós-teste dos respondentes sobre como eles avaliaram a atividade

Categoria	Subcategoria	n	%
Avaliação da atividade	Ruim	0	0
	Razoável	2	8,7
	Bom	3	13,1
	Muito bom	13	56,5
	Ótimo	5	21,7
Total	-----	23	100

n = Número de ocorrências.

Fonte: A pesquisa

Observando o quadro 14, os resultados da décima segunda pergunta evidenciaram a boa receptividade da atividade (sequência didática) pelos alunos, pois 78,2% dos mesmos a consideraram muito bom ou ótimo.

5.6.2 Pergunta 13 do pós-teste

Quadro 15- Análise de conteúdo feita a partir das respostas do pós-teste dos respondentes se eles acham que estas atividades auxiliaram a aprender a matéria

Categorização	Subcategoria	n	%
As atividade auxiliam a aprender a matéria	Sim	18	78,3
	Mais ou menos	1	4,3
	Não disseram sim ou não	4	17,4
Total	-----	23	100

n = Número de ocorrências.

Fonte: A Pesquisa

Quadro 16- Análise de conteúdo feita a partir das respostas do pós-teste dos respondentes sobre como eles acham que estas atividades auxiliaram a aprender a matéria

Categorização	Subcategoria	n	%
Como as atividades auxiliam a aprender a Matéria	Ajudam a aprender	10	38,5
	Ajudam a entender	3	11,7
	Ajuda através de desenhos	2	7,7
	Dá entusiasmo	1	3,8
	Ajuda a memorizar	1	3,8
	Prestar atenção	2	7,7
	Escutar	1	3,8
	Mais legal e criativo	1	3,8
	Auxilia para realizar prova, trabalho	2	7,7
	Sem sentido	2	7,7
	As vezes não entende bem entendido	1	3,8
Total	-----	26	100

n = Número de ocorrências.

Fonte: A pesquisa

Como mostram os quadros 15 e 16, com relação à última pergunta do pós-teste se o aluno acha que a atividade auxilia a aprender a matéria, 78,3% dos alunos responderam que sim, que a atividade ajuda a aprender a matéria, 17,4% não disseram sim ou não, porém subentende-se que sim, por estes responderem como a atividade ajuda a aprender melhor a matéria e 4,3% disseram que ajuda mais ou menos.

Da segunda parte da pergunta, “Como as atividades auxiliam a aprender melhor a matéria?”, emergiram nove subcategorias: ajudam a aprender, a entender, ajuda através de desenhos, dá mais entusiasmo, ajuda a memorizar, prestar atenção, a escutar, é mais legal e criativo, auxilia a realizar provas e trabalhos. Escreveram resposta inespecífica 7,7% dos alunos e 3,8% responderam que às vezes não entende bem entendido.

Esses dados vão ao encontro com o exposto por Silva (2013) quando destacou que 98% dos alunos que participaram da sua pesquisa frisaram o interesse em novas aulas utilizando o lúdico como ferramenta didática e como forma de aprimorar e compreender melhor o conteúdo de ciências. E corroboram com Pery (2011), que comenta que os alunos se

sentiram mais motivados ao aprendizado porque além deles preferirem atividades lúdicas, a resolução de desafios estaria relacionada ao uso do conhecimento científico.

Os resultados sugerem uma evolução satisfatória dos alunos na compreensão dos conteúdos trabalhados sobre Ecologia, pois comparando as respostas entre os testes, podemos observar que a maioria dos alunos apresentou maior número de acertos no pós-teste. Constituindo em um indicador de que a sequência didática eletrônica pode ajudar o professor a promover a aprendizagem dos conteúdos e possibilitar a aproximação dos alunos ao conhecimento.

Assim constata-se que esta atividade pode ser utilizada como mais um recurso por facilitar a aprendizagem dos alunos, promovendo a interação entre os alunos em um processo colaborativo, além de proporcionar uma troca de saberes, o que fez com que a aprendizagem ocorresse de forma facilitada e significativa. Esses dados são semelhantes aos de Silva (2013), que comenta que através dos dados levantados na pesquisa onde os objetivos foram parcialmente atingidos e comprovados pela análise descritiva, nas turmas onde os alunos tiveram a oportunidade de estudar os conteúdos de ciências com o auxílio do lúdico foram registrados maiores índices de aprendizado.

5.6.3 Pergunta 14 do pós-teste

Quadro 17 - Análise de conteúdo feita a partir das respostas do pós-teste dos respondentes se eles teriam uma sugestão para melhorar as atividades

Categorização	Subcategoria	n	%
Sugestão para melhorar as atividades	Não	23	100
Total	-----	23	100

n = Número de ocorrência.

Fonte: A Pesquisa

Para a última pergunta do pós-teste, nenhum aluno respondeu que teria alguma sugestão para melhorar as atividades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da realização da sequência didática eletrônica, observamos a sua contribuição para o aprendizado dos alunos. Segundo eles, “*ela contribuiu para a aprendizagem, ajudou a prestar mais atenção, aumentou o entusiasmo, sendo mais atrativa e criativa*”. Sendo assim, a sequência didática eletrônica pode se tornar uma grande aliada das aulas de ciências por despertar o interesse dos alunos aos conteúdos estudados. É importante ressaltar que o SIENA foi um elemento muito importante dentro da investigação, uma vez que viabilizou a Sequência Didática Eletrônica sobre Ecologia.

Durante o experimento, observamos que essa pesquisa alcançou os objetivos propostos de desenvolver uma sequência didática eletrônica com o conteúdo de Ecologia para auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem, através do material de estudo disponibilizado. Comprovamos a hipótese de que a utilização de novas tecnologias auxilia nos processos de ensino e aprendizagem do aluno, aumentando seu interesse pela matéria e o seu rendimento, e que com o SIENA, o professor consegue analisar melhor o nível de conhecimento prévio de cada aluno, possibilitando um melhor planejamento de suas aulas.

Percebemos que a interação entre metodologias de ensino pode favorecer, de modo prático, os processos de ensino e aprendizagem, colaborando para a atuação do professor. Além disso, para que a apreensão dos conceitos científicos pelos alunos se concretize, novas estratégias didáticas devem ser oportunizadas por meio de atividades lúdicas.

Sendo assim, entendemos que atividades lúdicas deveriam merecer um espaço e um tempo maior na prática pedagógica cotidiana dos professores. Ressaltamos que atividades lúdicas não irão substituir o método de ensino tradicional, o que se espera é que elas sejam utilizadas como elementos de apoio para reforçar conteúdos já ensinados. Assim, sua utilização pode preencher muitas lacunas deixadas pelos processos de ensino e aprendizagem, favorecendo aos alunos lembrarem seus conhecimentos prévios e auxiliá-los na construção de conhecimentos novos e mais elaborados.

Pelos resultados obtidos nesta pesquisa, com a utilização de uma sequência didática eletrônica, podemos inferir que a mesma consistiu em um instrumento facilitador na promoção da aprendizagem significativa, possibilitando a aproximação do conteúdo Ecologia do cotidiano dos alunos e por manifestar no aluno uma predisposição para aprender.

Para estudos futuros, pretende-se aprimorar e criar outras sequências didáticas eletrônicas lúdicas, no sentido de tornar as aulas de ciências mais interessantes e contribuir para os processos de ensino e aprendizagem em diferentes temáticas.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Vandelene Castro. **O Lúdico no Processo de Ensino-aprendizagem de Ciências Naturais no 8º ano**. 2011, 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Biologia). Universidade de Brasília, Brasília, 2011.
- ART, Henry W. **Dicionário de Ecologia e Ciências Ambientais**. São Paulo: Companhia Melhoramentos, 1998.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BELLONI, Maria Luíza. Educação para a mídia: missão urgente da escola. **Comunicação e Sociedade – Revista de Estudos de Comunicação**, São Paulo, v.10, n. 17, p.33-45, ago. 1991.
- BIANCONI, M. Lucia; CARUSO, Francisco. Apresentação Educação Não- Formal. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 57, n. 4, Out./ Nov. 2005. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=s0009-67252005000400013&script=sci_arttext Acesso: 3 abr. 2013.
- BRANDO, Fernanda da Rocha, et al. A articulação entre os conhecimentos de Ecologia: noções de professores em formação. **Anais do VIII ENPEC**. Campinas, 2011. p.1-12. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1258-1.pdf>. Acesso: 30 set. 2013.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC / SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>. Acesso: 31 mar. 2013.
- CABRERA, Waldirléia Baragatti; SALVI, Rosana. A ludicidade no Ensino Médio: Aspirações de Pesquisa numa perspectiva construtivista. In: **Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru, 2005.
- CAMPOS, Felipe Pereira. **Pluralismo metodológico no ensino de ciências: uma experiência em um centro educacional**. 2013. 16 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais)—Universidade de Brasília, Brasília, 2013.
- CARNEVALLE, Maíra Rosa. **Jornadas.cie – Ciências – 7º ano**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.
- CARVALHO, Fábio Câmara Araújo de; IVANOFF, Gregorio Bittar. **Tecnologias que Educam: ensinar e aprender com tecnologias da informação e comunicação**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- CASTRO, Bruna Jamila de, COSTA, Priscila Carozza Frasson. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**. V.6 n.2, 2011. Disponível em:http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S185066662011000200002&script=sci_arttext. Acesso em: 15 jan. 2014.

CHAGURI, Jonathas de Paula. O uso de atividades lúdicas no processo de ensino/aprendizagem de espanhol como língua estrangeira para aprendizes brasileiros. In: UNICAMP. **Publicações de Alunos Graduados e Pós-Graduados do Instituto de Estudos da Linguagem**. São Paulo: UNICAMP, 2006. Disponível em: <http://www.unicamp.br/iel/site/alunos/publicacoes/textos/u00004.htm>. Acesso: 04 ago. 2012.

COSTA, Denise Reis. **Métodos Estatísticos em Testes Adaptativos Informatizados**. 2009. 107 f. Dissertação (Mestrado em Estatística) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

DOLZ, Joaquim. SCHNEUWLY, Bernard. **Gêneros Oraís e Escritos na Escola**. Campinas: Mercado das Letras, 2004.

DOTTA, Aparecida Vicente et. al. Elaboração de um Jogo Digital Educacional sobre Saúde Bucal Direcionado para a População Infantil. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**. V. 12, n. 2, 2012.

EICHLER, Marcelo Leandro; DEL PINO, José Claudio. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem: desenvolvimento e avaliação de um projeto em educação ambiental**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Aurélio Século XXI: o dicionário da língua portuguesa**. 3.ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

FERREIRA, Juliana M. Hidalgo et al. Elaboração de jogos didáticos no PIBID em dupla perspectiva: formação docente e ensino de Física. **Anais do VIII ENPEC**. Campinas, 2011. p.1-12. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0624-2.pdf>. Acesso: 30 mar. 2013.

FORTUNA, Tânia Ramos. **Sala de Aula é Lugar de Brincar?** Maria Luisa M. Xavier et al. Planejamento em destaque: análises menos convencionais. – Porto Alegre: Mediação, 2000.

FREITAS, Elaine Sermidi.; SALVI, Rosana.Figueredo. **A Ludicidade e a Aprendizagem Significativa Voltada para o Ensino de Geografia**. Universidades de Londrina. Portal Educacional do Estado do Paraná. Curitiba, 2007. Disponível em: < <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/89-4.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2013.

GADOTTI, Moacir. A escola e a pluralidade de meios. **Escola e Vídeo**, Rio de Janeiro, n. 6, p. 32-33, jan 1994.

GODOY, Leandro Pereira de; OGO, Marcela Yaemi. **Vontade de Saber Ciências, 6º ano**. 1.ed. São Paulo: FTD, 2012.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. Incorporando as Tecnologias na Sala de Aula de Matemática. In: **XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática**. Recife, 2011. P.1-7.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; RUIZ, Lorenzo Moreno. Formação de Professores de Matemática: uma proposta de ensino com novas tecnologias. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 8, n. 2, jul./dez, 2006.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; ZOCH, Lisiane e HOMA, Agostinho Iaqchan R. Sequência Didática com Análise Combinatória no Padrão SCORM. **Bolema**, Rio Claro, ano 22, n.34, p.27-56, 2009.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; SEIBERT, Tania Elisa; MONTEIRO, Alexandre Branco. Inclusão cognitiva em matemática: uma experiência integrando recursos tecnológicos e necessidades educativas especiais. In: **IX EREM Encontro Regional de Educação Matemática**, 2011.

GROSSI, Esther. Assim não dá. **Nova Escola**. Ano XXIII, número 214, Agosto de 2008.

HODSON, Derek. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens: o jogo com elemento da cultura**. 5 ed. 3º reimpressão. São Paulo: Perspectiva, 2008.

KISHIMOTO, Tizuco Morchida. **O Jogo e a Educação Infantil**. São Paulo: Pioneira, 1998

KISHIMOTO, Tizuco Morchida. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LARA, Isabel Cristina Machado de. **Jogando com a Matemática de 5ª a 8ª série**. São Paulo: Rêspel, 2004.

LEMOS, Andrielly Viana ; MONTEIRO, Alexandre Branco ; GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira . Multiplicação nos Números Naturais: uma experiência no Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA). In: **Seminário Estadual de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática**. Canoas, 2011.

LEMOS, Andrielly Viana; KAIBER, Carmem Tereza. Equações de 1º Grau: Uma Sequência Didática Disponível no SIENA Visando a Recuperação de Conteúdos. In: **XI Encontro Nacional de Educação Matemática**. Curitiba, 2013.

MATOS, Santer Alvares de. **Jogo dos Quatis: uma proposta de uso do jogo no ensino de ecologia**. 2008. 96 f. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

MONTEIRO, Alexandre Branco; GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. Ambiente de investigação no SIENA com conteúdo de frações. In: **2º Simpósio de Ensino de Física e de Matemática**. Santa Maria, 2012.

MONTEIRO, Alexandre Branco. **Estudos de Recuperação do Conteúdo de Frações com o Uso de Estudos de Tecnologias da Informação e Comunicação**. 2013. 218f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 2013.

MOREIRA, Marco Antônio; BUCHWEITZ, Bernardo. **Novas Estratégias de Ensino e Aprendizagem: os mapas conceituais e o Vê epistemológico**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1993.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem Significativa: fundamentação teórica e estratégias facilitadoras**. Porto Alegre: UFRGS, 2003.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária LTDA, 2006.

MOREIRA, Marco Antônio. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2010.

MORENO, L. R. et al. Hacia un Sistema Inteligente basado en Mapas Conceptuales Evolucionados para la Automatización de un Aprendizaje Significativo. Aplicación a la Enseñanza Universitaria de la Jerarquía de Memoria. **XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática**. Teruel, 2007.

NOVAK, Joseph Donald; GOWIN, D. Bob. **Aprendiendo a Aprender**. Barcelona: Ediciones Martínez Roca S.A, 1988.

ODUM, Eugene P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1983.

PAZ, Alfredo Müllen da, et al. Modelos e Modelizações no Ensino: Um Estudo da Cadeia Alimentar. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Vol. 8, No 2, 2006.

PEREIRA, Ana Maria; SANTANA, Margarida; WALDHELM, Mônica. **Ciências, 6º ano**. 1 ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2009. (Coleção Perspectiva, v.1).

PERY, Liliana Cristina. **O Lúdico na Lousa Digital: uma abordagem interativa no ensino de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental**. 2011. 157 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Nilópolis, 2011.

QUEIROZ, Gloria Regina Pessôa Campello; BARBOSA-LIMA, Maria da Conceição Almeida. Conhecimento científico, seu ensino e aprendizagem: atualidade do construtivismo. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, p. 273-291, 2007.

RISTOFF, Dilvo. **A Trajetória da Mulher na Educação Brasileira**. INEP, Brasília, 10 mar. 2006. Disponível em: <http://www.cereja.org.br/arquivos_upload/dilvo_ristoff_traj_mulher.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2013.

RIZZO PINTO, José. **Corpo, Movimento e Educação – o desafio da criança e adolescente deficientes sociais**. Rio de Janeiro: Sprint, 1997.

SAMPAIO, Maria Narciso; LEITE, Lígia Silva. **Alfabetização Tecnológica do Professor**. 4.ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

SANDS, William A.; WATERS, Brian K. **Computerized Adaptive Testing: from inquiry to**

operation. Washington: American Psychological Association, 1997.

SANTANA, Eliana Moraes de. Influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos. **Anais do Seminário Nacional de Educação profissional e tecnologia.** Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos_senept/anais/terca_tema1/TerxaTema1Artigo4.pdf>. Acesso em: 23 out. 2013.

SILVA, Josinalva Nunes da Costa. **A Importância da Ludicidade no Ensino de Ciências.** 2013. 67 f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Ciências Biológicas). Universidade Federal da Paraíba- João Pessoa, 2013.

SILVA JÚNIOR, César da; SASSON, Zesar. **Biologia – 3º série.** 7.ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

SILVA, Benícia Oliveira da; RIBEIRO, Paula Regina Costa. Sexualidade no ensino de Ciências: a revista Capricho enquanto um artefato cultural na sala de aula. **Anais do VII ENPEC.** Florianópolis, 2009. p.1-11. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1230.pdf> . Acesso: 30 mar. 2013.

WAINER, Howard et al. **Computerized Adaptive Testing: a primer.** New Jersey: Lawewnce Erlbaum Associates, 2000.

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. **Como Aprender e Ensinar Competências.** Porto Alegre: Artmed, 2010.

ZANON, Dulcimeire Aparecida Volante; GUERREIRO, Manoel Augusto da Silva; OLIVEIRA, Robson Caldas de. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciências & Cognição**, v. 13, n. 1, p. 72-81, 2008. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v13/m318239.pdf>. Acesso: 31 mar. 2013.

APÊNDICES
APÊNDICE A- PRÉ-TESTE

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – PRÉ-TESTE

ECOLOGIA

Prezado aluno, este estudo tem como objetivo refletir sobre práticas de ensino de Ecologia na disciplina de Ciências. Solicitamos que você responda com atenção. Muito obrigada!

1- Qual o seu nome? _____

2- Qual a sua idade? _____

3- O que é Ecologia?

4- Considere as frases abaixo:

I. O conjunto de indivíduos de uma mesma espécie, que vivem em uma mesma área.

II. Várias populações de espécies diferentes que vivem em determinada área.

III. O conjunto de todos os ecossistemas da terra.

I, II e III referem-se, respectivamente, a definições de:

a- População, comunidade e bioma

b- Ecossistema, biocenose e bioma

c- População, ecossistema e biocenose

d- População, comunidade e biosfera

5- Ao dizer onde uma espécie pode ser encontrada e o que ela faz no lugar onde vive, estamos informando respectivamente:

a- Nicho ecológico e ecótono

b- Nicho ecológico e ecossistema

c- Hábitat e ecossistema

d- Hábitat e nicho ecológico

6- Conceitue cadeia alimentar:

7- Considere as frases abaixo:

I- Organismo autotrófico

II- Herbívoro

III- Carnívoro

I, II e III referem-se, respectivamente, a definições de:

- a- Produtor, consumidor primário, consumidor secundário
 - b- Consumidor secundário, consumidor primário, decompositor
 - c- Produtor, consumidor secundário, consumidor primário
 - d- Consumidor primário, consumidor secundário, produtor
- 8- O que é uma relação ecológica harmônica?

9- O que é uma relação ecológica desarmônica?

10- São relações harmônicas:

- a- Mutualismo, comensalismo, colônia, canibalismo, competição
- b- Predatismo, comensalismo, colônia, protocooperação, sociedade
- c- Sociedade, comensalismo, predatismo, competição, colônia
- d- Mutualismo, comensalismo, protocooperação, colônia, sociedade

11- São relações desarmônicas:

- a- Competição, predatismo, parasitismo, canibalismo, amensalismo
- b- Mutualismo, predatismo, competição, colônia, canibalismo
- c- Sociedade, competição, predatismo, parasitismo, inquilinismo
- d- Competição, colônia, predatismo, parasitismo, amensalismo

12- Dê um exemplo de uma relação ecológica.

APÊNDICE B- PÓS-TESTE

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – PÓS-TESTE

ECOLOGIA

Prezado aluno, este estudo tem como objetivo refletir sobre práticas de ensino de Ecologia na disciplina de Ciências. Solicitamos que você responda com atenção. Muito obrigada!

1- Qual o seu nome? _____

2- O que é Ecologia?

3- Considere as frases abaixo:

- I- O conjunto de indivíduos de uma mesma espécie, que vivem em uma mesma área.
- II- Várias populações de espécies diferentes que vivem em determinada área.
- III- O conjunto de todos os ecossistemas da terra.

I, II e III referem-se, respectivamente, a definições de:

- a- População, comunidade e bioma
- b- Ecossistema, biocenose e bioma
- c- População, ecossistema e biocenose
- d- População, comunidade e biosfera

4- Ao dizer onde uma espécie pode ser encontrada e o que ela faz no lugar onde vive, estamos informando respectivamente:

- a- Nicho ecológico e ecótono
- b- Nicho ecológico e ecossistema
- c- Hábitat e ecossistema
- d- Hábitat e nicho ecológico

5- Conceitue cadeia alimentar:

6- Considere as frases abaixo:

- I- Organismo autotrófico
- II- Herbívoro
- III- Carnívoro

I, II e III referem-se, respectivamente, a definições de:

- a- Produtor, consumidor primário, consumidor secundário
- b- Consumidor secundário, consumidor primário, decompositor

- c- Produtor, consumidor secundário, consumidor primário
- d- Consumidor primário, consumidor secundário, produtor

7- O que é uma relação ecológica harmônica?

8- O que é uma relação ecológica desarmônica?

9- São relações harmônicas:

- a- Mutualismo, comensalismo, colônia, canibalismo, competição
- b- Predatismo, comensalismo, colônia, protocooperação, sociedade
- c- Sociedade, comensalismo, predatismo, competição, colônia
- d- Mutualismo, comensalismo, protocooperação, colônia, sociedade

10- São relações desarmônicas:

- a- Competição, predatismo, parasitismo, canibalismo, amensalismo
- b- Mutualismo, predatismo, competição, colônia, canibalismo
- c- Sociedade, competição, predatismo, parasitismo, inquilinismo
- d- Competição, colônia, predatismo, parasitismo, amensalismo

11- Dê um exemplo de uma relação ecológica.

12- Como você avalia as atividades realizadas?

() ruim () razoável () bom () muito bom () ótimo

13- Você acha que estas atividades auxiliam a aprender a matéria? Como?

14- Você teria uma sugestão para melhorar as atividades?

APÊNDICE C – TESTE ADAPTATIVO DO NODO CONCEITOS BÁSICOS DE ECOLOGIA

CONCEITOS BÁSICOS DE ECOLOGIA

Fáceis

1- É o local onde uma espécie vive:

- a- Casa
- b- Ninho
- c- Comunidade
- d- Hábitat -
- e- Ecossistema

2- Nicho ecológico é:

- a- O local onde uma espécie vive
- b- O nível trófico de uma população
- c- A profissão de um organismo no ecossistema -
- d- A condição de um organismo no ecossistema
- e- A teia alimentar

3- Parte do planeta capaz de sustentar a vida e que corresponde ao conjunto de todos os ecossistemas da Terra é:

- a- Ecossistema
- b- Ecologia
- c- Bioma
- d- Biosfera –
- e- Biótico

4- O conjunto formado pelos seres vivos (bióticos) e pelos fatores sem vida (abióticos) do ambiente forma o:

- a- Ecossistema -
- b- Biosfera
- c- Bioma
- d- Comunidade
- e- População

5- O conjunto de vários organismos da mesma espécie vivendo numa mesma área chama-se:

- a- Comunidade
- b- População -
- c- Biosfera
- d- Ecossistema
- e- Bioma

6- Conjunto de populações que vivem em uma mesma área formam :

- a- Uma população
- b- Uma comunidade -
- c- Uma espécie
- d- Um ecossistema
- e- Um organismo

- 7- Cada um dos seres vivos de um ecossistema é:
- a- Uma população
 - b- Uma comunidade
 - c- Uma espécie
 - d- Um animal
 - e- Um organismo –
- 8- São os fatores sem vida do ambiente, como luz, solo, clima:
- a- Ecossistema
 - b- Ecologia
 - c- Bióticos
 - d- Abióticos -
 - e- Biosfera
- 9- São os seres vivos do ambiente:
- a- Ecologia
 - b- Bióticos –
 - c- Abióticos
 - d- Biosfera
 - e- Ecossistema
- 10- A ciência que estuda as relações dos seres vivos entre si e com o meio ambiente chama-se:
- a- Educação ambiental
 - b- Meio ambiente
 - c- Ecossistema
 - d- Zoologia
 - e- Ecologia –

Médias

- 1- Organismo que é capaz de produzir o seu próprio alimento é:
- a- Saprófago
 - b- Heterótrofo
 - c- Autótrofo –
 - d- Procarionte
 - e- Eucarionte
- 2- O buraco de uma rocha onde vive um animal é o seu:
- a- Biótopo
 - b- Hábitat -
 - c- Comunidade
 - d- Nicho ecológico
 - e- Cadeia alimentar
- 3- Num ecossistema:
- a- Os seres vivos interagem entre si e com o meio ambiente.-
 - b- Os seres vivos interagem entre si, mas não com o meio ambiente.
 - c- Ocorre uma interação apenas entre os fatores abióticos.
 - d- Ocorre uma interação apenas entre os fatores bióticos.
 - e- Existem apenas os fatores bióticos.

- 4- O conjunto de indivíduos muito semelhantes entre si e capazes de cruzar e gerar descendentes férteis é o conceito de:
- a- Espécie -
 - b- Comunidade
 - c- População
 - d- Ser vivo
 - e- Organismo
- 5- É uma área de transição entre dois ecossistemas distintos:
- a- Biótopo
 - b- Floresta
 - c- Biosfera
 - d- Ecótono -
 - e- Bioma
- 6- Suponha que em um terreno vivem saúvas, gafanhotos, pardais, preás e ratos-do-campo. Nesta região estão presentes:
- a- Cinco populações-
 - b- Seis populações
 - c- Duas comunidades
 - d- Seis comunidades
 - e- Dois ecossistemas
- 7- Animais e plantas são:
- a- Fatores abióticos
 - b- Fatores bióticos -
 - c- Seres não vivos
 - d- Biótopos
 - e- Ecótonos
- 8- Organismo que não é capaz de produzir o seu próprio alimento é:
- a- Heterótrofo -
 - b- Autótrofo
 - c- Eucarionte
 - d- Procarionte
 - e- Saprófago
- 9- Um ecossistema caracteriza-se por:
- a- Somente fatores abióticos
 - b- Somente fatores bióticos
 - c- Fatores bióticos e abióticos -
 - d- Apenas por comunidades
 - e- Apenas por decompositores
- 10- Qual dos termos abaixo corresponde ao conjunto de andorinhas que vive em uma determinada região:
- a- Ecossistema
 - b- Comunidade
 - c- Nicho ecológico

- d- População-
- e- Hábitat

Difíceis

1- Considere as frases abaixo:

- IV. O conjunto de indivíduos de uma mesma espécie, que vivem em uma mesma área.
- V. Conjunto de populações diferentes que vivem em determinada área.
- VI. O conjunto de todos os ecossistemas da terra.

I, II e III referem-se, respectivamente, a definições de:

- a- População, comunidade e bioma
- b- Ecossistema, biocenose e bioma
- c- População, ecossistema e biocenose
- d- População, comunidade e biosfera -
- e- Ecossistema, população e biosfera

2- O limite de uma floresta, perto de um gramado é um:

- a- Biótopo
- b- Ecótono -
- c- Ecossistema
- d- Fatores abióticos
- e- Bioma

3- Ao dizer onde uma espécie pode ser encontrada e o que ela faz no lugar onde vive, estamos informando respectivamente:

- a- Nicho ecológico e ecótono
- b- Nicho ecológico e ecossistema
- c- Hábitat e ecossistema
- d- Hábitat e biótopo
- e- Hábitat e nicho ecológico –

4- São ecossistemas todos os exemplos abaixo, EXCETO:

- a- Uma astronave -
- b- Uma lagoa
- c- Um pasto
- d- Uma colônia de corais
- e- O solo

5- Uma planta é um ser:

- a- Heterotrófico
- b- Procarionte
- c- Autotrófico -
- d- Biótopo
- e- Abiótico

6- Um conjunto de elefantes, girafas, leões e tucanos que vivem numa floresta correspondem a:

- a- Um biótopo
- b- Um ecótono
- c- Uma população

- d- Uma comunidade -
- e- Um nicho ecológico

7-Um animal é:

- a- Heterotrófico -
- b- Autotrófico
- c- Fotossintetizante
- d- Saprófago
- e- Decompositor

8- Em um coqueiral vivem fungos, ratos, cobras e gaviões que, em conjunto, constituem:

- a- Uma comunidade com quatro populações
- b- Uma comunidade com cinco populações -
- c- Um ecossistema com quatro populações
- d- Um ecossistema com cinco populações
- e- Uma população com cinco comunidades

9- Assinale a alternativa CORRETA:

- a- Em Ecologia, a COMUNIDADE inclui grupos de indivíduos de uma mesma espécie de organismos.
- b- Em Ecologia, a POPULAÇÃO inclui todos os indivíduos de uma mesma área, pertencentes ou não a várias espécies.
- c- Em Ecologia, o ECOSSISTEMA é a porção da terra biologicamente habitada.
- d- Em Ecologia, a BIOSFERA é o conjunto formado pela comunidade de indivíduos vivos e o meio ambiente inerente.
- e- Em Ecologia, o HÁBITAT é o lugar onde uma espécie vive.-

10-A sequência de níveis sucessivos de uma organização de seres vivos está correta em:

- a- Biosfera – comunidades – populações – ecossistemas
- b- Populações – comunidades – ecossistemas – biosfera-
- c- Comunidades – populações – ecossistemas - biosfera
- d- Populações – ecossistemas – comunidades – biosfera
- e- Biosfera – populações – comunidades – ecossistemas

APÊNDICE D- TESTE ADAPTATIVO DO NODO RELAÇÕES ECOLÓGICAS

Fáceis

- 1- As interações entre espécies que não causam prejuízo a nenhum dos envolvidos chamam-se:
 - a- Desarmônicas
 - b- Harmônicas -
 - c- Interspecíficas
 - d- Intraespecífica
 - e- Intraespecífica e interspecífica

- 2- As interações entre espécies que são prejudiciais a pelo menos um dos indivíduos envolvido chama-se:
 - a- Desarmônicas -
 - b- Harmônicas
 - c- Intraespecífica e interspecífica
 - d- Intraespecíficas
 - e- Interspecíficas

- 3- A relação entre indivíduos da mesma espécie chama-se:
 - a- Harmônica
 - b- Desarmônica
 - c- Interspecífica
 - d- Intraespecífica -
 - e- Intraespecífica e interspecífica

- 4- A relação entre indivíduos de espécies diferentes chama-se:
 - a- Interspecífica -
 - b- Intraespecífica
 - c- Intraespecífica e interspecífica
 - d- Harmônica
 - e- Desarmônica

- 5- As formigas formam uma relação de:
 - a- Competição
 - b- Inquilinismo
 - c- Parasitismo
 - d- Colônia
 - e- Sociedade -

- 6- Dois leões habitando uma mesma área e competindo por algum recurso da natureza, formam uma relação de:
 - a- Predatismo
 - b- Parasitismo

- c- Competição -
- d- Colônia
- e- Canibalismo

7- Um piolho na cabeça de uma criança é uma relação de:

- a- Predatismo
- b- Parasitismo –
- c- Inquilinismo
- d- Comensalismo
- e- Competição

8- Um verme na barriga de um cavalo é uma relação de:

- a- Predatismo
- b- Competição
- c- Parasitismo -
- d- Comensalismo
- e- Inquilinismo

9- São relações harmônicas:

- a- Mutualismo, comensalismo, colônia, canibalismo, competição
- b- Mutualismo, comensalismo, protocooperação, colônia, sociedade -
- c- Parasitismo, comensalismo, predatismo, mutualismo, protocooperação
- d- Predatismo, comensalismo, protocooperação, colônia, sociedade
- e- Sociedade, comensalismo, predatismo, competição, colônia

10- São relações desarmônicas:

- a- Competição, predatismo, parasitismo, canibalismo, amensalismo -
- b- Mutualismo, predatismo, competição, colônia, canibalismo
- c- Sociedade, competição, predatismo, parasitismo, inquilinismo
- d- Predatismo, competição, sociedade, canibalismo, parasitismo
- e- Competição, colônia, predatismo, parasitismo, amensalismo

Médias

1- Associações entre indivíduos da mesma espécie, que estão conectados fisicamente, denomina-se:

- a- Sociedade
- b- Mutualismo
- c- Comensalismo
- d- Colônia -
- e- Parasitismo

2- A associação entre indivíduos da mesma espécie que se agrupam para divisão de trabalho, chama-se :

- a- Comensalismo
- b- Colônia

- c- Mutualismo
 - d- Amensalismo
 - e- Sociedade -
- 3- A associação entre duas espécies diferentes, em que ambas se beneficiam e dependem dessa relação para sobreviver, chama-se:
- a- Inquilinismo
 - b- Mutualismo –
 - c- Predação
 - d- Colônia
 - e- Comensalismo
- 4- Relação em que uma das espécies mata a outra para se alimentar chama-se:
- a- Parasitismo -
 - b- Canibalismo
 - c- Competição
 - d- Predação
 - e- Sociedade
- 5- Associação em que uma das espécies vive sobre ou dentro da outra, alimentando-se dela, geralmente sem matá-la chama-se:
- a- Inquilinismo
 - b- Comensalismo
 - c- Parasitismo -
 - d- Predatismo
 - e- Competição
- 6- A associação entre fungos e bactérias (liquens) constituem um caso de:
- a- Sociedade
 - b- Mutualismo -
 - c- Comensalismo
 - d- Predatismo
 - e- Amensalismo
- 7- Num rio do Pantanal, um jacaré alimenta-se de piranhas. A relação ecológica entre o jacaré e as piranhas é conhecida por:
- a- Mutualismo
 - b- Canibalismo
 - c- Parasitismo
 - d- Comensalismo
 - e- Predatismo -
- 8- Associação em que uma das espécies se beneficia sem prejuízo da outra, chama-se:
- a- Mutualismo
 - b- Parasitismo

- c- Colônia
- d- Comensalismo -
- e- Predatismo

9- Os corais formam:

- a- Colônias-
- b- Sociedades
- c- Comensalismo
- d- Mutualismo
- e- Amensalismo

10- Uma relação entre dois indivíduos na qual ambos são beneficiados, porém sem dependência obrigatória, ou seja um organismo pode viver sem o outro, chama-se:

- a- Colônia
- b- Comensalismo
- c- Sociedade
- d- Mutualismo
- e- Protocooperação-

Difíceis

1- Considere o seguinte relato: “O pássaro-palito penetra na boca aberta do crocodilo removendo os restos de alimento e parasitas encontrados nos seus dentes. Assim, o pássaro obtém seu alimento e livra o crocodilo dos seus parasitas.” Esse é um exemplo de:

- a- Comensalismo
- b- Protocooperação -
- c- Inquilinismo
- d- Mutualismo
- e- Parasitismo

2- A rêmora, fixa-se no corpo do tubarão, deslocando-se com ele e aproveitando os restos de suas presas. Esse é um exemplo típico de:

- a- Predatismo
- b- Comensalismo –
- c- Mutualismo
- d- Parasitismo
- e- Competição

3- Quando duas espécies iguais ou distintas disputam por algum recurso como: território, alimento ou fêmea, existe uma relação de:

- a- Predação
- b- Competição -
- c- Parasitismo
- d- Mutualismo
- e- Comensalismo

4- A relação em que um animal se alimenta de outro da mesma espécie chama-se:

- a- Comensalismo
- b- Amensalismo
- c- Canibalismo-
- d- Predatismo
- e- Parasitismo

5- Uma planta que inibe o crescimento de outra é um exemplo de uma relação de:

- a- Parasitismo
- b- Competição
- c- Amensalismo -
- d- Protocooperação
- e- Epifitismo

6- Qual das opções abaixo apresenta organismos que vivem, respectivamente, em sociedade, como parasitas e em mutualismo?

- a- Abelhas; orquídeas; anêmonas
- b- Marimbondos; pulgas; erva-de-passarinho
- c- Formigas; bromélias; sanguessugas
- d- Cupins; piolho; líquens-
- e- Gafanhotos; lombrigas; bactérias

7- Podem organizar-se em sociedades:

- a- Aranhas
- b- Besouros
- c- Gafanhotos
- d-Traças
- e-Abelhas –

8. Uma aranha se alimentado de outra da mesma espécie é um exemplo de:

- a- Predatismo
- b- Canibalismo-
- c- Comensalismo
- d- Protocooperação
- e- Competição

9-Os vaga-lumes machos e fêmeas emitem sinais luminosos para se atraírem para o acasalamento. O macho reconhece a fêmea de sua espécie e, atraído por ela, vai ao seu encontro. Porém, existe um tipo de vaga-lume, o *Photuris*, cuja fêmea engana e atrai os machos de outro tipo, o *Photinus*, fingindo ser desse gênero. Quando o macho *Photinus* se aproxima da fêmea *Photuris*, muito maior que ele, é atacado e devorado por ela. A relação descrita no texto, entre a fêmea do gênero *Photuris* e o macho do gênero *Photinus*, é um exemplo de:

- a- Comensalismo
- b- Inquilinismo
- c- Cooperação

- d- Predatismo -
- e- Mutualismo

10-Dois pássaros que estão disputando uma mesma fêmea caracteriza uma relação de:

- a- competição -
- b- inquilinismo.
- c- cooperação.
- d- parasitismo
- e- mutualismo.

APÊNDICE E- TESTE ADAPTATIVO DO NODA CADEIA ALIMENTAR

Fáceis

- 1- Dos organismos abaixo, que pertencem à mesma comunidade, os que ocupam o nível trófico mais elevado são:
 - a- Gafanhotos
 - b- Sapos
 - c- Pardais
 - d- Ratos
 - e- Cobras -

- 2- Um ser que se alimenta de matéria orgânica em decomposição é:
 - a- Herbívoro
 - b- Autótrofo
 - c- Saprófago -
 - d- Hematófago
 - e- Onívoro

- 3- Seres que se alimentam de carne (animais) são chamados de:
 - a- Carnívoro -
 - b- Herbívoros
 - c- Onívoro
 - d- Consumidores primários
 - e- Produtores

- 4- Numa cadeia alimentar, são produtores:
 - a- Plantas e animais
 - b- Plantas e algas -
 - c- Fungos e bactérias
 - d- Algas e bactérias
 - e- Plantas e bactérias

- 5- São decompositores:
 - a- Fungos e plantas
 - b- Animais e plantas
 - c- Plantas e algas
 - d- Algas e bactérias
 - e- Fungos e bactérias –

- 6- São consumidores primários:
 - a- As plantas
 - b- As algas
 - c- Os carnívoros
 - d- Os herbívoros -
 - e- Os decompositores

- 7- Seres herbívoros alimentam-se de:
 - a- Animais
 - b- Plantas -

- c- Ervas
- d- Carne
- e- Bactérias

8- Seres onívoros alimentam-se de:

- a- Ovos
- b- Plantas, ovos e fungos
- c- Plantas, animais e fungos –
- d- Carne
- e- Carne e ovos

9- Na cadeia alimentar: grama- grilo – rato – cobra – gavião – fungos, o consumidor secundário é:

- a- Rato
- b- Cobra -
- c- Grilo
- d- Gavião
- e- Grama

10- Na cadeia alimentar: alga – microcrustáceos – sardinha – tubarão – bactérias, o produtor é:

- a- Tubarão
- b- Sardinha
- c- Bactérias
- d- Microcrustáceos
- e- Alga –

Médias

1- “Depois de mortos, somos todos comidos pelo bicho da terra”. Essa é uma expressão popular que você já deve ter ouvido. O termo “bicho da terra” corresponde a:

- a- Decompositores -
- b- Consumidores primários
- c- Consumidores secundários
- d- Consumidores terciários
- e- Produtores

2- Das sequências de cadeia alimentar abaixo, qual está com a ordem correta:

- a- Capim – sapo- grilo- cobra
- b- Capim – grilo- sapo – cobra -
- c- Sapo – capim- grilo – cobra
- d- Capim- grilo – cobra – sapo
- e- Cobra – sapo – capim – grilo

3- O consumidor secundário e terciário é sempre:

- a- Produtor
- b- Planta
- c- Herbívoro
- d- Carnívoro –
- e- Onívoro

- 4- “É um sistema de níveis de alimentação (trófico), que representa um dos “caminhos” do alimento no ecossistema”, este é um conceito de:
- a- Primeiro nível trófico
 - b- Cadeia alimentar-
 - c- Consumidor primário
 - d- Decompositor
 - e- Produtor
- 5- Os organismos que constituem o primeiro nível trófico de uma cadeia alimentar devem ser:
- a- Decompositores
 - b- Consumidores
 - c- Microcrustáceos
 - d- Autótrofos –
 - e- Heterótrofos
- 6- O estágio na cadeia alimentar ocupado por um organismo é:
- a- Nível trófico –
 - b- Nível um
 - c- Produtor
 - d- Decompositor
 - e- Consumidor
- 7- Na cadeia: cenoura – coelho – lobo existem:
- a- Um nível trófico
 - b- Dois níveis tróficos
 - c- Três níveis tróficos -
 - d- Quatro níveis tróficos
 - e- Nenhum nível trófico
- 8- Na cadeia: gramíneas – gafanhoto- sapo – fungos e bactérias o consumidor secundário é:
- a- Gramíneas
 - b- Sapo -
 - c- Gafanhoto
 - d- Fungos
 - e- Bactérias
- 9- Na cadeia alimentar: planta – inseto – sapo – cobra – fungos e bactérias, os decompositores são:
- a- Planta
 - b- Inseto
 - c- Sapo
 - d- Cobra
 - e- Fungos e bactérias -
- 10- Na cadeia alimentar aquática: fitoplâncton – zooplâncton- sardinha – atum – bactérias, o zooplâncton é:
- a- Produtor

- b- Consumidor primário -
- c- Consumidor secundário
- d- Consumidor terciário
- e- Decompositor

Difíceis

1- Considere a cadeia: planta – inseto – sapo – cobra – gavião:

- a- O inseto é o consumidor primário -
- b- A cobra é o consumidor secundário
- c- A planta é heterótrofa
- d- O sapo é consumidor terciário
- e- O inseto é consumidor secundário

2- Cobras que se alimentam exclusivamente de roedores são consideradas:

- a- Consumidores secundários -
- b- Consumidores terciários
- c- Produtores
- d- Consumidores primários
- e- Decompositores

3- Em certos países asiáticos, as algas já fazem parte da dieta humana. Neste caso o homem comporta-se como:

- a- Consumidor primário -
- b- Consumidor secundário
- c- Consumidor terciário
- d- Produtor
- e- Decompositor

4- Seres que obtêm energia e as substâncias necessárias à manutenção das suas atividades vitais a partir da sua ação sobre a matéria orgânica em decomposição chamam-se:

- a- Consumidores primários
- b- Decompositores -
- c- Consumidores secundários
- d- Produtores
- e- Consumidores terciários

5- Considere a cadeia alimentar abaixo:

Capim → gafanhoto → sapo → cobra

Assinale a alternativa correta em relação à cadeia alimentar acima.

- a- A cobra é consumidor terciário –
- b- O capim é heterotrófico
- c- O sapo é consumidor primário
- d- O gavião é consumidor secundário
- e- O gafanhoto é consumidor secundário

6- As espécies de capim que crescem nos campos da Austrália podem ser diferentes das que existem na América ou na África, mas todas têm a mesma função: são produtores dos ecossistemas de campo. Nos campos da Austrália vivem cangurus, nos da África há zebras e na América do Norte há bisões. Todos esses animais se alimentam de plantas e exercem em seus ecossistemas a função de:

- a- Parasitas
- b- Decompositores
- c- Consumidores primários -
- d- Consumidores secundários
- e- Consumidores terciários

7- Leia as alternativas abaixo relativas às cadeias alimentares:

- I- As cadeias alimentares podem ocorrer isoladas em um ecossistema.
- II- Podemos definir cadeias alimentares como sendo uma sequência de organismos que dependem uns dos outros para se alimentarem.
- III- Nunca encontramos organismos produtores no primeiro nível trófico de uma cadeia alimentar.
- IV- Os decompositores são fungos e bactérias que também participam da cadeia alimentar e são eles os responsáveis por devolverem a natureza os nutrientes que retiram da natureza.

Estão corretas:

- a- I e II
- b- II e III
- c- Somente a IV
- d- II e IV -
- e- I e III

8- Os seres vivos não são entidades isoladas. Eles interagem em seu ambiente com outros seres vivos e com componentes físicos e químicos. São afetados pelas condições desse ambiente. Com relação ao ecossistema marinho, assinale a alternativa correta:

- a- Os peixes representam os produtores (autótrofos) nas cadeias alimentares marinhas.
- b- Os consumidores secundários e terciários, nos mares, são representados principalmente por peixes. –
- c- No ambiente marinho, não existem decompositores.
- d- As algas são os principais representantes dos consumidores.
- e- Todos os seres heterótrofos marinhos são produtores.

9- Assinale a alternativa que contém as palavras que completam a seguinte frase:

Em uma cadeia alimentar, os _____ se alimentam dos _____, pois eles são seres _____ capazes de produzir seu próprio alimento e sempre ocupam o _____ nível trófico de qualquer cadeia alimentar.

- a- Consumidores primários, produtores, autotróficos, primeiro. -
- b- Consumidores secundários, consumidores primários, heterotróficos, primeiro.
- c- Consumidores primários, decompositores, autotróficos, segundo.
- d- Consumidores terciários, saprófagos, heterotróficos, último.
- e- Consumidores secundários, decompositores, autotróficos, último.

10- Assinale a alternativa que representa uma cadeia alimentar que começa pelos produtores e termina com os consumidores secundários:

- a- Rios, ariranhas e peixes.
- b- Pastos, capivaras e onças. -
- c- Campos, gado e capivaras.
- d- Pastos, jacarés e aves.
- e- Campos, jaguatiricas e capivaras.