



Universidade Federal de Mato Grosso  
Instituto de Biociências  
Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO

**CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA UTILIZANDO O  
SMARTPHONE COMO RECURSO TECNOLÓGICO PARA O ENSINO DE  
BIOLOGIA**

**ALESSANDRA TORREZAN SANCHES DANTAS**

**CUIABÁ,  
2019**



Universidade Federal de Mato Grosso  
Instituto de Biociências  
Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO

**CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA UTILIZANDO O  
SMARTPHONE COMO RECURSO TECNOLÓGICO PARA O ENSINO DE  
BIOLOGIA**

**ALESSANDRA TORREZAN SANCHES DANTAS**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, do Instituto de Biociências, da Universidade Federal de Mato Grosso, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador: Dr. Márcia Teixeira de Oliveira

**CUIABÁ**

**2019**

### Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

D192c Dantas, Alessandra Torrezan Sanches.  
Construção e aplicação de uma sequência didática utilizando o  
smartphone como recurso tecnológico para o ensino de biologia /  
Alessandra Torrezan Sanches Dantas. -- 2019  
141 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Márcia Teixeira de Oliveira.  
Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal de Mato  
Grosso, Instituto de Biociências, Programa de Pós-Graduação Profissional  
em Ensino de Biologia, Cuiabá, 2019.

1. Aprendizagem significativa. 2. Tecnologia na sala de aula. 3.  
Ecologia. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a)  
autor(a).

**Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO**  
**INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS**  
**Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia**  
**PROFBIO**

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO:** CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA,  
UTILIZANDO O SMARTPHONE COMO RECURSO TECNOLÓGICO  
PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

**AUTOR:** ALESSANDRA TORREZAN SANCHES DANTAS

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada em 11 de julho de 2019, pela  
comissão julgadora:



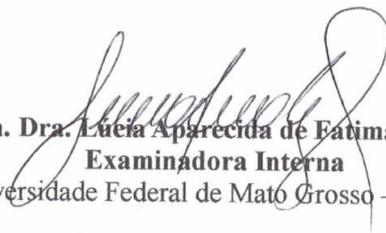
**Prof. Dra. Márcia Teixeira de Oliveira**  
**Orientadora**

Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT



**Prof. Dr. Josué Ribeiro da Silva Nunes**  
**Examinador Externo**

Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT



**Prof. Dra. Lúcia Aparecida de Fátima Mateus**  
**Examinadora Interna**

Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiro a Deus, por estar comigo em todos os momentos da vida e por colocar no meu caminho Micheli, Jaquilini e Jane, pessoas tão queridas e especiais com seu apoio, companhia e cumplicidade.

À minha família: pais, marido, filha, irmãos, sobrinhos tios e primos, por acreditarem em mim e serem incentivadores do meu crescimento pessoal e profissional.

Aos meus amigos que compreenderam os momentos de ausência dedicados aos estudos.

Aos meus colegas de curso e de trabalho, pelo companheirismo em sala de aula e longas horas de estudos, por compartilharem suas experiências e amizade.

Aos professores que me incentivaram e contribuíram na minha formação docente.

A todos que contribuíram de forma atuante nesse momento privilegiado de formação.

Aos meus alunos, por depositarem confiança no meu trabalho, por me ensinarem um pouco mais a cada dia por me encorajarem todos os dias a seguir nesta profissão.

Ao apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que permitiu o desenvolvimento deste Trabalho de Conclusão de Mestrado, desenvolvido no Departamento de Ciências Biológicas do Instituto de Biociências da Universidade Federal de Mato Grosso, sob a orientação do Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Márcia Teixeira de Oliveira.

Por fim, às pessoas que perto ou longe acreditam e torcem para o meu sucesso o meu "Muito obrigada!".

## EXPERIÊNCIA DO PROFBIO

### Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO

Após doze anos lecionando no Ensino Médio, ocupando a posição oposta de aluna, voltar à universidade era uma vontade antiga. A oportunidade surgiu em 2017, com o Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO). Com ele, vieram muitos desafios, já previstos e outros nem tanto: previstos por ser um programa novo, em rede com outros 23 estados, com aulas presenciais, a 420 km de distância da minha residência, e a exigência de estar em efetivo exercício profissional ao longo do curso, por exigência do programa, assim como diferentemente dos mestrados acadêmicos, as aplicações em sala e qualificações semestrais, somados ao trabalho final de dissertação e produção do produto educacional. Todos esses desafios acrescidos ao fato de ser mãe, professora e acadêmica exigiram mais esforço do que imaginei e, por vezes, tendo de conciliar/administrar o tempo, trouxeram momentos de incertezas, angústias, cansaço e desânimo.

No contexto profissional a aquisição de conhecimento, as amplas leituras, atividades, aplicações em aulas, horas de estudo, revisões metodológicas proporcionaram grande crescimento intelectual e profissional. Crescimento este com momentos marcantes, entre eles, as trocas de experiências com os colegas, a oportunidade de participar do II Encontro Nacional do PROFBIO em Minas Gerais, a convivência com os professores do programa, a oportunidade de conhecer o Pantanal e o aprendizado nas aulas práticas, da qual destaco a realizada na Base de Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)/ Pantanal.

Igualmente importante como os momentos marcantes foi o apoio que recebi da minha orientadora Profa. Dra. Márcia Teixeira de Oliveira, que com muito destreza me conduziu no desenvolvimento do produto educacional “*Smartphone: a tecnologia na palma da mão em sala de aula*”, uma sequência didática, lúdica, tecnológica e de fácil aplicação, destinada a professores que, assim como eu, buscam por inovações em suas práticas pedagógicas.

Sendo assim, concluo que termino essa etapa de crescimento profissional muito diferente de como iniciei, por conta das transformações, quebra de paradigmas, aproximação com a universidade.

Estou satisfeita com o resultado do trabalho e meu crescimento profissional. Deixo aqui o meu muito obrigado aos profissionais envolvidos neste mestrado e aos meus alunos, pela confiança em mim depositada.

*Alessandra Torrezan*

## RESUMO

Os avanços na ciência e tecnologia mudaram consideravelmente a forma como as pessoas vivem e se relacionam. Diante desse cenário, se faz necessário incorporar na prática docente metodologias que atendam esse novo perfil. O smartphone é uma tecnologia que agrega diversos recursos tecnológicos, permite o acesso a diferentes formatos como pesquisa, vídeos, aplicativos, disponibiliza recursos como câmera fotográfica, calculadora, compartilha textos digitais, disponibiliza uma infinidade de possibilidades. Este trabalho apresenta uma Sequência Didática de Ensino utilizando esse dispositivo móvel como uma ferramenta metodológica para o ensino da Biologia. A pesquisa foi realizada com estudantes de 1º ano do Ensino Médio em uma escola pública da cidade de Sorriso, Mato Grosso, e investigou a eficiência dos recursos utilizados na Sequência Didática, por meio dos desempenhos dos alunos no tema Ecologia, a qual os objetivos de ensino buscaram contribuir com a formação dos estudantes conscientes com a vida, estimulando-os a ações para a manutenção do meio ambiente e da biodiversidade. Os testes de desempenho de aprendizagens foram avaliados estatisticamente utilizando o Teste t-Student pareado (5% de significância). Os resultados se mostraram significativos e os ganhos na aprendizagem geral foram o dobro do valor inicial (52,1%). Assim, inserir no plano de aula uma atividade que utiliza esse dispositivo como ferramenta pedagógica pode proporcionar um ambiente facilitador no processo de ensino-aprendizagem, possibilitando aos estudantes diferentes fontes de conhecimento, desenvolvimento da criatividade, e permear o trabalho de professores que buscam inovações em suas práticas pedagógicas educacionais.

Palavras-chave: Aprendizagem significativa, tecnologia na sala de aula, ecologia.

## **ABSTRACT**

*Advances in science and technology have considerably changed the way people live and relate. Given this scenario, it is necessary to incorporate into teaching practice methodologies that meet this new profile. The smartphone is a technology that adds various technological resources, allows access to different formats such as search, videos, applications, features such as camera, calculator, shares digital texts, offers a multitude of possibilities. This paper presents a Teaching Sequence using this mobile device as a methodological tool for the teaching of Biology. The research was conducted with first year high school students in a public school in the city of Sorriso, Mato Grosso, and investigated the efficiency of the resources used in the Didactic Sequence, through the students' performances in the theme Ecology, which the objectives of teaching sought to contribute to the formation of life-conscious students by encouraging them to take action to maintain the environment and biodiversity. Learning performance tests were statistically evaluated using the paired Student t-test (5% significance). The results were significant and the gains in general learning were twice the initial value (52.1%). Thus, inserting into the lesson plan an activity that uses this device as a pedagogical tool can provide a facilitating environment in the teaching-learning process, allowing students different sources of knowledge, creativity development, and permeate the work of teachers who seek innovations in teaching. their educational pedagogical practices.*

*Keywords: Meaningful learning, technology in the classroom, ecology.*

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 - Instrumentos da pesquisa .....   | 23 |
| Figura 2 - Percorso metodológico .....  | 25 |
| Figura 3 - Apresentação dos conteúdos para o E.M. com auxílio de slides projetados na TV em uma escola estadual do município de Sorriso - MT.....   | 28 |
| Figura 4 - Estudantes na aula de campo de observação e registro .....   | 29 |
| Figura 5 - Registros obtidos pelos estudantes do E.M de uma escola pública do município de Sorriso- MT: A - espécies (formiga e fungo); B: comunidade (piolhos-de-cobra e vegetais); C: ecossistema (área arborizada) ..... | 29 |
| Figura 6 - – Exemplos de mapas conceituais construídos pelos estudantes .....   | 30 |
| Figura 7 - Site de quiz (A,C) e jogo (B,D) .....  | 31 |
| Figura 8 - Estudantes realizando atividade de construção de gráfico.....  | 32 |
| Figura 9 - Resultado da atividade de ecológicas e mapa realizadas pelos estudantes: (A) E05; (B) E17.....   | 33 |
| Figura 10 - Mapa de localização Parque Ecológico Municipal de Sorriso/MT.....   | 34 |
| Figura 11 - Estudantes realizando aula de campo .....   | 35 |
| Figura 12 - Retrato das relações ecológicas, feitos pelos grupos. A - espécie, B - cooperação, C - mutualismo e D - parasitismo.....  | 35 |
| Figura 13 - Capa do filme “A História das Coisas” Anne Leonard.....   | 37 |
| Figura 14 - Bairros onde residem. ....  | 38 |
| Figura 15 - Atividades feitas durante o tempo livre.....  | 39 |
| Figura 16 - Formas de acesso à internet.....  | 40 |
| Figura 17 - – Recursos do telefone celular que os estudantes utilizam em atividades extraclasse.....  | 40 |
| Figura 18 - Frequência os estudantes levam o telefone celular para escola. ....   | 41 |
| Figura 19 - Frequência que usam o telefone celular em sala de aula.....   | 41 |
| Figura 20 - Recursos do telefone celular que os estudantes usam em sala de aula   | 42 |
| Figura 21 - Desempenho geral em porcentagem dos 16 participantes da pesquisa.   | 48 |
| Figura 22 - Capa Sequência Didática - Smartphone tecnologia em sala de aula, na palma da mão. ....  | 56 |

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 - Número de alunos que responderam corretamente as questões 1, 2 e 3, média de acertos (escore máximo 3), número de observações e valor de p. .... | 43 |
| Tabela 2 - Número de alunos que responderam corretamente as questões 1, 2 e 3, média de acertos (escore máximo 3), número de observações e valor de p. .... | 44 |
| Tabela 3 - Número de alunos que responderam corretamente as questões 1, 2 e 3, média de acertos (escore máximo 3), número de observações e valor de p. .... | 46 |
| Tabela 4 - Número de alunos que responderam corretamente as questões 1, 2 e 3, média de acertos (escore máximo 3), número de observações e valor de p. .... | 47 |
| Tabela 5 - Média do desempenho geral (escore máximo 12), número de observações e valor de p. ....   | 47 |

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

|      |   |
|------|---|
| CIEB | Centro de Inovação para a Educação Brasileira |
| h/a  | hora/aula                                     |
| SD   | Sequência Didática                            |
| TCLA | Termo de Assentimento Livre e Esclarecido     |
| TCLE | Termo de Consentimento Livre e Esclarecido    |
| TIC  | Tecnologia de Informação e Comunicação        |
| EJA  | Educação de Jovens e Adultos                  |
| EM   | Ensino Médio                                  |

## SUMÁRIO

|     |  |     |
|-----|--|-----|
| 1   | <b>INTRODUÇÃO</b> .....  | 13  |
| 1.1 | REFERENCIAL TEÓRICO .....                                      | 15  |
| 2   | <b>OBJETIVO GERAL</b> .....                                    | 19  |
| 2.1 | OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....                                    | 19  |
| 2.2 | OBJETIVOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM .....                       | 19  |
| 3   | <b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....                                | 21  |
| 3.1 | PROCEDIMENTOS QUE ANTECEDERAM A APLICAÇÃO SEQUÊNCIA DIDÁTICA23 |     |
| 4   | <b>RESULTADOS</b> .....  | 27  |
| 4.1 | APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA .....                                   | 27  |
| 4.2 | CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES.....                          | 37  |
| 4.3 | RESULTADOS TESTES - APRENDIZAGENS .....                        | 42  |
| 5   | <b>CONCLUSÃO</b> .....   | 49  |
|     | <b>REFERÊNCIAS</b> .....                                       | 51  |
| 6   | <b>PRODUTO</b> .....   | 56  |
|     | APÊNDICE A - TCLE .....  | 87  |
|     | APÊNDICE B - TCLA .....  | 90  |
|     | APÊNDICE C - Questionário .....                                | 93  |
|     | APÊNDICE D - Pré-teste .....                                   | 95  |
|     | APÊNDICE E - Pós-teste .....                                   | 101 |
|     | APÊNDICE F - Slides Módulo 1 .....                             | 107 |
|     | APÊNDICE G - Roteiro Aula de Campo - ecossistema.....          | 112 |
|     | APÊNDICE H - Texto .....                                       | 113 |
|     | APÊNDICE I - Slides Módulo 2.....                              | 114 |
|     | APÊNDICE J - Atividade cadeia alimentar.....                   | 120 |
|     | APÊNDICE K - slides módulo 3.....                              | 122 |
|     | APÊNDICE L - Autorização Aula de Campo .....                   | 132 |
|     | APÊNDICE M - Roteiro Aula de Campo - Relações Ecológicas ..... | 133 |
|     | APÊNDICE N - Estudo dirigido .....                             | 134 |
|     | APÊNDICE O - Resultados Módulo 1, teste t .....                | 135 |
|     | ANEXO A - Quadro Relações ecológicas .....                     | 140 |

## 1 INTRODUÇÃO

O mundo contemporâneo é marcado por intensas e desafiadoras mudanças. Os avanços na ciência e na tecnologia modificaram consideravelmente a forma como as pessoas vivem e se relacionam. Diante deste cenário se faz necessário incorporar, na prática docente, metodologias que atendam a esse novo perfil de acordo com Oliveira et al. (2016).

As novas gerações conseguem obter informações de forma rápida. Neste novo contexto sociocultural, desenvolver habilidades para que possam utilizar a tecnologia digital da melhor maneira possível é essencial, transformando a informação em conhecimento para a vida, para a sociedade ou mesmo para a inserção no mercado de trabalho (OLIVEIRA et al., 2016).

Os desafios ainda são grandes segundo Paiva (2016), pois no país a escola de maneira geral ainda preserva o modelo educacional do século passado, cujo ensino conteudista, rígido, com saberes fragmentados, somados à carga horária reduzida, condições físicas das escolas e aulas pouco atrativas, comprometem o ensino.

As aulas de Biologia marcadas pela memorização, caracterização e descrição de conteúdos, sem levar os estudantes a pensar, refletir e agir, descaracterizam a disciplina enquanto ciência. A prioridade de ensino deveria ser a vida no planeta, a formação do homem e seu papel no mundo enquanto ser vivo. (RICARTE; CARVALHO, 2011).

Almeida (2010) alerta que o currículo escolar não pode continuar dissociado das novas possibilidades tecnológicas. De acordo com Siqueira e Fontoura (2016) não é de hoje que a educação de forma expositiva, somente com lousa, giz, caderno e o professor como porta-voz do conhecimento, tornou-se inaudível aos jovens contemporâneos.

Manter essa nova geração motivada e interessada em aprender exige novas propostas metodológicas diferentes de outros tempos. Os adolescentes de hoje são chamados de nativos digitais, pois nasceram e cresceram rodeados de inúmeras tecnologias e estímulos visuais, como videogames, internet, telefone celular, entre outros, e estão sedentos pela inclusão de tais mídias na escola, assim como o fazem fora dela (RICARTE; CARVALHO, 2011).

Para Serafim e Souza (2011), um dos motivos para o distanciamento dos estudantes da escola é a falta de espaço comunicativo e interativo que possibilite uma maior participação deles.

A utilização de tecnologias na sala de aula promove o acesso aos espaços do mundo, permite articular as situações global e local, sem abandonar o universo de conhecimentos acumulados ao longo do desenvolvimento da humanidade. Ao buscar e organizar as informações oriundas de diferentes fontes tecnológicas, desenvolve-se a habilidade de articulação entre novas formas de representação com as diferentes linguagens, o que contribui com a criatividade, comunicação e interação (ALMEIDA; MORAN, 2005).

O telefone celular/smartphone é uma tecnologia que agrega diversos recursos tecnológicos, permite o acesso a diferentes formatos como pesquisa, vídeos, aplicativos, dispõe de câmera fotográfica, calculadora, permite compartilhar textos digitais e conecta a outras pessoas, ou seja, disponibiliza uma infinidade de possibilidades, que bem direcionados desenvolvem a criatividade, permitindo aos estudantes aprender a dialogar e expor suas conclusões. Segundo a Unesco (2014) “cabe o mundo em uma sala de aula ao conectarmos à internet”. Desta forma, inserir no plano de aula uma atividade que utiliza esse dispositivo como ferramenta pedagógica pode proporcionar um ambiente facilitador no processo de ensino-aprendizagem.

Estudos apontam que as tecnologias móveis são corriqueiras, mesmo em comunidades escolares onde livros e computadores são escassos. (DELLAGNELO, 2017). A tecnologia na palma da mão, além de ser um atrativo, pode despertar no estudante o interesse e a motivação, facilitando a aprendizagem e aumentando a oferta de conteúdo a ser pesquisado. Tal interesse é motivado pela ação equivalente ao ato de querer conhecer, navegar, descobrir, apresentar suas descobertas, compartilhar com outros colegas, criar, forças estas que impulsionam o aprender pela descoberta (CARVALHO, 2016).

Para Flores, Flollmann e Güllich (2017), as “tecnologias móveis são ferramentas que podem ser usadas como material de pesquisa e de fácil acesso”. De acordo com a Unesco (2014), entende-se por tecnologias móveis:

## 1.1 REFERENCIAL TEÓRICO

O trabalho pautou-se na teoria construtivista com ênfase em cognição, defendidas por Ausubel, conhecida como teoria da aprendizagem significativa. Busca-se compreender a forma como acontece o ensino e a aprendizagem, isto é, o movimento de aquisição e transferência de significados, bem como o da retenção de conteúdos.

- Teoria da aprendizagem

A aprendizagem significativa apresentada e defendida por Ausubel, Novak e Hanesian (1980) considera como umas das condições importantes para que se ocorra uma aprendizagem significativa um vínculo afetivo e cognitivo, aumentando assim a predisposição dos estudantes para aprender. Para esses autores, a estrutura cognitiva representa “o conteúdo total de ideias de um certo indivíduo e sua organização; ou o conteúdo e organização de suas ideias em uma área particular de conhecimentos”. Assim, os conteúdos se transformam durante a aprendizagem, pois estão vinculados à forma como o assunto inédito será relacionado com aqueles já existentes no repertório do aluno, atribuindo novo significado (OLIVEIRA et al., 2016). Ausubel (2000) “a aprendizagem é um processo que ocorre a partir da interação entre o conhecimento novo e as ideias relevantes já existentes no acervo do aluno.”

Para Moreira (1999), o arranjo cognitivo é uma teia complexa de conceitos, os quais se encontram organizados seguindo uma escala conceitual. As concepções mais amplas sustentam as mais específicas. Para o autor, aprendizagem por significação é aprender com significado, com compreensão, com sentido que acontece desde a interação entre convicções já existentes com o novo conhecimento, sendo oposta à aprendizagem mecânica, por repetição, aleatória.

Uma situação de ensino potencialmente significativa, preparada pelo docente, considerando o contexto no qual o estudante está inserido, e o uso social do objeto a ser estudado atribuem significado, ou seja, despertam no estudante o querer conscientemente aprender (Moreira, 1999).

Observar a realidade, identificar uma situação ou problema para os estudantes dão significado aos estudos, à busca de soluções ou à compreensão das

características complexas de um fenômeno. Conhecimentos já existentes sustentam e/ou ancoram novos, por meio da experiência vivenciada (OLIVEIRA et al., 2016).

Uma aprendizagem colaborativa, segundo Torres e Irala (2014), apresenta recursos como trabalhos em grupo, uso de tecnologias comunicativas como bate-papos, fóruns de discussão e outras formas de comunicação em grupos que levem ao debate de diferentes ideias e ao desencadeamento de novos conflitos cognitivos. A influência de outros indivíduos, atuando como promotores do crescimento cognitivo de si mesmos e de outrem, constitui a espinha dorsal da aprendizagem colaborativa.

- Ensino de Biologia

A concepção de ensino de Biologia fundamenta-se, sobretudo, na organização de situações de aprendizagens que apresentem os conteúdos estruturantes contextualizados e articulados com outros campos do conhecimento, adquirindo maior relevância quando a ciência e a tecnologia podem apresentar soluções para os problemas no âmbito das questões ambientais de graves consequências para a vida no planeta. (MENDONÇA, 2016).

Para Sasseron e Carvalho (2008), a Biologia proposta do Ensino Médio se pauta em três eixos estruturantes: o primeiro é a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos; o segundo eixo preocupa-se com a percepção da natureza, da ciência, dos fatores éticos e políticos que circundam nosso cotidiano; o terceiro compreende as relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade, meio ambiente, reconhecimento de que as ciências e tecnologias influenciam a nossa vida.

Para Lopes e Russo (2016), "os estudantes devem compreender que, embora sejam apenas parte de um todo, são uma parte com grande possibilidade de interferir no meio". Nesse sentido, a Biologia se apresenta como uma área do conhecimento essencial para a formação do aluno cidadão. O entendimento de que a subsistência da espécie humana está condicionada à sobrevivência de outras espécies é fundamental aos estudantes para entender a importância da preservação do meio ambiente.

- Ensino de Ecologia

O ensino de Ecologia constitui uns dos temas centrais da Biologia. Aborda uma visão geral de nosso planeta e seus aspectos dinâmicos, as relações entre os seres vivos enfatizando a interdependência entre eles.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) vigente, uma das responsabilidades dos sistemas de ensino é agregar aos seus currículos o desenvolvimento contemporâneo, diretamente ligado à vida humana nas diferentes escalas locais, regionais e globais. Dessa forma, a Ecologia precisa ser integrada aos planos de aulas, em diferentes níveis e modalidades educacionais, estabelecendo conexões entre os estudos teórico-práticos, aprendidos na escola e comunidade por meio de temáticas socioambientais.

Entre as competências que integram o Currículo de Referência para o Território Mato-Grossense (MATO GROSSO, 2018), que direcionam o trabalho docente, em conformidade com as atribuições da BNCC, destaca-se "valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade", propondo a formação de estudantes capazes de transformar a sociedade.

Dessa maneira, a opção pela Ecologia como tema central da Sequência Didática, em conformidade com as orientações nacional e estadual, se deu como forma de desenvolver no estudante uma visão ampla das interações que os seres vivos mantêm entre si e com o ambiente, por meio da compreensão das diferentes formas de vida e da concepção de que essa teia de relações sustenta a vida.

- Sequência Didática

Sequência didática é um instrumento didático composta de uma sucessão de aulas que convergem para um tema central e se articula em vários módulos de conhecimento sendo mais eficiente quando vinculada aos conhecimentos científicos, à aprendizagem e ao contexto social dos alunos.

Segundo Zabala (1998), uma sequência didática pode ser definida como um "conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelo professor como pelos alunos". Esse conjunto de atividades proporciona ao aluno a busca por novos saberes e mudanças conceituais. Por isso a escolha do tema é

elemento fundamental, precisando ser de fácil compreensão, que contextualizado gere interesse e apresente significado para os estudantes.

Para Guimarães e Giodan (2011, maior será o envolvimento do aluno quanto mais próximo da realidade e mais palpável for a situação apresentada na sequência didática, por meio do conhecimento prévio, científico, contextualizado e significativo.

## 2 OBJETIVO GERAL

Desenvolver, aplicar e avaliar uma sequência didática utilizando o telefone celular e suas múltiplas funcionalidades como recurso didático e ferramenta pedagógica para o ensino de Biologia.

### 2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Disponibilizar aos professores desse trabalho: a sequência didática que utiliza como recurso didático metodológico o telefone celular;
- Conhecer as habilidades e hábitos ao celular dos participantes;
- Investigar a viabilidade do uso do telefone celular em sala de aula considerando o contexto socioeconômico de uma escola pública.

### 2.2 OBJETIVOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Buscando uma maior flexibilidade de aplicação esta sequência é composta de 4 módulos, didaticamente separados por conteúdos de maneira independente. Todas as atividades visam um aprofundamento contextualizado e gradativo em ecologia e utilizam diferentes recursos disponíveis nos smartphones/celular como instrumento metodológico conectando tecnologia ao mundo educacional.

O tema desenvolvido foi Ecologia o qual foi subdividido em tópicos menores denominados de módulos: níveis de organização (Módulo 1); relações tróficas (Módulo 2); interações ecológicas (Módulo 3); alterações ambientais (Módulo 4). Os quais estão apresentados no quadro 1 os objetivos de ensino e de aprendizagens específicos.

Quadro 1 - Objetivos de ensino e aprendizagens que compõem cada um dos conteúdos trabalhados nos 4 módulos da SD.

|   | <b>Conteúdo</b>   | <b>Objetivos de ensino</b>  | <b>Objetivos de aprendizagem</b>                   |
|---|---|---|--|
| 1 | I – Níveis de organização e componentes do ecossistema. | I – Trabalhar os conceitos que compõem os níveis de organização do ecossistema II | I – Saber operar com os conceitos de ecossistemas. |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | – Ensinar a interligação entre eles.   |  |
| 2 | I – Níveis tróficos da cadeia alimentar. II – Fluxo de energia e teias alimentares. III – Biodiversidade.                      | I – Apresentar os níveis tróficos, identificando os produtores, consumidores e decomposição. II – Abordar o fluxo de energia.  |
|   |  | I – Identificar as dinâmicas das diferentes relações tróficas entre produtores, consumidores e decompositores. II – Entender a transferência de energia. III – Contextualizar socialmente o ecossistema, posicionando-se frente à interferência do ser humano na biodiversidade. |
| 3 | I – Interações ecológicas intraespecífica e interespecífica; harmônicas e desarmônicas. II – Principais interações ecológicas. | I – Propor análise de interações como harmônica/benéfica. II – Apresentar as classificações mais representativas de interações intraespecíficas e interespecífica.   |
|   |  | I – Conhecer as principais relações ecológicas, suas características e efeitos sobre cada espécie envolvida.   |
| 4 | I – Desmatamento e erosão. II – Introdução e extinção de espécies. III – Alterações ambientais.                                | I – Conceituar desmatamento e erosão e sua relação com ações humanas. II – Apresentar exemplos de introdução e/ou extinção. III – Classificar as formas de poluição, discutir a importância de conservar a biodiversidade.   |
|   |  | I – Conhecer os fatores que provocam o desmatamento e erosão. II – Conhecer algumas das consequências da introdução e/ou extinção de espécies em um ambiente. III – Reconhecer as principais formas de poluição ambiental e debater suas consequências.                          |

Fonte: DANTAS (2019)

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo realizou-se numa escola pública localizada na cidade de Sorriso (MT), ao norte do estado e a 398 km da capital, Cuiabá. No centro da cidade, a escola atende alunos dos três ciclos do Ensino Fundamental, Ensino Médio regular e Educação de Jovens e Adultos (EJA). Possui 1698 alunos matriculados, em 2019, divididos em 58 turmas, sendo 42 na escola-sede e 16 em salas de aulas anexas.

A grade curricular do Ensino Médio contempla apenas 2 horas/aulas semanais para disciplina de Biologia.

A aplicação da pesquisa se efetivou durante as aulas de Biologia, com atividades pedagógicas integradas a recursos tecnológicos disponíveis no telefone celular como acesso à pesquisa, vídeos, aplicativos, enquanto a estratégia para o ensino de Biologia buscou incentivar os estudantes a serem criativos, dialogar sobre os conteúdos trabalhados, desenvolver aptidões de pesquisa, ampliar fontes de informações e conhecimentos.

As 18 horas/aulas que compõem a Sequência Didática foram ministradas pela professora-pesquisadora durante os meses de fevereiro e abril de 2019, período em que foram aplicadas a sequência didática e testes de desempenho. No total, 31 estudantes se propuseram a participar da pesquisa.

De abordagem quantitativa, a pesquisadora investigou a eficiência dos recursos utilizados na sequência, com base no desempenho dos estudantes. Para tal, utilizou os instrumentos: questionário e teste de desempenho (pré e pós-teste).

Esses instrumentos foram importantes tanto na coleta dos dados como na interpretação e análise. Por meio deles, conseguimos conhecer melhor os estudantes e verificar o desempenho deles nos conteúdos trabalhados.

- Questionário

Com os dados levantados no questionário (Apêndice C), buscou-se conhecer os estudantes. Na primeira parte da pesquisa, levantou-se informações do perfil dos estudantes: faixa etária, sexo, residência e o que faziam no tempo livre. Na segunda parte, pesquisou-se se os estudantes possuíam celular, como era o acesso à internet,

se utilizavam em atividades extraclasse, se levavam para escola e ainda se o usavam em outras disciplinas e com que frequência.

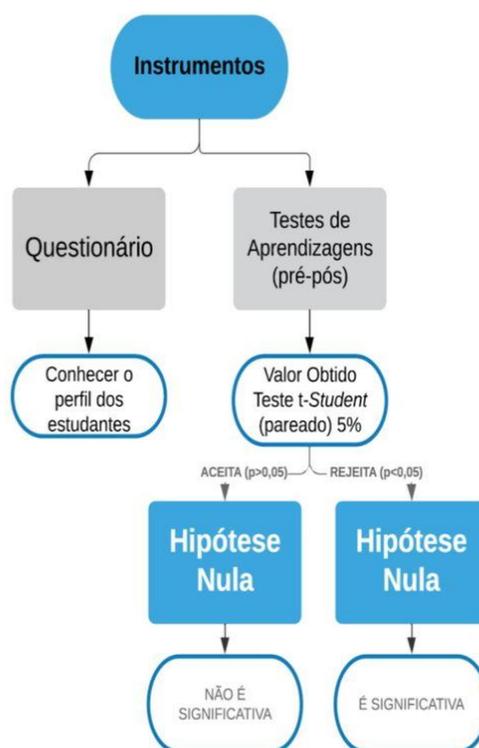
- Teste (pré e pós-teste)

Os testes de aprendizagens foram aplicados nos quatro módulos que compõem a sequência aplicada, são compostos de três questões (fechadas) relacionadas aos conteúdos trabalhados e foram aplicados no início do pré-teste e no final do pós-teste. Ao total, foram analisadas 24 questões, divididas em 8 aplicações (4 pré e 4 pós-testes), em horário normal de aula. Desta forma, o número de estudantes variou entre os módulos, pois quando ausentes em alguma etapa do módulo, os estudantes não puderam responder em outro momento, considerando que a proposta avaliada seguiu um roteiro de atividades e a não realização, mesmo que parcial, poderia comprometer os resultados investigados.

O objetivo dos testes foi investigar se a consistência da sequência didática favoreceu e facilitou a aprendizagem em Biologia, por meio do desempenho dos estudantes utilizando os testes de aprendizagens (Apêndices D e E), que foram convertidos em índices numéricos de acertos, apresentado nos resultados das tabelas 1, 2, 3 e 4; a porcentagem de estudantes que acertaram a questão 1, 2 e 3 respectivamente. As tabelas trazem, ainda, a diferença de desempenho entre ambos os testes (pós e pré). Estes valores permitem calcular o desempenho médio dos estudantes antes e depois das intervenções didáticas, por módulo (escore máximo 3).

Com o objetivo de verificar se a diferença entre as médias (pré e pós-testes) foi significativa, utilizamos o teste estatístico t-Student (pareado 5% de significância). Este mostra-se apropriado para comparar duas amostras quando é impossível controlar variáveis importantes; quando um único conjunto de sujeitos de teste tem algo aplicado a eles e pretende-se verificar o efeito, comparar as médias das variáveis antes e depois de um determinado processo para duas medidas obtidas de um mesmo indivíduo. (MAGALHÃES, LIMA, 2008).

Figura 1 - Instrumentos da pesquisa



Fonte: DANTAS (2019)

### 3.1 PROCEDIMENTOS QUE ANTECEDERAM A APLICAÇÃO SEQUÊNCIA DIDÁTICA

a) Delineamento da amostra: o critério para definir a amostra pesquisada foi um sorteio entre as turmas da escola selecionada.

b) Apresentação dos objetivos propostos no projeto: delimitada a turma participante. A professora conversou com os estudantes, explicou os motivos de se realizar esse trabalho, informou que a pesquisa tinha como objetivo testar os recursos tecnológicos disponíveis no telefone celular como ferramenta para o ensino de Biologia por meio uma sequência didática e fez o convite aos mesmos.

c) Escolha do tema de trabalho: Ecologia pertencente ao planejamento anual e por contribuir com a formação de estudantes conscientes com a vida, estimulando-os a ações para manutenção do ambiente e da biodiversidade, propostos para o 1º ano do Ensino Médio da escola pesquisada. Os conteúdos foram divididos

por módulos: Ecologia e níveis de organização (Módulo 1); relações tróficas (Módulo 2); interações ecológicas (Módulo 3); alterações ambientais (Módulo 4).

d) Entrega do Termo de Consentimento e Assentimento Livre Esclarecido: A pesquisa encontra-se em apreciação do Comitê de Ética do CEP Saúde/UFMT - Área da Saúde, em 31/01/2019 (Processo n. 6883/2019), anexo B. Com o intuito de propiciar maior proteção legal e moral à pesquisadora/autora deste projeto de pesquisa e para assegurar o respeito aos direitos legais do participante, foram elaborados o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B), informado-os sobre os reais objetivos e importância perante a legislação brasileira. Após serem assinados, foram recolhidos e arquivados.

e) Aplicação do Questionário (Apêndice C): realizou-se em sala de aula, antes da primeira aula da Sequência Didática.

#### • **Construção da Sequência Didática**

O percurso metodológico que compõe a sequência didática desta pesquisa teve início com os levantamentos das expectativas de aprendizagem de conteúdo dos estudantes, sínteses de conhecimentos prévios; estabelecimento de significados; apresentação dos conteúdos conceituais contextualizados, integrados e consolidados por meio de atividades didáticas de compreensão e interpretação, finalização com retomada do conteúdo.

Por meio do percurso metodológico citado acima, os estudantes foram incentivados a participar ativamente da busca do conhecimento e estabelecer um trabalho interativo, criativo, de diálogo e encontro de soluções.

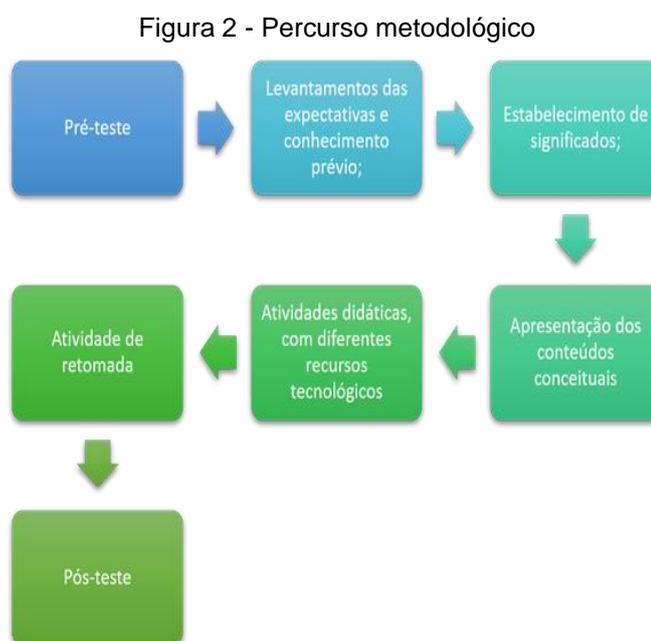
A sequência didática foi construída buscando consolidar novos saberes e conhecimento a cada módulo, de forma gradativa e contextualizada, integrando conceitos ecológicos, de organização dos ecossistemas, de inter-relações e implicações humanas nas alterações ambientais.

Todos os módulos seguiram a mesma sequência de abordagem dos temas (fig. 2), compostos de um pré-teste inicial, um questionamento, levantamento prévio de conteúdos sobre o tema em questão por meio de apresentação oral de slides, uma

atividade com recursos de celular como: o aplicativo Google Sala de Aula, câmera fotográfica, quiz ou jogos on-line, pesquisa e vídeos. Objetivou-se criar ambientes de aprendizagem atraentes, contextualizados e motivadores. Guiando-se pelo trabalho de Braglia e Gonçalves (2009), a combinação de mídias como vídeos, animações, textos e áudios, auxilia na educação pois prende a atenção, entusiasma e ensina com maior eficiência, porque transmite as informações de várias formas, estimulando diversos sentidos ao mesmo tempo.

Sobre aquisição do conhecimento, considera-se que um aluno aprendeu um assunto se ele conseguir, por conta própria, observar que a mesma informação é exibida de forma ligeiramente diferente, aplicando o que assimilou a outros contextos. Sendo assim, espera-se observar essa ligação entre os questionamentos iniciais às atividades de retomada e avaliação dos pós-testes.

A figura 2 apresenta os percursos metodológicos; e o quadro 2, a descrição detalhada da sequência didática com as atividades trabalhadas em cada módulo.



Fonte: DANTAS (2019)

Quadro 2 - Síntese das atividades realizadas durante a aplicação dos módulos que compuseram a sequência didática com os alunos do ensino médio de uma escola pública de Sorriso-MT

| AULA        | MÓDULO 1  | MÓDULO 2                | MÓDULO 3                | MÓDULO 4                           |
|-------------|---|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| 1a<br>/ 2 a | Pré-teste; levantamento<br>prévio; apresentação | Pré-teste; levantamento | Pré-teste; levantamento | Pré-teste; levantamento<br>prévio; |

|           |  |   |  |  |
|-----------|--|---|--|--|
|           | conceitual. Atividade de campo. Atividade extraclasse disponível no app Google; questões da aula de campo, texto e atividade de mapa conceitual. | prévio, apresentação conceitual. Correção de atividades extraclasse.              | prévio, apresentação conceitual. Correção de atividades extraclasse. | apresentação conceitual. Atividade de textos e vídeo. Atividade de correção, discussão de resultados |
| 3 a / 4 a | Correção de atividades extraclasse; pós-teste.   | Correção de atividades extraclasse, apresentação dos resultados de aula de campo. | Aula de campo.   | Retomada e pós-teste.  |
| 5 a / 6 a |  |   | Aula de campo; apresentação dos trabalhos e pós - teste.             |  |

Fonte: DANTAS (2019)

## 4 RESULTADOS

### 4.1 APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA

Para a aplicação da SD foram utilizadas 18 horas/aula. Cabe ressaltar que nesse total de horas não estão computados o tempo usados pelos estudantes para realização das atividades extraclasse como: pesquisa e estudos dirigidos. Essas horas se referem apenas àquelas em sala de aula, ou seja, com o acompanhamento da professora-pesquisadora. Contudo, salientamos que tais horas foram fundamentais no processo de ensino-aprendizagem, portanto, constituem parte importante para a pesquisa.

#### **Módulo 1 - Introdução à Ecologia**

A Sequência Didática teve início em 19 de fevereiro de 2019, com a aplicação do pré-teste (Apêndice D), em que foram avaliados os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os assuntos: níveis de organização da vida, componentes bióticos e abióticos, hábitat e nicho ecológico.

Finalizado o pré-teste, iniciamos a aula propriamente dita com a exposição das palavras: Ecologia, níveis de organização, componentes do ecossistema. Diante de tais palavras, solicitou-se que eles escrevessem no caderno significados e relações que essas palavras poderiam ter com ecologia, e foi perguntando também quais conhecimentos eles esperavam obter com a aula. Após resgatados e compartilhados os conhecimentos prévios da turma, novos questionamentos surgiram, como o desastre ambiental em Brumadinho, Minas Gerais, que ocorreu com o rompimento de uma barragem da empresa Vale, o que causou a liberação de de lama e a morte de 234 pessoas até o momento.

Estabelecidos os significados, os dados conceituais foram apresentados (fig. 3), com o auxílio de slides ilustrando (Apêndice F) os termos Ecologia, espécie, população, comunidade, ecossistema, tipos de ecossistemas, biosfera, hábitat, nicho, biótipo, sempre contextualizando e utilizando imagens próximas à realidade dos estudantes.

Figura 3 - Apresentação dos conteúdos para o E.M. com auxílio de slides projetados na TV em uma escola estadual do município de Sorriso - MT



Fonte: DANTAS (2019)

Com o intuito de contextualizar tais conceitos, foi realizado uma aula de campo. Fernandes (2007) define aula de campo como “toda aquela que envolve o deslocamento dos alunos para um ambiente externo aos espaços de estudo contidos na escola”. Os estudantes foram direcionados para uma área arborizada ao lado da escola, dividiu-se a turma em grupo e com o roteiro impresso (Apêndice G) os grupos utilizaram a câmera do celular para registrar o ambiente, uma espécie, comunidades e o ecossistema.

A figura 4 retrata os estudantes realizando as atividades. As imagens obtidas pelos grupos como resultado da atividade foram enviadas para o aplicativo para ser compartilhada e avaliada pela professora-pesquisadora. A figura 5 representa alguns desses registros. Na sala de aula, os grupos apresentaram suas imagens para os demais colegas, e utilizaram-nas para responder às questões do roteiro.

Figura 4 - Estudantes na aula de campo de observação e registro



Fonte: DANTAS (2019)

Figura 5 - Registros obtidos pelos estudantes do E.M de uma escola pública do município de Sorriso-MT: A - espécies (formiga e fungo); B: comunidade (piolhos-de-cobra e vegetais); C: ecossistema (área arborizada)



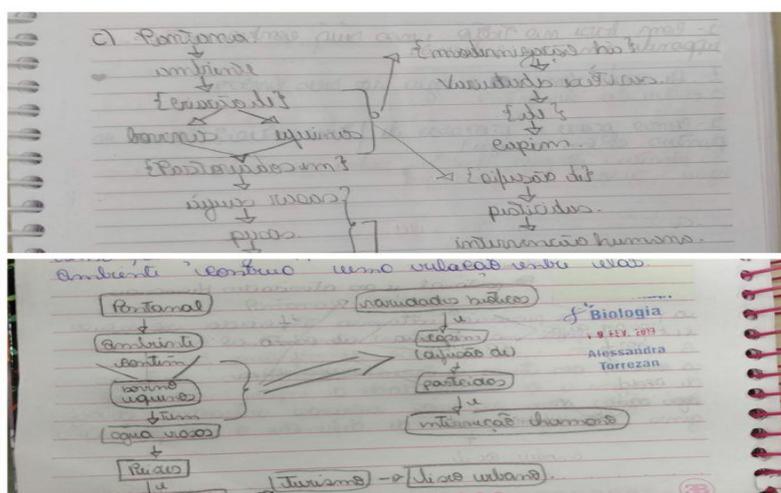
Fonte: Alunos E01, E14, E29, E17, E09 e E21

- 3.<sup>a</sup> e 4.<sup>a</sup> Aula - Correções, retomada e pós-teste

Iniciamos a correção das questões do roteiro da aula anterior. Os grupos apresentaram para turma suas anotações e observações, descreveram a anatomia da espécie escolhida, seu hábitat, elencaram os fatores abióticos presentes no ecossistema e, após as trocas de informações e devidas correções, começamos a atividade de texto (Apêndice H).

Com a leitura compartilhada foi possível dialogar sobre a pecuária extensiva, a alteração do ambiente, além da revisão de conceitos e ampliação da percepção dos estudantes sobre as interferências humanas nos ecossistemas. Para finalizar o módulo, selecionamos 15 palavras do texto das quais os estudantes tiveram que construir uma ligação entre elas, atividades similares ao mapa conceitual, na figura 6. Os mapas conceituais possuem múltiplas aplicações e são largamente empregados na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) para representar a organização dos conceitos relevantes no processo de estruturação cognitiva do aprendiz. Finalizamos o módulo com aplicação do pós-teste (Apêndice E).

Figura 6 - Exemplos de mapas conceituais construídos pelos estudantes



Fonte: A autora (2019)

## Módulo 2 - Cadeia e Teia Alimentar

- 1.<sup>a</sup> e 2.<sup>a</sup> aula

Iniciamos o Módulo 2 com a aplicação do pré-teste (Apêndice D), em que foram avaliados os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os assuntos: cadeia alimentar, níveis tróficos e fluxo de energia.

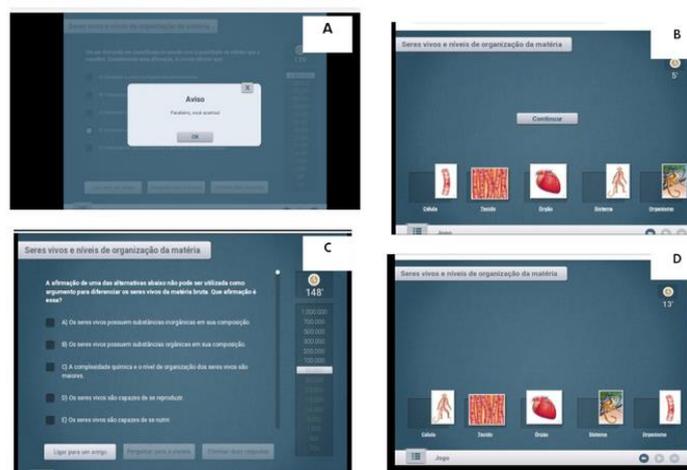
A professora fez questionamentos sobre a origem da energia dos seres vivos, revisando o processo de fotossíntese, decomposição e cadeia alimentar. Discutidos esses processos, explicamos os conceitos e diferenças entre produtores, consumidores, decompositores, teia alimentar, agricultura familiar, agricultura extensiva, bioacumulação e biodiversidade e explicamos o fluxo unidirecional da

energia, as imagens projetadas em slides (Apêndice I) ilustram os conceitos estudados.

- Atividade extraclasse

Como atividade extraclasse foi disponibilizado um link pelo aplicativo com duas atividades; um jogo on-line e um quiz. As atividades propõem revisar de forma interativa e lúdica conteúdos abordados neste módulo. Na figura 7, (respectivamente A, C e B, D), dois print screen das atividades enviadas por estudantes para o aplicativo, comprovando a realização da tarefa.

Figura 7 - Site de quiz (A,C) e jogo (B,D)



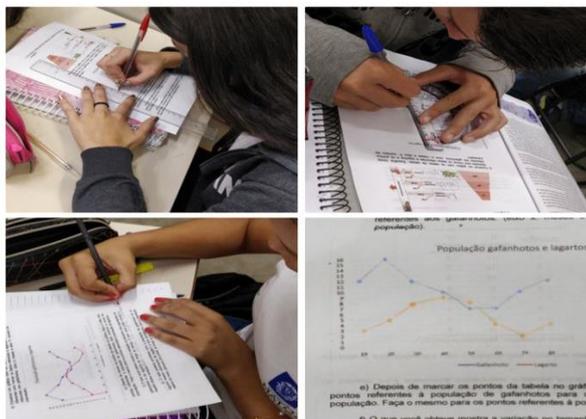
Fonte: Estudantes E02 e E10 (2019)

- 3.<sup>a</sup> e 4.<sup>a</sup> Aula: atividade cadeia alimentar

Iniciou-se com a socialização dos estudantes sobre as atividades extraclasse. Na sequência a atividade (Apêndice J) sobre cadeia alimentar trazia uma tabela de dados com dois animais de uma cadeia alimentar. Com os dados, os alunos construíram um gráfico (fig. 8), descreveram as relações entre as duas espécies, associaram a cadeia alimentar, identificaram o fluxo de energia, num desafio aos estudantes a integrar os conceitos trabalhados no módulo.

Ao final da aula, as atividades foram corrigidas no quadro, o que permitiu a retomada dos conteúdos. Após esse momento, os estudantes responderam ao pós-teste (Apêndice E), com questões similares ao pré-teste.

Figura 8 - Estudantes realizando atividade de construção de gráfico.



Fonte: DANTAS (2019)

### Módulo 3 - Interações Ecológicas

- 1.<sup>a</sup> e 2.<sup>a</sup> aula

Iniciou-se com a aplicação do pré-teste (Apêndice D). Os conteúdos avaliados foram: as relações harmônicas e desarmônicas, intraespecífica e interespecífica, as relações ecológicas e sua importância para o equilíbrio do ecossistema, com a imagem projetada na TV de diversas interações ecológicas de animais, plantas e fungos.

A professora indagou os estudantes sobre as imagens, o que elas tinham em comum, se as relações existentes são sempre benéficas.

Partindo da indagação e curiosidade, todos esses conteúdos mais as relações como colônia, sociedade, canibalismo, predação, parasitismo, inquilinismo, comensalismo, além de fatores reguladores da população, foram apresentados com o auxílio de slides (Apêndice K). Expor imagens reais das relações demonstram aos estudantes que mais importante que memorizar os nomes das relações é entender como se dá essa classificação e a importância desse equilíbrio para a manutenção do ecossistema. Para ilustrar ainda mais a aula, apresentamos dois vídeos curtos sobre a relação entre o caranguejo eremita e as anêmonas e das anêmonas e o peixe palhaço, ambos disponíveis na plataforma YouTube. Com esse recurso de mídia os

estudantes se mostraram atentos e curiosos, solicitaram também que nós indicássemos mais links semelhantes para assistirem em casa.

Ao final da aula entregamos aos estudantes a ficha de autorização dos responsáveis (Apêndice L) para a realização da aula de campo no Parque Ecológico Municipal de Sorriso, além de passar orientações como trajés, materiais e horário.

- Atividade extraclasse

Foram propostas duas atividades (fig. 9), a primeira (A, B) consistia no preenchimento de um quadro e a segunda (C, D), semelhante a um mapa conceitual já parcialmente construído, pedia o preenchimento com as relações descritas.

Figura 9 - Resultado da atividade de ecológicas e mapa realizadas pelos estudantes: (A) E05; (B) E17

**A**

Relações Ecológicas entre os seres vivos

Complete a tabela com relação e classificação das relações ecológicas vistas em aula.

Considere: + positiva ou benéfica; - negativa ou maléfica; 0 neutra (nem + nem -)

| Relação Ecológica | Indivíduo 1 (+/-/0) | Indivíduo 2 (+/-/0) | Harmônica ou Desarmônica | Intraespecífica ou Interspecífica | Exemplo             |
|-------------------|---------------------|---------------------|--------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Competição        | -                   | -                   | Desarmônica              | Interspecífica                    | Caracóis / grama    |
| Predação          | +                   | -                   | Desarmônica              | Interspecífica                    | gato / rato         |
| Parasitismo       | +                   | -                   | Desarmônica              | Interspecífica                    | gafanhoto / milho   |
| Sociedade         | +                   | +                   | Harmônica                | Intraespecífica                   | Formigas            |
| Colônia           | +                   | +                   | Harmônica                | Intraespecífica                   | Formigas            |
| Inquilinismo      | +                   | 0                   | Harmônica                | Intraespecífica                   | Formigas            |
| Comensalismo      | +                   | 0                   | Harmônica                | Intraespecífica                   | Formigas            |
| Mutualismo        | +                   | +                   | Harmônica                | Interspecífica                    | Formigas / formigas |
| Protocooperação   | +                   | +                   | Harmônica                | Interspecífica                    | Formigas / formigas |
| Amensalismo       | 0                   | -                   | Desarmônica              | Interspecífica                    | Formigas / formigas |

**B**

Relações Ecológicas entre os seres vivos

Complete a tabela com relação e classificação das relações ecológicas vistas em aula.

Considere: + positiva ou benéfica; - negativa ou maléfica; 0 neutra (nem + nem -)

| Relação Ecológica | Indivíduo 1 (+/-/0) | Indivíduo 2 (+/-/0) | Harmônica ou Desarmônica | Intraespecífica ou Interspecífica | Exemplo             |
|-------------------|---------------------|---------------------|--------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Competição        | -                   | -                   | Desarmônica              | Interspecífica                    | Caracóis / grama    |
| Predação          | +                   | -                   | Desarmônica              | Interspecífica                    | gato / rato         |
| Parasitismo       | +                   | -                   | Desarmônica              | Interspecífica                    | gafanhoto / milho   |
| Sociedade         | +                   | +                   | Harmônica                | Intraespecífica                   | Formigas            |
| Colônia           | +                   | +                   | Harmônica                | Intraespecífica                   | Formigas            |
| Inquilinismo      | +                   | 0                   | Harmônica                | Intraespecífica                   | Formigas            |
| Comensalismo      | +                   | 0                   | Harmônica                | Intraespecífica                   | Formigas            |
| Mutualismo        | +                   | +                   | Harmônica                | Interspecífica                    | Formigas / formigas |
| Protocooperação   | +                   | +                   | Harmônica                | Interspecífica                    | Formigas / formigas |
| Amensalismo       | 0                   | -                   | Desarmônica              | Interspecífica                    | Formigas / formigas |

**Mapa conceitual A:**

```

    graph TD
      RelaçõesEcológicas[RELAÇÕES ECOLÓGICAS] --> Intraespecíficas[INTRASPECÍFICAS]
      RelaçõesEcológicas --> Interspecíficas[INTERESPECÍFICAS]
      Intraespecíficas --> Harmônicas[HARMÔNICAS]
      Intraespecíficas --> Desarmônicas[DESARMÔNICAS]
      Interspecíficas --> Harmônicas[HARMÔNICAS]
      Interspecíficas --> Desarmônicas[DESARMÔNICAS]
      Harmônicas --> Sociedade[Sociedade]
      Harmônicas --> Colônia[Colônia]
      Harmônicas --> Inquilinismo[Inquilinismo]
      Harmônicas --> Comensalismo[Comensalismo]
      Desarmônicas --> Competição[Competição]
      Desarmônicas --> Predação[Predação]
      Desarmônicas --> Parasitismo[Parasitismo]
      Desarmônicas --> Amensalismo[Amensalismo]
  
```

**Mapa conceitual B:**

```

    graph TD
      RelaçõesEcológicas[RELAÇÕES ECOLÓGICAS] --> Intraespecíficas[INTRASPECÍFICAS]
      RelaçõesEcológicas --> Interspecíficas[INTERESPECÍFICAS]
      Intraespecíficas --> Harmônicas[HARMÔNICAS]
      Intraespecíficas --> Desarmônicas[DESARMÔNICAS]
      Interspecíficas --> Harmônicas[HARMÔNICAS]
      Interspecíficas --> Desarmônicas[DESARMÔNICAS]
      Harmônicas --> Sociedade[Sociedade]
      Harmônicas --> Colônia[Colônia]
      Harmônicas --> Inquilinismo[Inquilinismo]
      Harmônicas --> Comensalismo[Comensalismo]
      Desarmônicas --> Competição[Competição]
      Desarmônicas --> Predação[Predação]
      Desarmônicas --> Parasitismo[Parasitismo]
      Desarmônicas --> Amensalismo[Amensalismo]
  
```

Fonte: DANTAS (2019)

- Aulas 3<sup>a</sup> a 6<sup>a</sup>: Aula de campo - Retratando as relações ecológicas

No dia 18/03/2019 foi registrada atividade de campo no Parque Municipal de Sorriso, onde os alunos receberam as orientações de conduta. Na sequência os alunos formaram grupos e receberam o roteiro impresso da aula (Apêndice M). Neste,

estavam as atividades da aula e as orientações para a construção e apresentação do trabalho, programado para a próxima aula.

O Parque Ecológico Municipal de Sorriso (MT) fica localizando na zona urbana da cidade. O registro aéreo (fig. 10) nos permite conhecer a dimensão do local, que é de fácil acesso e locomoção pois é possível ver a cidade ao seu entorno. O parque contempla uma parte de área preservada e outra adaptada ao uso pedagógico e de lazer, com trilhas, lago e parque, sendo muito utilizada para visitas e passeios escolares.

Figura 10 - Mapa de localização Parque Ecológico Municipal de Sorriso/MT.



Fonte: DANTAS (2019)

Durante a aula de campo (fig. 11), os estudantes andaram pelo parque a procura de relações ecológicas, fizeram os registros e anotações, além de outras informações conforme o roteiro. Finalizados os objetivos da aula de campo, os estudantes se reuniram e selecionaram as fotos para o trabalho com a ajuda da professora-pesquisadora. Na figura 12, exemplo de alguns dos registros apresentados pelos grupos. Em sala de aula, os alunos apresentaram os trabalhos para os demais e realizaram o pós-teste (Apêndice E).

Figura 11 - Estudantes realizando aula de campo



Fonte: DANTAS (2019)

Figura 12 - Retrato das relações ecológicas, feitos pelos grupos. A - espécie, B - protocooperação, C - mutualismo e D - parasitismo



Fonte: DANTAS (2019)

#### Módulo 4 - Alterações Ambientais

- 1.<sup>a</sup> e 2.<sup>a</sup> aula:

Iniciamos com o pré-teste (Apêndice D). Os conhecimentos avaliados foram sobre desmatamento e erosão; introdução e extinção de espécies e alterações ambientais. Em seguida, fez-se oralmente um levantamento prévio e conceituamos os termos desmatamento, erosão e poluição causados por ações humanas. Utilizamos o livro didático adotado pela unidade escolar (MENDONÇA, 2016) para exemplificarmos e classificarmos as formas de poluição. Da discussão sobre poluição, foi pedido aos alunos que escrevessem no caderno a importância de reverter, evitar ou ao menos minimizar tais ações humanas, salientando, dialogando e levantando possíveis soluções, além de enfatizar a importância de se conservar a biodiversidade.

- Atividade extraclasse

Como atividade extraclasse foi disponibilizado aos estudantes pelo aplicativo o link do curta-metragem A história das coisas, de Annie Leonard. O filme narra desde a extração da matéria-prima à venda de produtos (fig. 13, capa do filme), de forma bastante ilustrada reflete sobre o caminho da construção social, abusos, exageros, desperdício e saturação do ambiente e recursos naturais decorrentes dos nossos padrões de consumo. O estudo dirigido (Apêndice N) sobre o filme proposto conduziu os estudantes a uma reflexão sobre o tema, por ilustrar de forma bastante direta os efeitos das nossas atitudes. A segunda proposta de atividade foi responder ao teste on-line da Pegada Ecológica, que simula e analisa o consumo individual, apresentando de maneira prática o consumo e o desperdício, ou seja, por meio deste é possível simular a quantidade aproximada de água que gastamos não apenas pelo consumo direto, mas também pelo agregado a um produto consumido.

Figura 13 - Capa do filme “A História das Coisas” Anne Leonard



Fonte: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Q3YqeDSfdk>.

- 3.<sup>a</sup> e 4.<sup>a</sup> aula

Iniciamos a aula conversando sobre o filme A história das coisas pontuando alguns trechos, discutimos possíveis soluções. Os estudantes apresentaram suas reflexões e em seguida fizemos as correções das questões no quadro. Os estudantes trouxeram anotado no caderno os resultados do teste da Pegada Ecológica. Fizemos as anotações no quadro e depois conversamos sobre o consumo insustentável. Para finalizar os estudantes foram orientados a escrever possíveis atitudes que cada um poderia adotar. Encerramos o Módulo 4 aplicando o pós-teste (Apêndice E).

## 4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES

Com os dados levantados no questionário, buscou-se conhecer o perfil e hábitos dos estudantes ao telefone celular, registrado no questionário (Apêndice C) constituído de duas partes. Na primeira parte, o perfil dos estudantes: faixa etária, sexo, residência e atividades no tempo livre; na segunda parte, os hábitos ao celular.

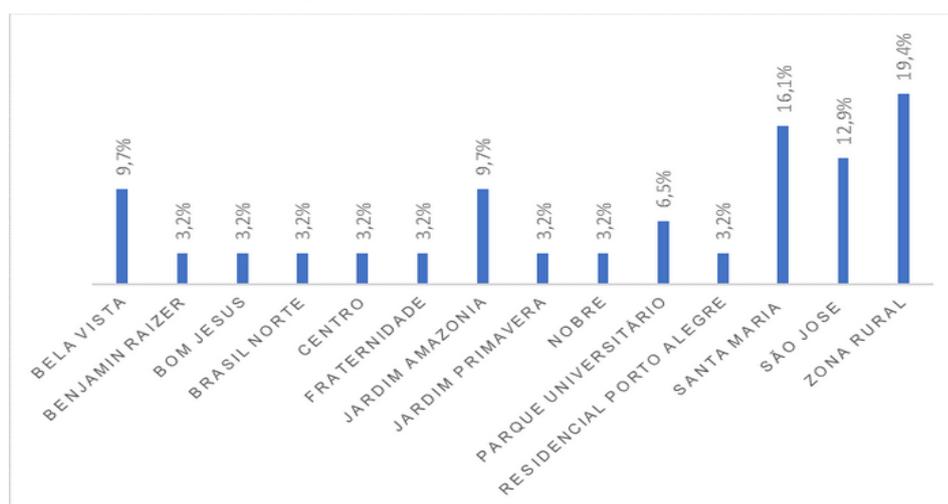
- **Faixa etária/sexo**

Os resultados nos mostram que a idade dos estudantes variou entre 14 a 16 anos: com 14 anos, 65,4%; com 15 anos, 23,1% e com 16 anos, 11,5%. Considerando que os estudantes cursam o 1o ano do Ensino Médio regular, todos estão dentro da faixa etária esperada para essa série. A maioria é composta do sexo masculino, 64,5%; logo 35,5% da turma é do sexo feminino.

- **Bairro onde residem**

A pesquisa (fig. 14) revela que os estudantes são oriundos de diferentes bairros da cidade, com uma proporção de 19,4% da zona rural. No total foram citados 14 bairros dos 35 que compõem o município. Uma parte representativa dos estudantes vem de bairros distantes da escola, como Santa Maria (16,1%) e São José (12,9%). Esses dados apontam para uma miscigenação social, econômica e cultural dos estudantes, com valores e realidades distintos, visto que o município de Sorriso é considerado um município novo, com apenas 33 anos, em grande parte constituído de imigrantes de outras regiões do país. Contudo, para conhecer melhor a realidade dos participantes, seria necessária uma pesquisa socioeconômica mais detalhada.

Figura 14 - Bairros onde residem.



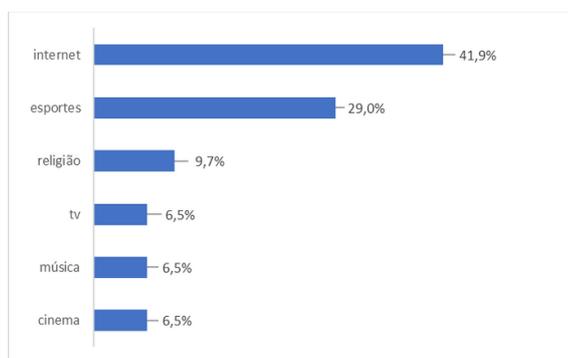
Fonte: DANTAS (2019)

- **Ocupação no tempo livre**

Para os estudantes, tempo livre significa o oposto do tempo destinado à escola, não ligado à obrigação, consideram como um tempo de prazer, liberdade e ócio, de descanso e diversão. Com a pesquisa, buscou-se conhecer quais atividades esses estudantes realizavam no tempo livre. Os resultados (fig. 15) apontam que 41,9% dos

alunos declararam passar a maior parte do tempo conectados à internet; 29% fazem esportes; 9,7% realizam atividades religiosas; 6,5% assistem à TV e/ou vão ao cinema, e/ou ouvem música. Observa-se que a opção do questionário (Apêndice C) ir ao teatro e/ou a lanchonetes não foi citada.

Figura 15 - Atividades feitas durante o tempo livre.



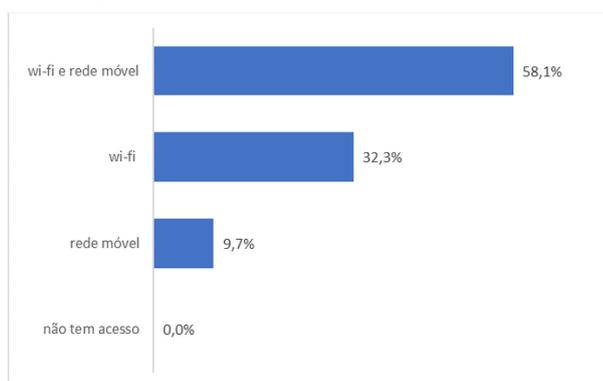
Fonte: DANTAS (2019)

## RELACIONADAS AO TELEFONE CELULAR

### ● Possuem o telefone celular / acesso à internet

Para os estudantes, tempo livre significa o oposto do tempo destinado à escola, não ligado à obrigação, consideram como um tempo de prazer, liberdade e ócio, de descanso e diversão. Com a pesquisa, buscou-se conhecer quais atividades esses estudantes realizavam no tempo livre. Os resultados (fig. 16) apontam que 41,9% dos alunos declararam passar a maior parte do tempo conectados à internet; 29% fazem esportes; 9,7% realizam atividades religiosas; 6,5% assistem à TV e/ou vão ao cinema, e/ou ouvem música. Observa-se que a opção do questionário (Apêndice C) ir ao teatro e/ou a lanchonetes não foi citada.

Figura 16 - Formas de acesso à internet.

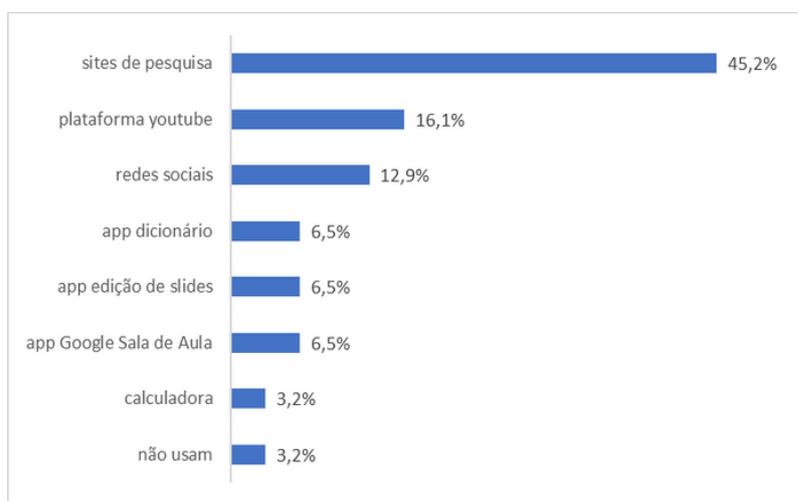


Fonte: DANTAS (2019)

- **Atividade pedagógicas extraclasse/ recurso utilizado**

Quanto às atividades pedagógicas extraclasse, como trabalhos e tarefas, a pesquisa buscou conhecer quais recursos do telefone celular os estudantes mais utilizavam em seus afazeres escolares. Os resultados (figura 17) foram: 45,2%, sites de pesquisa; 16,1%, YouTube; 12,9%, redes sociais; 6,5% aplicativos como dicionário, editor de slides e app Google Sala de Aula; 3,2% calculadora e 3,2% não usam o telefone para atividades extraclasse.

Figura 17 - -- Recursos do telefone celular que os estudantes utilizam em atividades extraclasse

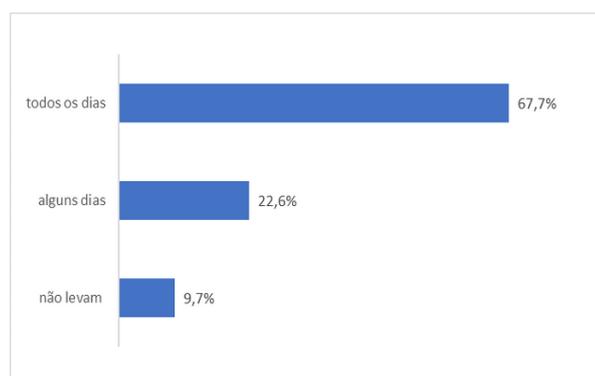


Fonte: DANTAS (2019)

- **Telefone celular e escola/ frequência de uso pelos professores/ recurso utilizado**

Com relação à frequência com que os estudantes levam o telefone celular para a escola, os dados (fig. 18) obtidos apontaram que 67,7% levam o aparelho todos os dias; 22,6% em alguns dias da semana e 9,7% não levam.

Figura 18 - Frequência os estudantes levam o telefone celular para escola.

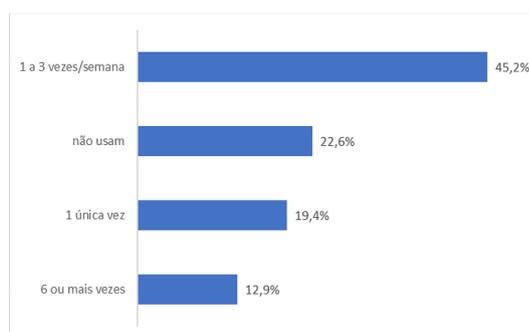


Fonte: DANTAS (2019)

Os resultados revelaram ainda que 77,4% dos estudantes já realizaram atividades utilizando o telefone em sala de aula, em oposição a 22,6% que não realizaram.

Com relação à regularidade com que realizavam atividades utilizando o telefone celular em sala de aula (fig. 19), os resultados mostram que 45,2% fizeram de uma a três vezes; 22,6% não usam; 19,4% uma única vez e 12,9% seis ou mais vezes por semana.

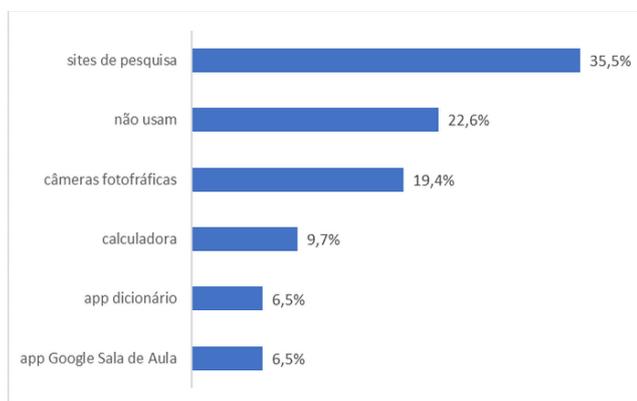
Figura 19 - Frequência que usam o telefone celular em sala de aula.



Fonte: DANTAS (2019)

Os recursos mais utilizados em sala de aula foram: 35,5% sites de pesquisa, 22,6% não usam; 19,4% câmeras fotográficas; 9,7% calculadoras; 6,5% aplicativo com dicionário e 6,5% aplicativo Google Sala de Aula (fig. 20).

Figura 20 - Recursos do telefone celular que os estudantes usam em sala de aula



Fonte: DANTAS (2019)

### 4.3 RESULTADOS TESTES - APRENDIZAGENS

Para a análise dos resultados dos testes de aprendizagens (Apêndice D e E), os estudantes foram identificados por letras acompanhadas de um numeral (ex.: E1, E2, etc.). Dessa forma, tentamos preservar a identidade de todos os estudantes. Os 31 alunos convidados concordaram em participar da pesquisa e autorizaram a publicação dos seus dados. Os resultados dos testes-módulos (1, 2, 3, 4 e geral) e os resultados completos do teste-t foram organizados em quadros (apêndices O). Os dados foram resumidos e expostos em tabelas (1, 2, 3, 4 e 5).

Todos os testes foram compostos de três questões (fechadas) relacionados com os conteúdos trabalhados e foram aplicados no início e no fim de cada módulo. No total, foram analisadas 24 questões, divididas em oito aplicações (quatro pré e quatro pós). Os testes foram aplicados em horário normal de aula. Alunos ausentes não puderam responder em outro momento, pois a sequência didática previa um roteiro de atividades, e a ausência, mesmo que parcial, poderia comprometer os resultados, assim o número de estudantes variou entre os módulos.

O desempenho dos estudantes foi quantificado pelo total daqueles que responderam corretamente cada uma das três questões dos testes (pré e pós). Assim, o valor apresentado nas tabelas (1, 2, 3 e 4) representa a porcentagem de estudantes

que acertou a questão 1, 2 e 3 respectivamente, ou seja, expressa o número de estudantes com desempenho positivo no pré-teste e no pós-teste. As tabelas trazem ainda a diferença de desempenho entre ambos os testes (pós-pré).

Esses dados permitiram calcular o desempenho médio dos estudantes antes e depois das intervenções didáticas, por módulo (com um escore máximo de 3). Com o objetivo de verificar se a diferença entre as médias (pré e pós-testes) foi significativa, utilizamos o teste estatístico t-Student (pareado) com nível de significância de 5%.

- Resultados dos testes – Módulo 1

No primeiro módulo Introdução à Ecologia, trabalhamos com os conceitos que fundamentam a Ecologia na totalidade. Nele, com os objetivos de aprendizagem buscou-se desenvolver nos estudantes a compreensão dos componentes dos ecossistemas e os níveis de organização, para que consigam identificar as interações existentes entre as diferentes espécies que constituem os ecossistemas, conceitos importantes na compreensão do mundo vivo e fundamental para a manutenção da vida em nosso planeta.

Participaram deste módulo 28 estudantes. Os dados do pré-teste mostraram que a maioria dos estudantes não possuía domínio sobre as questões abordadas. As porcentagens de acertos (pré-teste) das questões 1, 2 e 3 foram de 14,3%, 28,6% e 25%, respectivamente (tabela 1) e a média do desempenho inicial foi de 22,3% (0,67).

Os dados do pós-teste revelaram que 67,9% dos estudantes acertaram a questão 1 e que 46,4% as questões 2 e 3, a média pós-teste foi 1,60 (53,3%), conforme tabela 1. O aumento de desempenho/aprendizagens (diferença entre número de acertos entre os testes foi de 53,5% (questão 1), 17,8% (questão 2) e 21,4% (questão 3), e a diferença entre as médias foi de 0,93 (31%). Aplicando o teste estatístico t-Student, o valor obtido foi  $p = 0,000$ .

Tabela 1 - Número de alunos que responderam corretamente as questões 1, 2 e 3, média de acertos (escore máximo 3), número de observações e valor de p.

| <b>Porcentagem de acertos pré-teste (nº de estudantes)</b> | <b>Porcentagem de acertos pós-teste (nº de estudantes)</b> | <b>≠entre os testes em % (n.º)</b> |
|--|--|------------------------------------|
|--|--|------------------------------------|

|                           |                            |                   |                   |
|---------------------------|----------------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Questão 1</b>          | 14,3% (4)                  | 67,9% (19)        | 53,5% (15)        |
| <b>Questão 2</b>          | 28,6% (8)                  | 46,4% (13)        | 17,8% (5)         |
| <b>Questão 3</b>          | 25,0% (7)                  | 46,4% (13)        | 21,4% (6)         |
| <b>N.º de observações</b> | <b>de 28</b>               |                   |                   |
| <b>Média</b>              | <b>escore 0,67 (22,3%)</b> | 1,60 (53,3%)      | 0,93 (31%)        |
| <b>máximo 3 (%)</b>       |                            | P(T<=t) bi-caudal | <b>*P = 0,000</b> |

Fonte: DANTAS (2019) \*Significativo pelo teste t de Student, ao nível de 5% de confiança,  $p < 0,05$ .

## Resultados testes - Módulo 2

Neste módulo destacamos os níveis de organização dos ecossistemas, estabelecendo uma conexão com os conceitos trabalhados no módulo anterior. Com os objetivos de aprendizagem, buscou-se desenvolver nos estudantes a compreensão da vida em níveis mais abrangentes de organização, considerando o organismo e seu entorno, a dinâmica entre produtores, consumidores e decompositores, para obtenção de matéria e energia.

Os dados do pré-teste identificaram que os estudantes não reconhecem os principais níveis de organização do ecossistema, não compreendem a transferência de energia entre os níveis tróficos, apesar de conseguirem identificar os componentes da cadeia alimentar. Os valores obtidos no pré-teste (tabela 2) mostram que, em um universo de 27 estudantes, 28,6%, 37% e 7,4% acertaram as questões 1, 2 e 3. A média de desempenho inicial foi de 0,74, ou seja, os estudantes acertaram em média 24,7% do teste, valor de  $p = 0,000$ .

A análise do pós-teste mostrou que, após as intervenções pedagógicas (SD) (tabela 2), 44,4%, 70,4% e 25,9% acertaram as questões 1, 2 e 3. A média de desempenho final dos estudantes aumentou para 1,51 (50,3%). Comparando os testes, o aumento foi de 14,8%, 33,3% e 18,5%.

Tabela 2 - Número de alunos que responderam corretamente as questões 1, 2 e 3, média de acertos (escore máximo 3), número de observações e valor de p.

| Porcentagem de acertos pré-teste (nº de estudantes) | Porcentagem de acertos pós-teste (nº de estudantes) | ≠entre os testes em % (n.º) |
|---|---|-----------------------------|
|---|---|-----------------------------|

|                           |             |                   |             |
|---------------------------|-------------|-------------------|-------------|
| <b>Questão 1</b>          | 29,6% (8)   | 44,4% (12)        | 14,8% (4)   |
| <b>Questão 2</b>          | 37% (10)    | 70,4% (19)        | 33,3% (9)   |
| <b>Questão 3</b>          | 7,4% (2)    | 25,9% (7)         | 18,5% (5)   |
| <b>N.º de observações</b> | 27          |                   |             |
| <b>Média</b>              | 0,74(24,7%) | 1,51(50,3%)       | 0,77(24,7%) |
| <b>máximo 3 (%)</b>       |             |                   |             |
|                           |             | P(T<=t) bi-caudal | *P = 0,000  |

Fonte: DANTAS (2019) \*Significativo pelo teste t de Student, ao nível de 5% de confiança,  $p < 0,05$ .

### Módulo 3

No módulo 3, foram trabalhados os principais tipos de interações ecológicas entre os seres vivos, os conceitos que os compõem, as características das populações, seus fatores reguladores de tamanho. Como objetivo de aprendizagens, buscamos desenvolver nos estudantes a compreensão dos conceitos que constituem as relações ecológicas como: intraespecíficas e interespecíficas, harmônicas e desarmônicas, importantes na compreensão das relações entre os seres vivos.

A interpretação dos resultados do pré-teste mostrou que os estudantes não conseguiam associar corretamente os conceitos que fundamentam as relações ecológicas, não conhecem as relações ecológicas e não compreendem a importância do equilíbrio. Participaram deste módulo 29 estudantes. Os resultados obtidos (tabela 3), foram 34,5%, 41,4% e 17,2% (questões 1, 2 e 3 respectivamente). A média de desempenho de aprendizagem foi de 0,93 (correspondendo a 31% do teste), o valor de  $p = 0,000$ .

A análise do pós-teste mostrou que, após as intervenções pedagógicas (SD), os estudantes foram capazes de identificar e relacionar corretamente os conceitos que compõem as interações ecológicas, classificam os diferentes tipos, melhoraram a compreensão de que os organismos de uma comunidade interagem entre si, exercendo influências recíprocas que se refletem nas populações. Os valores obtidos (tabela 3) foram 41,4%, 79,3% e 62,1% (questões 1, 2 e 3), e a média obtida de desempenho aumentou para 1,82 (60,7%). A diferença entre os desempenhos por questão (1, 2 e 3) foi de 6,9%, 37,9% e 44,8%, respectivamente.

Tabela 3 - Número de alunos que responderam corretamente as questões 1, 2 e 3, média de acertos (escore máximo 3), número de observações e valor de p.

|                                      | <b>Porcentagem de acertos pré-<br/>teste (nº de estudantes)</b> | <b>Porcentagem de acertos<br/>pós-teste (nº de estudantes)</b> | <b>#entre os testes<br/>em % (n.º)</b> |
|--------------------------------------|---|--|--|
| <b>Questão 1</b>                     | 34,5% (10)  | 41,4% (12)   | 6,9% (2)                               |
| <b>Questão 2</b>                     | 41,4% (12)  | 79,3% (23)   | 37,9% (11)                             |
| <b>Questão 3</b>                     | 17,2% (5)   | 62,1% (18)   | 44,8% (13)                             |
| <b>N.º<br/>de 29<br/>observações</b> |   |  |  |
| <b>Média escore<br/>máximo 3 (%)</b> | 0,93(31%)   | 1,82(60,7%)  | 0,89(29,7 %)                           |
|                                      |   | P(T<=t) bi-caudal  | *P = 0,000                             |

Fonte: DANTAS (2019) \*Significativo pelo teste t de Student, ao nível de 5% de confiança,  $p < 0,05$ .

## Módulo 4

No último módulo, com os objetivos específicos buscou-se ao mesmo tempo unificar todos os conteúdos trabalhados anteriormente a respeito da importância do equilíbrio dos ecossistemas e promover reflexões sobre os problemas ambientais.

Participaram integralmente do módulo 4 um total de 16 estudantes, os resultados do pré-teste (tabela 4) foram 50%, 12,5% e 18,8%, (questões 1, 2, 3), e média de 0,81 (acertam em média 27% do teste). Uma análise das questões aplicadas apontou que 50% dos estudantes compreendem os impactos ambientais causados pelo consumo e extração desordenada de recursos naturais (questão 1), contudo a grande maioria não reconhece claramente os tipos de alterações ambientais e não identifica os tipos de poluições.

Entretanto, nos dados do pós-teste (tabela 4), para as questões 1, 2 e 3, os índices de acertos foram 56,6%, 43,8% e 43,8%, quase metade dos estudantes. Após o desenvolvimento do módulo (SD), conseguiram identificar corretamente as principais formas de poluições ambientais, suas consequências, as alterações ambientais, identificando suas causas, ou seja, houve uma melhoria de desempenho de 6,3%, 31,3% e 25,0%, nas questões 1, 2 e 3. A média de desempenho no pós-teste foi de 1,43 (47,7% do teste foi respondido corretamente), a diferença das médias aumentou 0,62 (20,7%), o teste estatístico revelou o valor de  $p = 0,045$ .

Contudo, apesar dos avanços de conhecimento dos conteúdos trabalhados neste módulo, uma boa parte não conseguiu relacionar os fenômenos com a realidade que os cerca, mesmo estando presente nas diversas mídias e, conseqüentemente, no cotidiano deles.

Tabela 4 - Número de alunos que responderam corretamente as questões 1, 2 e 3, média de acertos (escore máximo 3), número de observações e valor de p.

|                                      | <b>Porcentagem de acertos<br/>pré-teste (nº de estudantes)</b> | <b>Porcentagem de acertos<br/>pós-teste (nº de estudantes)</b> | <b>Entre os testes<br/>em % (n.º)</b> |
|--------------------------------------|--|--|---------------------------------------|
| <b>Questão 1</b>                     | 50% (8)  | 56,3% (9)  | 6,3% (1)                              |
| <b>Questão 2</b>                     | 12,5% (2)  | 43,8% (7)  | 31,3% (5)                             |
| <b>Questão 3</b>                     | 18,8% (3)  | 43,8% (7)  | 25,0% (4)                             |
| <b>N.º<br/>de 16<br/>observações</b> |  |  |                                       |
| <b>Média escore<br/>máximo 3 (%)</b> | 0,81(27,0%)  | 1,43(47,7%)  | 0,62(20,7%)                           |
|                                      |  | P(T<=t) bi-caudal  | *P = 0,045                            |

Fonte: DANTAS (2019) \*Significativo pelo teste t de Student, ao nível de 5% de confiança, p<0,05.

### ● **Análise Geral da Sequencia didática**

Para análise geral da sequência didática, levamos em consideração apenas os estudantes que participaram integralmente de toda a sequência (16 no total), extraímos a média de acertos dos quatro pré-testes e quatro pós-testes, escore máximo de 12. Os valores encontrados foram: 3,06 (25,5%) média pré, e 6,25 (52,1%) média pós, conforme tabela 5, com aumento de 3,18 (26,5%) entre as médias. Aplicamos o teste estatístico e o valor encontrado foi p = 0,000.

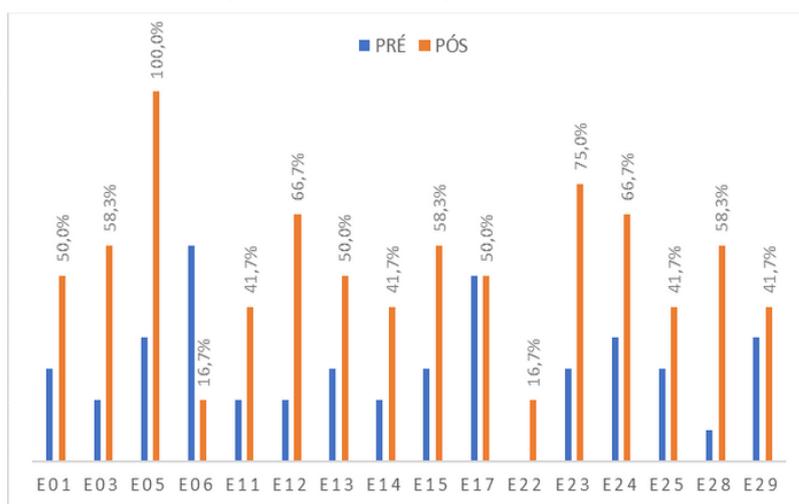
Tabela 5 - Média do desempenho geral (escore máximo 12), número de observações e valor de p.

| Teste-t: duas amostras em par para médias | PRÉ                 | PÓS                 |
|---|---------------------|---------------------|
| <b>Média escore máximo 12 (%)</b>         | <b>3,06 (25,5%)</b> | <b>6,25 (52,1%)</b> |
| <b>Observações</b>                        | <b>16</b>           |                     |
| <b>P(T&lt;=t) bi-caudal</b>               |                     | <b>*P = 0,000</b>   |

Fonte: DANTAS (2019) \*Significativo pelo teste t de Student, ao nível de 5% de confiança, p<0,05.

Uma análise mais detalhada (fig. 21) nos permite dizer que 87,5% dos estudantes (14 estudantes do total de 16 que participaram integralmente da SD) aumentaram seus índices de acertos (barras em vermelho). Esse resultado expressa os efeitos positivos da sequência didática nas aprendizagens dos estudantes pesquisados. Destacamos também que 43%, representados em E03, E05, E12, E15, E23, E24, E28, tiveram índices de desempenho superiores à média geral de 52,1%.

Figura 21 - Desempenho geral em porcentagem dos 16 participantes da pesquisa.



Fonte: DANTAS (2019)

## 5 CONCLUSÃO

A sequência didática desenvolvida possui uma linguagem clara e adequada ao nível médio, com recursos didáticos e situações de ensino diversificados. Buscou-se atender às diferentes necessidades educacionais dos estudantes, fundamentado em competências e habilidades, por meio do envolvimento, priorizando o diálogo e o comprometimento com a disciplina.

Ficou constatado pelos levantamentos que os estudantes possuem telefone celular e acesso à internet dentro e fora do ambiente escolar, com relativa habilidade em manusear os recursos disponíveis no aparelho, como aplicativos, para trocas de informações, compartilhamento de links, envio de trabalhos, registro fotográfico, produção e edição dos trabalhos de pesquisa, o que colaborou com a execução da sequência didática. Mesmo diante de um grupo de alunos de diferentes meios sociais e culturais, foi possível e viável utilizar essa ferramenta como recurso metodológico. Reforçou-se a certeza da necessidade de os educadores se apropriarem de tais habilidades, inserindo ainda mais as tecnologias digitais nos planejamentos, proporcionando assim maior familiaridade com essa tecnologia e desenvolvendo habilidades.

A sequência didática favoreceu o desenvolvimento de múltiplas competências, destacamos, entre elas, discussões coletivas que valorizam a fala. Além de ser um momento de ouvir o outro, de confronto de ideias, de argumentação, os registros escritos e a elaboração de mapas conceituais, instrumentos que desafiaram os estudantes à transcrição, sintetizam a organização do pensamento. Os registros fotográficos estimularam o protagonismo dos estudantes, ao buscar por imagens durante os estudos do meio para representar os conceitos trabalhados, explorando o potencial informativo de imagens, estabelecendo importantes relações entre teoria e prática, tornando a ação pedagógica mais contextualizada e significativa. Não menos importante foram as pesquisas e atividades disponíveis na internet, que, aparentemente fáceis e repletas de informação, requerem prudência, por não ser possível dispensar a consulta, ainda mais se tiverem fontes duvidosas.

Como professora-pesquisadora foi possível verificar o comportamento dos estudantes durante as aulas. Percebeu-se motivação em manipular e desenvolver atividades com as diferentes tecnologias, principalmente em ações atreladas a aulas

práticas. A quantidade de fotos produzidas pelos grupos foi tão ampla que eles tiveram dificuldade em selecionar quais entrariam no trabalho. Foi identificado também índice de maior desempenho nos módulos 1 e 3. Outro momento que chamou a atenção foi as propostas que utilizaram mídias, como vídeos do YouTube de relações ecológicas entre os seres vivos e o filme A história das coisas.

Considerando todos os recursos trabalhados e partindo da premissa de que, quanto maior o número de questões respondidas corretamente, maior foi a aprendizagem, podemos deduzir que a evolução das médias pré-teste para pós-teste foi o dobro, fundamentada na análise dos 16 estudantes que participaram integralmente de toda a sequência didática (realizando todas as atividades e respondendo os quatro pré e quatro pós-testes). Destes, 14 (87,4%) apresentaram evolução de aprendizagem.

Reconhecendo que este estudo se deu em um valor amostral limitado, acreditamos que diante de um número maior de estudantes os resultados podem ser semelhantes ou ainda melhores.

Conclui-se que a sequência didática confirmou os resultados esperados, pois os participantes da pesquisa melhoraram o desempenho escolar, apresentando maior compreensão e aprofundamento dos conceitos de interações ecológicas, proporcionado por aulas utilizando diferentes recursos do telefone celular como um recurso didático, com possibilidades efetivas no desenvolvimento de saberes dos estudantes.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de ; MORAN, José Manuel . **Integração das Tecnologias na Educação: Salto para o Futuro**: . Brasília: Ministerio da Educação, 2005. Disponível em:

[http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic\\_literatura/livros/Salto\\_tecnologias.pdf](http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/livros/Salto_tecnologias.pdf). Acesso em: 20 Fev. 2019.

ALMEIDA, Maria Elizabeth de Bianconcini. Maria Elizabeth de Almeida fala sobre tecnologia na sala de aula. **Nova Escola**, n. 233, jun/jul 2010. Disponível em: [gestaoescolar.org.br/conteudo/627/maria-elizabeth-de-almeida-fala-sobre-tecnologia-na-sala-de-aula](http://gestaoescolar.org.br/conteudo/627/maria-elizabeth-de-almeida-fala-sobre-tecnologia-na-sala-de-aula). Acesso em: 12 Mar. 2019.

ANEMONAS e Bernardo-eremita. Plataforma YouTube, 2007. vídeo (3:47).

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=IdaQBFujG7k>. Acesso em: 20 Fev. 2019.

AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimento: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, v. 1, 2003.

AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**: Trad. Lígia Teopisto. Lisboa: Plátano Edições, 2000. Disponível em: [http://www.uel.br/pos/ecb/pages/arquivos/Ausubel\\_2000\\_Aquisicao%20e%20retencao%20de%20conhecimentos.pdf](http://www.uel.br/pos/ecb/pages/arquivos/Ausubel_2000_Aquisicao%20e%20retencao%20de%20conhecimentos.pdf). Acesso em: 20 Mar. 2019.

AUSUBEL, David; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen . **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BEHRENS, Marilda Aparecida; MASSETO, Marcos Tarciso; MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e mediações pedagógicas**. Campinas, 2000.

BRAGLIA, Israel ; GONÇALVES, Berenice . Aborgadem Sistemática do Design Instrucional na Implementação de Hipermídias para Aprendizagem. In: CONGRESSO NACIONAL DE AMBIENTES HIPERMÍDIA PARA APRENDIZAGEM... 2009, Florianópolis – SC, 2009. Disponível em: [http://wright.ava.ufsc.br/~alice/conahpa/anais/2009/cd\\_conahpa2009/papers/final134.pdf](http://wright.ava.ufsc.br/~alice/conahpa/anais/2009/cd_conahpa2009/papers/final134.pdf). Acesso em: 20 Mar. 2019.

BRASIL. **Base Nacional Curricular (BNCC)**: Educação é a Base. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=79611-anexo-texto-bncc-aprovado-em-15-12-17-pdf&category\\_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79611-anexo-texto-bncc-aprovado-em-15-12-17-pdf&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 12 Mar. 2019.

CARVALHO, Rosiane. As Tecnologias no cotidiano escolar: possibilidades de articular o trabalho pedagógico aos recursos tecnológicos. **Portal de educação do Estado do Paraná**. Paraná, 2017. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospede/pdebusca/producoes\\_pde/2008\\_uenp\\_ped\\_artigo\\_rosiani\\_carvalho.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospede/pdebusca/producoes_pde/2008_uenp_ped_artigo_rosiani_carvalho.pdf). Acesso em: 20 Fev. 2018.

DELLAGNELO, Lucia. **Inovação e Tecnologia na Educação Guia Edutec - Ferramenta de Diagnóstico e Planejamento de Políticas de Tecnologia Educacional**: In. Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras. [livro eletrônico]. ed. TIC educação 2016. São Paulo: Comitê gestor da Internet no Brasil, 2017.

EQUIPE TD. TRANSFORMAÇÃO DIGITAL Nativos digitais: quem são e por que são considerados um mito. **Transformação digital**. 2018. Disponível em: <https://transformacaodigital.com/nativos-digitais-quem-sao-e-por-que-sao-considerados-um-mito/>. Acesso em: 5 Mai. 2019.

FERNANDES, José Arthur Barroso. **Você vê essa adaptação? A aula de campo em ciências entre o retórico e o empírico. São Paulo, 2007. 326p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006..** São Paulo, 2007. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, 2007. Disponível em: <file:///C:/Users/Alessandra%20Torrezan/Downloads/TeseJoseArturBarroso.pdf>. Acesso em: 5 Fev. 2019.

FLORES, Letiane Ebling; FLOLLMANN, Daniele ; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **O uso do telefone celular em sala de aula no ensino de biologia**. Santo Ângelo - RS, 2017. Disponível em: [http://www.santoangelo.uri.br/anais/ciecitec/2017/resumos/poster/trabalho\\_2711.pdf](http://www.santoangelo.uri.br/anais/ciecitec/2017/resumos/poster/trabalho_2711.pdf). Acesso em: 21 Fev. 2018.

GIL , Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GOOGLE. Google Sala de Aula. **Google**. 2015. Disponível em: [https://edu.google.com/intl/pt-BR/products/classroom/?modal\\_active=none](https://edu.google.com/intl/pt-BR/products/classroom/?modal_active=none). Acesso em: 5 Mai. 2019.

GUIMARÃES, Yara AF; GIODAN, Marcelo. **Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em curso a distância de formação continuada de professores**. Campinas - SP, 2011. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/viiiienpec/resumos/R0875-2.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiiienpec/resumos/R0875-2.pdf). Acesso em: 19 Nov. 2018.

INEP. Teste da Pegada Ecológica. **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais** . 2012. Disponível em: <http://www.suapegadaecologica.com.br/>. Acesso em: 13 Fev. 2019.

LOPES, Sônia; ROSSO, Sergio. **Biologia: Ensino Médio**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, v. 1, 2016.

MAGALHÃES, Marcos Nascimento ; LIMA, Antonio Carlos Pedroso de . **Noções de Probabilidade e Estatística**. 7 reimpr. ed. São Paulo: Edusp, 2013.

MATO GROSSO. **Concepções para a Educação Básica** : Currículo de referência para o território Mato-Grossense. Cuiabá, v. 1, 2018. 140 p. Disponível em: <file:///C:/Users/Alessandra%20Torrezan/Downloads/CONCEP%C3%87%C3%95ES+PARA+EDUCA%C3%87%C3%83O+B%C3%81SICA5243995.pdf>. Acesso em: 18 Mar. 2019.

MENDONÇA, Vivian L. . **Biologia: ecologia e biologia celular embriologia e histologia**. 3. ed. São Paulo: AJS, v. 3, 2016. (Coleção biologia).

MICROSOFT. Suporte. **Microsoft**. 2019. Disponível em: <https://support.microsoft.com/pt-br/help/13776/windows-use-snipping-tool-to-capture-screenshots#take-screen-capture-print-screen=windows-7>. Acesso em: 5 Mai. 2019.

MORAIS, Nathalia de. **Mapa conceitual: um exemplo prático**. 2017. Disponível em: <https://corujabiologa.wordpress.com/2017/09/19/mapa-conceitual-um-exemplo-pratico/>. Acesso em: 20 Fev. 2019.

MOREIRA, Marco Antonio . **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora da UnB, 1999. 129 p.

MOREIRA, Marco Antônio. A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre - RS, 2002. Disponível em: <file:///C:/Users/Alessandra%20Torrezan/Downloads/569-1150-1-SM.pdf>. Acesso em: 19 Nov. 2018.

O MANUAL DE COMUNICAÇÃO DA SECOM. Redação e estilo. **Senado Federal**. 2012. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/manualdecomunicacao/redacao-e-estilo>. Acesso em: 5 Mai. 2019.

OLIVEIRA, Carla Ariella de . **A PESQUISA ESCOLAR EM TEMPOS DE INTERNET: REFLEXÕES SOBRE ESSA PRÁTICA PEDAGÓGICA**. Curitiba, f. 131, 2008. Dissertação (Educação) - Universidade Federal do Paraná, 2008. Disponível em: [http://www.ppge.ufpr.br/teses/M08\\_oliveira.pdf](http://www.ppge.ufpr.br/teses/M08_oliveira.pdf). Acesso em: 12 Fev. 2019.

OLIVEIRA, Thelma Cademartori Figueiredo de et al. **Programa inspira digital: metodológico e orientações didáticas / [organização]** . São Paulo: Evobooks, 2016.

PAIVA, Deise de Lacerda. **A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a utilização das TIC na educação:** [livro eletrônico] In: TIC Educação. 2016. ed. São Paulo: Comitê Gestor da internet no Brasil, 2017.

PEIXE Palhaço Fantástico A vida como você nunca viu. 2010 (01:03). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=TDYbQZuttoc>. Acesso em: 26 Fev. 2019.

PORTAL DE APOIO PEDAGÓGICO. Seres vivos e níveis de organização da matéria: Objetos educacionais. **e-docente**. 2016. Disponível em: [https://plurall-content.s3.amazonaws.com/oeds/AT\\_BIO\\_HJ/BIO\\_BH1\\_01/index.html](https://plurall-content.s3.amazonaws.com/oeds/AT_BIO_HJ/BIO_BH1_01/index.html). Acesso em: 19 Fev. 2019.

RICARTE, Daniel de Brito; CARVALHO, Ana Beatriz Gomes de. **As novas tecnologias da informação na perspectiva do ensino de Geografia:** Tecnologias digitais na educação. Campina Grande - SP: Eduepb, 2011. 276 p.

SASSERON, Lúcia Maria; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Revista Investigações em Ensino de Ciências. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, 2008.

SERAFIM, Maria Lúcia; SOUZA, Robson Pequeno de. **Multimídia na educação: o vídeo digita integrado ao contexto escolar.:** Tecnologias digitais na educação. Campina Grande - SP: Eduepb, 2011. 50 p.

SIGNIFICADO de Quiz. **Significados**. 2011. Disponível em: <https://www.significados.com.br/?s=QUIZ>. Acesso em: 5 Mai. 2019.

SIQUEIRA, Grazielle Cancio; FONTOURA, Helena Amaral da. A invasão das Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas e o diálogo necessário. **ETD - Educação Temática Digital**. Campinas- SP, 2016. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8637541>. Acesso em: 20 Fev. 2018.

STORY of Stuff (Original). Direção de Louis Fox. Estados Unidos da América: Free Range Studios, 2007. filme (21 min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=OqZMTY4V7Ts>. Acesso em: 18 Fev. 2019.

TANIGUTI, Nathália de Moraes. Relações ecológicas: vamos observar na prática?. **Coruja Bióloga**. São Paulo, 2016. Disponível em:

<https://corujabiologa.wordpress.com/?s=intera%C3%A7%C3%A3o+ecol%C3%B3gica>. Acesso em: 4 Fev. 2019.

TORRES, Patrícia Lupion (Org.); IRALA, Esrom Adriano F. Rala. **APRENDIZAGEM COLABORATIVA: TEORIA E PRÁTICA**. Curitiba: SENAR, 2014. (Coleção Agrinho). Disponível em: [https://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/2\\_03\\_Aprendizagem-colaborativa.pdf](https://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/2_03_Aprendizagem-colaborativa.pdf). Acesso em: 20 Mar. 2019.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - Diretrizes de políticas para a aprendizagem móvel. **UNESCO**. 2014. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002277/227770por.pdf>. Acesso em: 22 Fev. 2018.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre - RS: Editora Artmed, 1998.

## 6 PRODUTO

Figura 22 - Capa Sequência Didática – Smartphone a tecnologia em sala de aula, na palma da mão.



Fonte: DANTAS (2019)

**Caro Professor,**

*O produto educacional apresentado a seguir é resultado do trabalho desenvolvido junto ao Programa de Mestrado Profissional em Biologia da Universidade Federal de Mato Grosso.*

*Buscando maior flexibilidade de aplicação, esta sequência é composta de quatro módulos didaticamente separados por conteúdos. O conjunto de atividades tem o objetivo de ampliar o conhecimento em Ecologia, aprofundando-o de forma teórica, metodológica e tecnológica.*

*Os conceitos de Ecologia são trabalhados, direta ou indiretamente, em todos os níveis de Ensino Médio e, portanto, objetivam aprofundar contextual e gradativamente conhecimentos em Ecologia por meio de diferentes recursos disponíveis em smartphones/celular.*

*De caráter lúdico, pode ser facilmente adaptado para o Ensino Fundamental, com pequenas adequações de atividades. Acreditamos que este material possa contribuir neste novo desafio do ensino-aprendizagem contemporâneo, além de valorizar o seu trabalho em sala de aula.*

*Assim, convido você, professor, a participar também desta caminhada.*

*Alessandra Torrezan Sanches Dantas*



### **Introdução**

*Acreditamos que os conteúdos de Ecologia compõem o programa curricular dos anos finais do Ensino Fundamental e também os conteúdos estruturantes da Biologia. No entanto, o ensino de qualidade não se faz sem a compreensão das diversas relações estabelecidas entre os seres vivos e seu ambiente. O ser vivo é sempre fruto da interação com os demais elementos do meio. Nesse sentido, é papel da Biologia estimular a criação de soluções para o equilíbrio ambiental de maneira sustentável, mantendo a biodiversidade local e global.*

*Os conteúdos Ecologia e níveis de organização; relações tróficas; interações ecológicas; alterações ambientais foram selecionados com a intenção de desenvolver nos estudantes o respeito a todas formas de vida e a consciência de nossa dependência e responsabilidade sobre elas, posicionando-se frente a ações que promovam a manutenção e a conservação dos ecossistemas.*

*Os conteúdos foram didaticamente divididos em quatro módulos, com uma ou mais atividades utilizando o telefone celular como recurso didático, de acordo com o seguinte percurso: levantamento das expectativas de aprendizagem; conhecimento prévio; estabelecimento de significados; apresentação dos conteúdos conceituais contextualizados, integrados e consolidados por meio de atividades didáticas de compreensão e interpretação, finalização com retomada de conteúdo.*

# Componentes do Ecossistema



# Ecologia

## Módulo 1

### Componentes do ecossistema



#### Conteúdos

- Níveis de organização dos seres vivos ecológicos;
- Componentes bióticos e abióticos;
- Hábitat e nicho ecológico.



Tempo estimado:  
4 aulas



Para quem?  
Alunos do 1º ano do Ensino Médio



Recursos e materiais necessários:

- App Google Sala de Aula;
- Conteúdos digitais;
- Data show.



#### Habilidade

(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais.



#### Organização prévia - docente

- Busca de exemplos de imagens locais;
- Análise de locais próximo à escola para atividade prática de observação;
- Impressão das atividades.



#### Objetivos de ensino

- Trabalhar os conceitos que compõem os níveis de organização: biosfera, ecossistema, comunidade, população, espécie, sistemas, órgãos, tecidos, célula.
- Ensinar a interligação dos ecossistemas e apresentar os componentes bióticos e abióticos;
- Promover debate sobre a biodiversidade, relacionando o hábitat e nicho ecológico.



#### Objetivo de aprendizagem

- Saber operar com os conceitos dos ecossistemas.



#### Apresentação

Os conteúdos trabalhados neste módulo são: níveis de organização da vida (molécula, célula, tecido, órgão e indivíduo), conceito e caracterização de populações, comunidades, ecossistemas, fatores bióticos e abióticos. Também são abordados e discutidos o conceito de hábitat e nicho ecológico.



## Metodologia

*Com as palavras disparadoras, o professor deve dialogar com os alunos sobre quais conhecimentos esperam obter neste módulo. Pode-se direcionar a discussão com as questões sugeridas abaixo.*

*Ao proporcionar o diálogo e reflexão sobre o assunto, os alunos resgatam e compartilham seus conhecimentos prévios, ou seja, aqueles já consolidados, por meio da interação e troca de informações surgem novos questionamentos que estimulam a curiosidade e atribuem significado ao conteúdo proposto.*

*Estabelecidos os significados, os conteúdos conceituais podem ser apresentados com o auxílio de slides do professor construídos previamente com imagens próximas à realidade dos estudantes.*



## Palavras disparadoras

*Pense... e anote no caderno: O que você espera aprender?*

- ✓ *Ecologia*
- ✓ *Níveis de organização*
- ✓ *Componentes do ecossistema*



## Questões disparadoras

- ✓ *Quais são os níveis de organização da vida?*
- ✓ *O que são fatores bióticos e abióticos?*
- ✓ *Como eles se relacionam em um ecossistema?*
- ✓ *O que a Ecologia estuda?*



## Atividades propostas:

- ✓ **Atividade prática** - trabalhe fora do espaço ala de aula, pátio, praça, em espaços abertos e próximo ao ambiente escola, desenvolva com os alunos atividades de observação e registro do ecossistema.
- ✓ **Texto** - trabalhe o texto 1 - "O Pantanal e as atividade Humanas" e as questões propostas.

## Atividade Prática

### ROTEIRO AULA DE CAMPO - OBERVAÇÃO

#### ORIENTAÇÕES

Façam grupos de 4 alunos e de acordo com o roteiro façam registros fotográficos, salve as imagens, selecione as imagens mais representativas e envie para o aplicativo Google Sala de Aula. Lembre-se de anotar e registrar os demais dados.

#### ATIVIDADE – OBSERVAÇÃO E REGISTRO

1) Observem o ambiente e façam:

Imagem de:

(I) uma espécie:

(II) uma comunidade:

(III) de um ecossistema.

#### ATIVIDADE EM SALA- Respondam no caderno:

a) Com base no registro feito nos itens I, descrevam as características anatômicas da espécie.

b) Quais fatores bióticos (seres vivos) que compõem a comunidade escolhida?

c) Façam análise das suas imagens (III) e descrevam quais os fatores abióticos estão presentes.

#### OBJETIVO

Observar e registrar uma espécie, uma população e um ecossistema.

#### Materiais



Câmera fotográfica



Roteiro

#### AULAS DE CAMPO

Essa dinâmica de aulas permite uma contextualização do que é visto em sala de aula.

O desenvolvimento de aulas práticas em Ecologia, facilita o aprendizado e fixação dos assuntos visto em aulas teóricas, tornando também, as aulas mais dinâmicas.

## Atividade Texto

### O PANTANAL E AS ATIVIDADES HUMANAS

A criação de gado bovino no Pantanal teve início no final do século XIX e é a principal atividade econômica dessa região. Tradicionalmente, a pecuária extensiva também obedecia ao ritmo das águas, tendo se desenvolvido inclusive raças pantaneiras de bovinos e equinos, adaptadas ao pastejo em águas rasas. Entretanto, a modernização dessa pecuária promoveu a divisão de terras e trouxe variedades exóticas de capim e a necessidade de interferir no fluxo das águas com pequenas represas, estradas, dragagens e drenagens, além de difundir o uso de pesticidas.

A pesca é outra atividade bastante desenvolvida, pois há riqueza de peixes de interesse para a alimentação humana. Porém os peixes estão diminuindo de tamanho e tornando-se mais raros, nítidos sinais de superexploração. A isso se somam problemas de contaminação por pesticidas e poluição industrial, sobretudo nos rios que vêm do planalto. O aumento que vem ocorrendo no turismo na região precisa ser bem orientado para não causar mais danos ao ambiente. Além disso, ocorrem ainda problemas com a mineração, caça ilegal, aumento do lixo urbano e projetos de navegação.

O Pantanal é hoje considerado uma área vulnerável e de prioridade máxima para conservação. A figura 3.36 mostra um exemplo de interação entre espécies animais que pode vir a sofrer consequências da intervenção humana sobre a região.

Fotografias: Luciano Cardellini



**Figura 3.36.** Pesquisadores observaram que peixes chamados piraputangas (comprimento: 50 cm) concentram-se em regiões de nascente, caracterizadas pela limpidez das águas. Quando macacos-prego (comprimento: 35 a 50 cm) se alimentam dos frutos das árvores ao redor da água, deixam cair frutos, e estes servem de alimento aos peixes. À medida que os macacos se deslocam de árvore em árvore, os cardumes de piraputangas os seguem.

Fonte: Lopes e Rosso (2016).

- Como a pecuária extensiva iniciada no século XIX, interferiu no Bioma do Pantanal?
- Descreva o habitat e nicho ecológicos dos peixes piraputangas e macacos-prego ilustrados (Figura 3.36) do texto.
- Utilizando as palavras: águas rasas, peixes, bovinos, equinos, variedades exóticas, poluição, pesticidas, lixo urbano, intervenção humana, turismo, caça ilegal, Pantanal, economia, capim e ambiente esquematizando uma relação entre elas.



## Acompanhamento de Aprendizagem

*Acompanhar os estudantes em todos os momentos da atividade realizada em sala e durante e de campo, estar atento à participação dos estudantes, mediar o desenvolvimento dos saberes.*

### Retomada.....

- ✓ *Retome as suas anotações iniciais e compare-as.*
- ✓ *Qual o papel da Ecologia?*
- ✓ *O que você aprendeu?*



### Bibliografia

- ✓ LOPES, Sônia; ROSSO, Sergio. **Biologia: Ensino Médio**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, v. 1, 2016.
- ✓ PORTAL DE APOIO PEDAGÓGICO. Seres vivos e níveis de organização da matéria: Objetos educacionais. **e-docente**. 2016. Disponível em: [https://plurall-content.s3.amazonaws.com/ocds/AT\\_BIO\\_HJ/BIO\\_BH1\\_01/index.html](https://plurall-content.s3.amazonaws.com/ocds/AT_BIO_HJ/BIO_BH1_01/index.html). Acesso em: 19 fev. 2019.

# Cadeia e Teia alimentar



# Ecologia

## Cadeia e teia alimentar

Módulo 2



### Conteúdos

- Níveis tróficos da cadeia alimentar;
- Fluxo de energia e teias alimentares.



Tempo estimado:  
4 aulas



Para quem?  
Alunos do 1º ano  
do Ensino Médio.



### Organização prévia - docente

- Busca de exemplos de imagens locais;
- Impressão das atividades.



Recurso e materiais necessários:

- App Google Sala de Aula;
- Data show;
- Internet (acesso a quiz e jogo);
- Estudo dirigido.



### Objetivos de ensino

- Apresentar os níveis tróficos, identificando os produtores, consumidores e decomposição.
- Abordar o fluxo de energia.



### Objetivos de aprendizagem

- Identificar as dinâmicas das diferentes relações tróficas entre produtores, consumidores e decompositores.
- Entender a transferência de energia.
- Contextualizar socialmente o ecossistema, posicionando-se frente à interferência do



### Apresentação

O módulo apresenta inicialmente as características das cadeias alimentares, discutindo os conceitos de produtores, os tipos de consumidores e o nível trófico, evidenciando os decompositores e suas funções. Posteriormente, são abordadas a cadeia e teia alimentar, o fluxo de energia, agricultura familiar, agricultura extensiva, a importância das diversas relações desse sistema para o equilíbrio ecológico, utilizando diversos exemplos para melhor compreensão e manutenção dos ecossistemas. Sugerimos as atividades de estudo dirigido, construção de gráficos e uma atividade on-line de quiz.



## Metodologia

*Inicie a aula com as perguntas descritas nas questões disparadoras, aproveite para revisar o processo de fotossíntese e decomposição, comentando quais organismos realizam esses fenômenos.*

*Apresente aos alunos a cadeia alimentar, suas principais características e sua importância para o ecossistema, diferenciando produtores, consumidores e decompositores em sua função nesse sistema. Apresente os conteúdos conceituais, com o auxílio de slides, tais como energia, seres vivos, cadeia alimentar, produtor, consumidor, decompositor, fluxo energético, teia alimentar. Discuta com os alunos a diferença de cadeia alimentar e teia alimentar, evidenciando as características e a importância da teia para o ecossistema. Apresente aos alunos o fluxo unidirecional de energia.*



## Questões disparadoras

- ✓ *De onde vem a energia dos seres vivos?*
- ✓ *Quem são os seres vivos?*
- ✓ *Como eles se alimentam?*
- ✓ *O que acontece com as plantas e os animais quando eles morrem?*



## Atividades propostas

- ✓ **Estudo dirigido** - os alunos devem responder individualmente ou em duplas o estudo dirigido com questões que envolvem habilidades como interpretação de dados, construção e análise de gráfico.
  - ✓ **Quiz** - propõe questões sobre características comuns aos seres vivos, suas diferenças em relação à matéria bruta e os diferentes níveis de organização de material.
  - ✓ **Jogo** - apresenta uma atividade ilustrada dos níveis de organizações dos seres vivos.
- Sugestão: proponha o desafio de quem conseguirá atingir a melhor pontuação no quiz e jogo interativo em menor tempo.



## Orientações e regras do quiz e do jogo interativo

- ✓ **Quiz:** há um cronômetro de contagem regressiva ao lado direito da tela; três abas no rodapé da tela com as orientações/ajudas: Ligar para um amigo, Perguntar para a plateia e Eliminar duas respostas, cada recurso pode ser utilizado apenas uma vez durante a atividade.
- ✓ **Jogo:** atividade ilustrada dos níveis de organizações dos seres vivos, em que é preciso relacionar a ilustração com o conceito.

### Link de acesso

Seres vivos e organização da matéria. Disponível em: [https://plural-content.s3.amazonaws.com/oeds/AT\\_BIO\\_HJ/BIO\\_BHI\\_01/index.html](https://plural-content.s3.amazonaws.com/oeds/AT_BIO_HJ/BIO_BHI_01/index.html). Acesso em: 7 fev. 2019.

# Atividade

## ESTUDO DIRIGIDO

Um pesquisador estava estudando uma população de lagartos em uma mata brasileira, coletando dados sobre o número de indivíduos dessa população ao longo de alguns anos. Os dados eram coletados a cada 2 meses, e comparados com os índices da população de gafanhotos. Gafanhotos estão entre as presas favoritas dos lagartos.

Os resultados obtidos pelo pesquisador estão na tabela abaixo

Relatório obtido pelo pesquisador.

| BIMESTRE | N°. gafanhotos | N°. lagartos |
|----------|----------------|--------------|
| 1        | 12             | 3            |
| 2        | 16             | 5            |
| 3        | 12             | 8            |
| 4        | 10             | 9            |
| 5        | 7              | 8            |
| 6        | 7              | 4            |
| 7        | 10             | 2            |
| 8        | 12             | 4            |

Fonte Adaptado: Mendonça (2016)

Os dados deste exercício são fictícios e não correspondem a nenhum dado de pesquisa real.

- a) Monte a cadeia alimentar envolvendo gramíneas e os animais do enunciado, indicando a qual nível trófico cada um pertence.

- b) Utilizando a sua cadeia alimentar escreva quem é o produtor, consumidor e inclua os decompositores.

- c) Na mesma cadeia alimentar preencha a pirâmide do sentido do fluxo energético.

## Estudo Dirigido ....(continua)

- d) Construa um gráfico com os dados da tabela. Escolha cores diferentes para marcar os dados referentes à lagartos e os pontos referentes aos gafanhotos. (eixo X: meses e eixo Y: número da população). Depois de marcar os pontos da tabela no gráfico, faça a união dos pontos referentes à população de gafanhotos para construir a curva de população.



- e) O que você obteve mostra a variação no tamanho das populações de gafanhotos e de lagartos ao longo do tempo. O que você pode concluir a respeito dessa variação?

- f) O que poderia acontecer com a população de gafanhotos se os lagartos fossem eliminados da região? o que aconteceria com a vegetação rasteira da mata, alimento dos gafanhotos, ao longo do tempo?



## Acompanhamento de Aprendizagem

*Acompanhar os estudantes em todos os momentos da atividade realizada em sala e ficar atento com relação à participação e verificar se o aluno consegue diferenciar cadeia de teia alimentar, evidenciando suas características e importância para o meio ambiente.*

### Retomada.....

- ✓ *Retome as suas anotações iniciais e compare-as.*

### Bibliografia

- ✓ MENPORTAL DE APOIO PEDAGÓGICO. Seres vivos e níveis de organização da matéria: Objetos educacionais. **e-docente**. 2016. Disponível em: [https://plurall-content.s3.amazonaws.com/beds/AT\\_BIO\\_4J/BIO\\_BH1\\_D1/index.htm](https://plurall-content.s3.amazonaws.com/beds/AT_BIO_4J/BIO_BH1_D1/index.htm). Acesso em: 19 fev. 2019

# Interação entre os Serres Vivos



# Ecologia

## Interação entre os seres vivos



Módulo 3



### Conteúdos

- Interações ecológicas; intraespecíficas e interespecíficas, harmônicas e desarmônicas;
- Principais interações ecológicas.



Tempo estimado:  
6 aulas



Para quem?  
Alunos do 1º ano do Ensino Médio



Recurso e materiais necessários:

- ✓ App Google Sala de Aula;
- ✓ Data show;
- ✓ Roteiro aula prática.



### Habilidade

(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais.



### Organização prévia – docente

- Busca de exemplos de imagens locais que ilustrem as características das relações intraespecífica e interespecíficas, gráficos de crescimento populacional.
- Escolha de local, visitação e estudo do ambiente para realização da aula prática.
- Impressão das atividades.



### Objetivos de ensino

- Propor análise de interações como harmônicas e desarmônicas.
- Apresentar as classificações mais representativas de interações intra e interespecíficas.



### Objetivo de aprendizagem

- Conhecer as principais relações ecológicas, suas características e efeitos nas espécies envolvidas.



### Apresentação

Serão abordadas as interações ecológicas entre as espécies, discutindo suas principais características, pontuando os fatores reguladores do tamanho da população como: competição intra e interespecífica, predatismo, evidenciando alguns exemplos.



## Metodologia

Inicie a aula com imagens de diferentes interações intra e interespecíficas, questione os alunos sobre as características dessas imagens e o que elas representam; o que há de comum entre elas? quais as semelhanças? Apresente aos estudantes os conceitos de interações intraespecíficas e interespecíficas e também de classificação harmônica e desarmônica. Discuta as principais interações intraespecíficas e interespecíficas evidenciando suas características. Fomente discussões com as questões disparadoras. Construa um quadro com as informações para uma melhor visualização por parte dos estudantes. Utilize as imagens para ilustrar tais interações. Estimule os estudantes a citar exemplo no cotidiano. Discuta os fatores que regulam o tamanho das populações, como predação e parasitismo, exemplificando cada um desses fatores. Por fim, sugerimos a exibição de vídeo ou atividade de fixação sobre o tema.



## Questões disparadoras

- ✓ Será que os seres vivos se relacionam?
- ✓ Como se chama essa relação?
- ✓ Elas são sempre benéficas?
- ✓ Podemos identificá-las ao nosso redor?



## Vídeos complementares

Os vídeos trazem exemplos de protocooperação, predação, entre outros.

✓ *Peixe Palhaço* (2010). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=TDYbOZuttoc>.

Acesso em : 20 fev. 2019.

✓ *Anêmonas e bernardo-eremita* (2007). Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=1daQBFujG7k> . Acesso em: 20 fev. 2019.

### Atividades propostas:

- ✓ **Tabela e Mapa Conceitual** - Atividade de revisão e aplicação de conceitos.
- ✓ **Atividade prática** – proponha uma visita guiada de observação, descoberta e reconhecimento das relações ecológica presentes.

### Atividades Tabela e Mapa

**Relações Ecológicas entre os seres vivos**  
 Complete a tabela com relação a classificação das relações ecológicas estudadas em aula.  
 Considere: + positiva ou benéfica; - negativa ou malefício; 0 neutra (não é + nem -)

| Relação Ecológica | Indivíduo 1<br>(+; -; 0) | Indivíduo 2<br>(+; -; 0) | Harmônica ou<br>Desarmônica | Interspecifica ou<br>intraespecifica | Exemplo |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|---------|
| Competição        |                          |                          |                             |                                      |         |
| Predação          |                          |                          |                             |                                      |         |
| Parasitismo       |                          |                          |                             |                                      |         |
| Sociedade         |                          |                          |                             |                                      |         |
| Colônia           |                          |                          |                             |                                      |         |
| Inquilinismo      |                          |                          |                             |                                      |         |
| Comensalismo      |                          |                          |                             |                                      |         |
| Mutualismo        |                          |                          |                             |                                      |         |
| Protocooperação   |                          |                          |                             |                                      |         |
| Amensalismo       |                          |                          |                             |                                      |         |

Fonte: Coruja Bióloga (2017)

2) Agora complete o mapa conceitual abaixo com as palavras-chave corretamente ligadas pelos conectores. Utilize círculos para relações intraespecíficas e quadrados para relações interespecíficas; utilize a cor azul para relações harmônicas e a cor vermelha para relações desarmônicas.



Fonte: Coruja Bióloga (2017)

## Atividade prática

### AULA DE CAMPO – RELAÇÕES ECOLÓGICAS

#### ORIENTAÇÕES

Façam grupos (máximo 5 estudantes). Desenvolvam as atividades propostas no roteiro recebido, fazendo as devidas anotações.

#### ATIVIDADE EM CAMPO

Para a construção do trabalho vocês precisarão:

- Uma foto do grupo realizando o trabalho;
- Uma foto do objeto de identificação.

1) Façam as trilhas e durante o trajeto, observem as características da paisagem e dos seres vivos, fotografe e façam anotações sobre ela. Busquem identificar e registrar as relações abaixo:

- Relação harmônica intraespecífica;
- Relação harmônica interespecífica do tipo inquilinismo;
- Relação harmônica interespecífica do tipo mutualismo;
- Relação harmônica interespecífica do tipo protocooperação;
- Relação desarmônica interespecífica do tipo competição;
- Relação desarmônica interespecífica do tipo parasitismo.
- Uma relação desarmônica interespecífica do tipo predatismo.

#### OBJETIVO

I- Conhecer as principais relações ecológicas, suas características e efeitos nas espécies envolvidas.

#### Materiais



Câmera fotográfica



Roteiro



Powerpoint



Objeto de identificação

#### AULAS DE CAMPO

O desenvolvimento de aulas práticas em Ecologia, facilita o aprendizado e fixação dos assuntos vistos em sala, unindo a teoria e prática.

#### RECOMENDAÇÕES

- Lugar de lixo é no lixo.
- Nenhuma atividade será realizada individualmente, sendo proibido se afastar do grupo sobre qualquer pretexto.



## Acompanhamento de Aprendizagem

*Acompanhar os estudantes em todos os momentos da atividade realizada em sala e ficar atento com relação à participação e verificar se o aluno consegue diferenciar cadeia de teia alimentar, evidenciando suas características e importância para o meio ambiente.*

*Retomada.....*

✓ *Retome as suas anotações iniciais e compare-as.*

## Bibliografia

ANEMONAS e Bernardo-eremita. Plataforma YouTube, 2007. vídeo (3:47). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=IdaQBFujG7k>. Acesso em: 20 Fev. 2019

PEIXE Palhaço Fantástico A vida como você nunca viu. 2010 (01:03). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=TDYbQZuttoc>. Acesso em: 26 Fev. 2019.

MORAIS, Nathalia de. **Mapa conceitual: um exemplo prático**. 2017. Disponível em: <https://corujabiologa.wordpress.com/2017/09/19/mapa-conceitual-um-exemplo-pratico/>. Acesso em: 20 Fev

# Alterações Ambientais



# Ecologia

## Alterações ambientais

### Módulo 4



#### Conteúdos

- Desmatamento e erosão;
- Introdução e extinção de espécies;
- Alterações ambientais.



Tempo estimado:  
4 aulas



Para quem?  
Alunos do 1.º ano do  
Ensino Médio



Recurso e materiais necessários:

- ✓ App Google Sala de Aula;
- ✓ Data show;
- ✓ Roteiro de aula prática.



#### Habilidade



#### Organização prévia - docente

- Busca de imagens, esquemas e vídeos que abordem as alterações ambientais e suas principais causas e consequências.

(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais.



#### Objetivos de ensino

- Conceituar desmatamento e erosão e sua relação com ações humanas.
- Apresentar exemplos de introdução e/ou extinção.
- Classificar as formas de poluição.
- Discutir a importância de conservar a biodiversidade.



#### Objetivos de aprendizagem

- Conseguir analisar as interferências socioculturais no ambiente entre elas o desmatamento e erosão.
- Conhecer as consequências da introdução e/ou extinção de espécies em um ambiente.
- Reconhecer as principais formas de poluição ambiental, debater suas consequências e se posicionar.



#### Apresentação

O módulo discute as consequências de alterações ambientais, o impacto na biodiversidade com a introdução de espécies invasoras e propõe o conceito de Pegada Ecológica.



### Metodologia

Inicie o capítulo com questionamentos sobre sustentabilidade, biodiversidade e os processos que influenciam na redução da biodiversidade na biosfera. Utilize imagens e conceitos de mecanismos que provocam a destruição do solo e do ambiente como: erosão, desmatamento e uso de defensivos agrícolas, e os impactos sobre a biodiversidade. Aborde o risco de extinção, com as espécies da fauna e flora ameaçadas, discutindo os fatores que levam uma espécie a entrar nessa lista. Questione quais medidas poderiam ser tomadas para solucionar esses problemas. Realize a atividade de Pegada Ecológica. Oriente a leitura da cartilha e pontue a importância do consumo consciente. Promova uma atividade de interação, permitindo que os alunos explorem os conhecimentos sobre práticas de consumo consciente, desenvolvimento sustentável e como essas atitudes podem ser inseridas em nosso cotidiano. Apresente vídeos que reforcem o que foi exposto, para melhor fixação de conteúdo.



### Questões disparadoras

- ✓ Que desequilíbrio o ser humano vem causando na natureza?
- ✓ Quais as consequências da poluição para a saúde e o ambiente?
- ✓ O que pode ser feito para diminuir esse problema?



### Atividades propostas:

- ✓ Teste Pegada; discussão dos resultados e estudo dirigido do filme.

## Atividades



### Teste Pegada Ecológica

*O teste foi elaborado pela Rede CLIMA (2012), adaptado do teste da Global Footprint Network que permite a reflexão sobre o tema desenvolvimento sustentável e as pressões ambientais provocadas pelo consumo.*

### Orientações - Teste Pegada Ecológica

*Teste "Pegada Ecológica" é uma medida da área (em hectares globais, que abrangem terra e água) que ocupamos para a construção de prédios e rodovias e para o consumo da água, do solo para plantio agrícola, da vida marinha e de outros elementos que compõem a biodiversidade do planeta.*

*Para se obter a Pegada Ecológica também são consideradas a emissão de gases de efeito estufa (principalmente o gás carbônico – CO<sub>2</sub>) na atmosfera e a presença de poluentes no ar, na água e no solo. Os resultados nos dão uma ideia de como um indivíduo, cidade ou país utiliza os recursos naturais, conforme os hábitos de consumo e estilo de vida.*



## Capa de abertura Teste “Pegada Ecológica.”



Link de Acesso

<http://www.suapegadaecologica.com.br>.

*Antes de clicar em “iniciar o teste” faça uma reflexão sobre seu consumo, como sugerido na pergunta de abertura do teste “Quantos Planetas Terra são necessários para sustentar meu estilo de vida?”. Leia atentamente as perguntas, analisando as imagens, quando presentes, escolha o item mais próximo ao seu perfil e aperte em continuar, ao final será apresentado área necessária para suprir o seu consumo. Anote em seu caderno qual foi esse resultado e reflita em quais medidas poderiam ser tomadas por você para minimizar esse consumo.*



## Filme *A história das coisas*

Vídeos e animações são recursos avançados utilizados para sensibilizar estudantes sobre os impactos do consumo nas atividades humanas no ecossistema e que medidas são necessárias para diminuir esses efeitos. O site Cineart traz a versão em português do filme *The Story of Stuff*, de Anne Leonard, sobre a sociedade de consumo, apontando para a necessidade de vivermos de forma sustentável.



Link de acesso



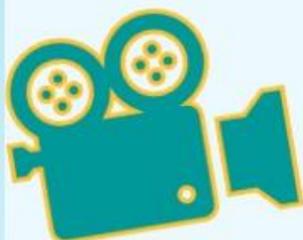
<https://www.youtube.com/watch?v=xagIF9jhZLs>

### Atividade

Assista ao filme *A história das coisas*, de Anne Leonard, sobre a sociedade de consumo e responda no caderno:

Qual é a importância de vivermos de forma sustentável?

## Atividades



### A história das coisas

#### Estudo dirigido

De acordo com o filme *A história das coisas*, responda às questões abaixo:

1. *Descreva ou desenhe as etapas do sistema linear citadas no vídeo.*
2. *Por que os trabalhadores migram para as cidades e se sujeitam a trabalhar em indústrias que usam substâncias tóxicas?*
3. *Em países desenvolvidos, como os Estados Unidos, faltam matérias-primas para a produção industrial. Descreva qual é a alternativa para suprir essa carência de matéria-prima.*
4. *Explique o que é obsolescência planejada e perceptiva e cite um exemplo de cada uma delas.*
5. *Complete a frase sobre produção do lixo: " O lixo que vem da nossa casa é apenas a ponta do iceberg, \_\_\_\_\_ que deixamos na esquina, \_\_\_\_\_ são criados anteriormente, só para fazer o lixo deste saco que deixamos na esquina ", para cada pacote de lixo, há 70 outros.*
6. *No final do vídeo fala-se em políticas para transformar esse sistema linear em um sistema que não desperdice recursos ou pessoas. Quais atitudes devem ser tomadas para que isso aconteça?*
7. *"A palavra-chave é inovação e não apenas no âmbito tecnológico. A inovação precisa de atitude, de postura de produção e de consumo." Construa um mapa conceitual iniciando por esta palavra-chave (acrescente pelo menos 10 palavras, citadas no texto, que se interligam).*



## Acompanhamento de Aprendizagem

*Acompanhar os estudantes em todos os momentos da atividade realizada em sala e ficar atento com relação à participação nas discussões.*

*Retomada.....*

✓ *Retome as suas anotações iniciais e compare-as.*

### **Bibliografia**

SINEP. Teste da Pegada Ecológica. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais . 2012. Disponível em: <<http://www.suapegadaecologica.com.br>>. Acesso em: 13 fev. 2019.

TORY of Stuff (Original). Direção de Louis Fox. Estados Unidos da América: Free Range Studios, 2007. filme (21 min). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Oq2MTY4VFTs>>.

Acesso em: 18 fev. 2019.



link de acesso ao produto final do trabalho:

<http://online.flipbuilder.com/scyd/evyt/mobile/index.html>

## APÊNDICE A - TCLE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA - PROFBIO

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Prezado(a) Senhor(a)/Representante Legal

O estudante \_\_\_\_\_ (menor) que se encontra sob sua responsabilidade está sendo convidado a participar de uma pesquisa intitulada **“Construção e aplicação de uma sequência didática utilizando o smartphone como recurso tecnológico para o ensino de biologia”**. Solicitamos seu consentimento para que ele possa participar da pesquisa e após a leitura cuidadosa da proposta, sinta-se no direito de esclarecer qualquer dúvida com o responsável pela pesquisa, a Mestranda do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal do Mato Grosso (MT), Alessandra Torrezan Sanches Dantas, sob a orientação da Prof. Dr<sup>a</sup>. Márcia Teixeira de Oliveira, para os devidos esclarecimentos que julgar necessário.

Estudos recentes mostram que o mundo contemporâneo é marcado por intensas e desafiadoras mudanças, os avanços na ciência e tecnologia modificaram consideravelmente a forma com que as pessoas vivem e se relacionam, diante deste cenário se faz necessário incorporar, na prática docente, metodologias que atendam esse novo perfil. O objetivo do projeto é desenvolver um produto em forma de sequência didática que utilize o telefone celular/smartphone como recurso didático e estratégia pedagógica para o ensino de biologia, que servirá como material de apoio para professores das áreas de ciências da educação básica.

Objetivo de ensino é contribuir com a formação de estudantes conscientes com a vida, estimulando-os em ações para a manutenção do ambiente e da biodiversidade. Por meio de uma sequência de aulas planejadas com atividades de leitura, roda de conversa, visualização de documentário, compartilhamento de material digital que

visam buscar desenvolver a interatividade, criatividade, oportunizando aos estudantes aprender a dialogar, expor suas conclusões.

Todas as propostas didáticas foram planejadas e serão direcionadas e supervisionadas pela professora/pesquisadora, a qual ficará atenta a qualidade, aos valores morais e éticos durante todo o processo.

Informamos que a pesquisa oferece possíveis riscos e desconfortos como: cansaço, aborrecimento, dificuldade, desinteresse e usar o tempo do participante ou podendo ainda ser físicos ou/e morais. Para evitar os riscos então mencionados, de maneira que os possíveis riscos não venham a ocorrer, mas se porventura o participante sentir qualquer desconforto, poderá interromper sua participação na pesquisa. Caso haja danos decorrentes dos riscos previstos, a pesquisadora assumirá a responsabilidade pelos mesmos assegurando os direitos legais do participante e ele será devidamente indenizado, com ressarcimento de despesas como locomoção e alimentação para o participante e um acompanhante, tratamento em caso de danos físicos ou morais.

Ao colaborar com a pesquisa o integrante contribuirá para que sejam alcançados os resultados destacados no objetivo de ensino mencionado anteriormente e usufruindo de seus benefícios, como também traga benefícios importantes para a sociedade quanto as possíveis melhorias no processo ensino-aprendizagem.

Caso concorde com a participação do estudante na pesquisa, seus dados pessoais e do menor serão mantidos em sigilo. É importante o esclarecimento de que não receberá nenhuma vantagem financeira bem como não terá nenhum custo e nenhum prejuízo às suas atividades escolares.

A participação é voluntária, podendo optar em não fazer parte do estudo, estando livre para desistir a qualquer momento. Como segurança, este documento consta de duas vias, uma para o pesquisador e outra para o pesquisado. Contamos com sua compreensão e colaboração. Vale lembrar, que todo o resultado desta pesquisa estará acessível na biblioteca da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), após a defesa da pesquisa.

Declaro que compreendi todas as informações destacadas na descrição desse documento de forma clara e satisfatória, que recebi respostas para todas as minhas dúvidas e que dou meu consentimento para que o menor que se encontra sob minha

responsabilidade participe da pesquisa. Declaro e confirmo que recebi uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Sorriso, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2019.

Assinatura da pesquisadora: \_\_\_\_\_

Para maiores informações sobre o presente estudo, favor entrar em contato com:

Nome do participante: \_\_\_\_\_

Assinatura da pesquisadora

Assinatura do representante legal

RG ou CPF do representante legal: \_\_\_\_\_

Sorriso, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2019.

Para maiores informações sobre o presente estudo, favor entrar em contato com:

|   |  |
|---|--|
| Pesquisadora: Alessandra Torrezan Sanches Dantas<br>Endereço: Av. Adolino Bedin, 590. Jardim América. Sorriso-MT<br>Telefone: 66-99675-0323<br>E-mail: <a href="mailto:alessanches08@gmail.com">alessanches08@gmail.com</a> | Orientadora. Dr. <sup>a</sup> Márcia Teixeira de Oliveira.<br>Dept <sup>o</sup> . de Botânica e Ecologia<br>Instituto de Biociências - UFMT CCBS II, Av. Fernando Corrêa da Costa, n.2367, B. Boa Esperança, Cuiabá-MT. Tel.: (65) 3615-8876<br>E-mail: <a href="mailto:marciatoli36@gmail.com">marciatoli36@gmail.com</a> |
|---|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
| Comitê de ética em Pesquisa em Saúde - Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)<br>Endereço: Rua Fernando Correa da Costa, 2367<br>Bairro: Boa Esperança CEP: 78.060.900 Cuiabá- MT<br>Telefone: (65) 3615-8254 E-mail: <a href="mailto:cepsaude@ufmt.br">cepsaude@ufmt.br</a> |  |  |
|--|--|--|

APÊNDICE B - TCLA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA - PROFBIO

**TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Prezado estudante, você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada “Construção e aplicação de uma sequência didática utilizando o smartphone como recurso tecnológico para o ensino de biologia”. Após a leitura cuidadosa da proposta, sinta-se no direito de esclarecer qualquer dúvida com o responsável pela pesquisa, a Mestranda do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal do Mato Grosso (MT), Alessandra Torrezan Sanches Dantas, sob a orientação da Prof. Dr<sup>a</sup>. Márcia Teixeira de Oliveira, para os devidos esclarecimentos que julgar necessário.

Estudos recentes mostram, que o mundo contemporâneo é marcado por intensas e desafiadoras mudanças, os avanços na ciência e tecnologia modificaram consideravelmente a forma com que as pessoas vivem e se relacionam, diante deste cenário se faz necessário incorporar, na prática docente, metodologias que atendam esse novo perfil. O objetivo do projeto é desenvolver um produto em forma de sequência didática que utilize o telefone celular como recurso didático e estratégia pedagógica para o ensino de biologia, que servirá como material de apoio para professores das áreas de ciências da educação básica.

Objetivo de ensino é contribuir com a formação de estudantes conscientes com a vida, estimulando-os em ações para a manutenção do ambiente e da biodiversidade. Por meio de uma sequência de aulas planejadas com atividades de leitura, roda de conversa, visualização de documentário, compartilhamento de material digital que visam buscar desenvolver a interatividade, criatividade, oportunizando aos estudantes aprender a dialogar, expor suas conclusões.

Todas as propostas didáticas foram planejadas e serão direcionadas e supervisionadas pela professora/pesquisadora, a qual ficará atenta a qualidade, aos valores morais e éticos durante todo o processo.

Informamos que a pesquisa oferece possíveis riscos e desconfortos como: cansaço, aborrecimento, dificuldade, desinteresse e usar o tempo do participante ou podendo ainda ser físicos ou/e morais. Para evitar os riscos então mencionados, de maneira que os possíveis riscos não venham a ocorrer, mas se porventura o participante sentir qualquer desconforto, poderá interromper sua participação na pesquisa. Caso haja danos decorrentes dos riscos previstos, a pesquisadora assumirá a responsabilidade pelos mesmos assegurando os direitos legais do participante e ele será devidamente indenizado, com ressarcimento de despesas como locomoção e alimentação para o participante e um acompanhante, tratamento em caso de danos físicos ou morais.

Ao colaborar com a pesquisa você contribuirá para que sejam alcançados os resultados destacados no objetivo de ensino mencionado anteriormente e usufruindo de seus benefícios, como também traga benefícios importantes para a sociedade quanto as possíveis melhorias no processo ensino-aprendizagem.

Caso concorde em participar da pesquisa, seus dados pessoais serão mantidos em sigilo. É importante o esclarecimento de que não receberá nenhuma vantagem financeira bem como não terá nenhum custo e nenhum prejuízo às suas atividades escolares.

Sua participação é voluntária, podendo optar em não fazer parte do estudo, estando livre para desistir a qualquer momento. Como segurança, este documento consta de duas vias, uma para o pesquisador e outra para o pesquisado. Contamos com sua compreensão e colaboração. Vale lembrar, que todo o resultado desta pesquisa estará acessível na biblioteca da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), após a defesa da pesquisa.

Declaro que compreendi todas as informações destacadas na descrição desse documento de forma clara e satisfatória, que recebi respostas para todas as minhas dúvidas e que dou meu assentimento de livre e espontânea vontade para participar dessa pesquisa. Declaro e confirmo que recebi uma via deste Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.

Nome do participante: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura da pesquisadora

\_\_\_\_\_  
Assinatura do representante legal

RG ou CPF do representante legal: \_\_\_\_\_

Sorriso, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2019.

Para maiores informações sobre o presente estudo, favor entrar em contato com:

|   |   |
|---|---|
| <p>Pesquisadora: Alessandra Torrezan Sanches Dantas<br/>Endereço: Av. Adolino Bedin, 590. Jardim América. Sorriso-MT<br/>Telefone: 66-99675-0323<br/>E-mail: <a href="mailto:alessanches08@gmail.com">alessanches08@gmail.com</a></p> | <p>Orientadora. Dr.<sup>a</sup> Márcia Teixeira de Oliveira.<br/>Dept<sup>o</sup>. de Botânica e Ecologia<br/>Instituto de Biociências - UFMT CCBS II, Av. Fernando Corrêa da Costa, n.2367, B. Boa Esperança, Cuiabá-MT. Tel.: (65) 3615-8876<br/>E-mail: <a href="mailto:marciatoli36@gmail.com">marciatoli36@gmail.com</a></p> |
|---|---|

|  |
|--|
| <p>Comitê de ética em Pesquisa em Saúde - Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)<br/>Endereço: Rua Fernando Correa da Costa, 2367<br/>Bairro: Boa Esperança CEP: 78.060.900 Cuiabá- MT<br/>Telefone: (65) 3615-8254 E-mail: <a href="mailto:cepsaude@ufmt.br">cepsaude@ufmt.br</a></p> |
|--|

## APÊNDICE C - Questionário

**PERFIL DOS ESTUDANTES**

01 - Idade: \_\_\_\_\_

02 - Sexo: ( ) masculino ( ) feminino

03 - Bairro: \_\_\_\_\_

04 - Qual das atividades abaixo ocupa a maior parte do seu tempo livre?

- ( ) religião      ( ) teatro      ( ) cinema      ( ) música      ( ) lanchonetes  
( ) leitura      ( ) internet      ( ) esportes      ( ) TV      ( ) outros

**COM RELAÇÃO AO SMARTPHONE/CELULAR****01 - Você possui telefone celular?**

- ( ) sim  
( ) não  
( ) não quero informar

**02- O seu acesso à internet no telefone celular é?**

- ( ) pela internet móvel  
( ) pelo wi-fi  
( ) tenho às duas opções (móvel e wi-fi)  
  
( ) não tenho acesso à internet

**03 - Nas suas atividades extraclasse como trabalhos e tarefas, qual recurso do telefone celular você mais utiliza para auxiliar nos seus afazeres escolares?**

- ( ) Sim.  
( ) Não utilizo o telefone celular para auxiliar nos meus afazeres escolares.

**04- Você costuma leva-lo para escola?**

- sim, todos os dias
- sim, em alguns dias da semana
- não, nunca levo

**05 - Se você marcou sim na questão anterior, marque a que você mais costuma utilizar.**

- plataforma youtube
- aplicativo Google Sala de Aula
- aplicativo dicionário
- aplicativo editor de slides
- redes sociais
- câmera fotos/vídeos
- calculadora

**06 - Qual a frequência que o uso do telefone celular como recurso didático é utilizado em sala de aula pelo professor?**

- uma **única** vez
- em média de 1 a 3 professores por semana
- mais da metade dos professores usam o telefone em sala por semana.
- todos** os professores utilizam em todas as aulas
- não sei** opinar

**07- Qual recurso do telefone celular o professor mais utiliza?**

- plataforma *youtube*
- aplicativo Google Sala de Aula
- aplicativo dicionário
- aplicativo editor de slides
- redes sociais
- câmera fotos/vídeos
- calculadora

## APÊNDICE D - Pré-teste

**MÓDULO 1**

1) Duas espécies de pássaros vivem na Caatinga da Paraíba. Uma delas se alimenta do néctar das flores, a outra come insetos. Com relação às duas espécies elas possuem hábitat e nicho ecológico:

- a) Mesmo hábitat e mesmo nicho ecológico
- b) Mesmo habitat e função de decompositores
- c) Diferentes habitat e nichos ecológicos
- d) Mesmo habitat e diferentes nichos ecológicos.
- e) Mesmo nicho com função de decompositores

2) Analise as proposições em relação à Ecologia:

I) A população de um ambiente é composta por diferentes espécies de animais e vegetais.

II) Ecossistema constitui a reunião e interação de diferentes comunidades e fatores abióticos que atuam sobre elas.

Assinale a alternativa correta com relação às afirmativas:

- a) Somente a afirmativa I está correta.
- b) Somente a afirmativa II está correta.
- c) As afirmativas I e II estão corretas.
- d) As afirmativas I e II estão incorretas.
- e) A I está incorreta pois, população é o conjunto de animais apenas.

3) Geadas intensas reduziram a metade o cafezal de uma região. As plantas sobreviventes foram, em seguida, atacadas por uma bactéria e por um fungo, que reduziram ainda mais a população. Essa população sofreu, sucessivamente, os efeitos de:

- a) um fator abiótico e dois bióticos
- b) um fator biótico e dois fatores abióticos
- c) dois fatores abióticos e um fator biótico
- d) três fatores abióticos
  
- e) três fatores bióticos

## **MÓDULO 2**

1) Fluxo de energia. As afirmativas a seguir:

I. A energia introduzida no ecossistema sob a forma de luz é transformada, passando de organismo para organismo, sob a forma de energia química.

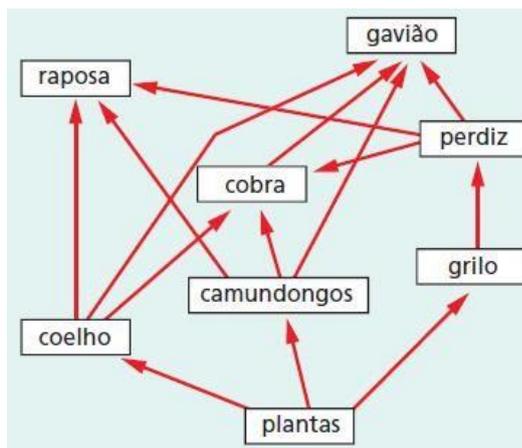
II. No fluxo energético há perda de energia em cada elo da cadeia alimentar.

III. A transferência de energia na cadeia alimentar é unidirecional, tendo início pela ação dos decompositores.

Estão corretas as afirmativas:

- a) I
- b) II e III.
- c) II
- d) I e II
- e) I e III

2) (UFU-MG) As teias alimentares representam a complexa rede de transferência de matéria e energia em um ecossistema.



Sobre a teia alimentar representada na figura, responda às seguintes questões:

• Quantos consumidores primários estão representados?

- Um
- Dois
- Três
- Quatro
- Cinco

3) Os principais responsáveis pelo desaparecimento de muitos organismos de nosso planeta tem sido a caça indiscriminada um dos principais motivos de extinção de várias espécies. Um conjunto de possíveis causas de extinção de espécies é:

- emissão de gases e caça controlada.
- introdução de novas espécies e poluição.
- poluição e fermentação alcoólica.
- poluição e redução do efeito estufa.
- queima de combustíveis fósseis e fotossíntese.

### MÓDULO 3

1) As abelhas são animais que vivem em colmeias e apresentam divisão de trabalho e um certo grau de cooperação. Em uma colmeia, podemos identificar diferentes indivíduos: as rainhas, as operárias e os zangões.

Entre as alternativas a seguir, marque o nome da relação ecológica realizada pelas abelhas.

- a) Colônia;
- b) Sociedade.
- c) Mutualismo.
- d) Amensalismo.
- e) Comensalismo.

2) Frequentemente vemos no mundo animal espécies em que os machos brigam entre si para conseguir reproduzir-se com uma fêmea. Também é comum na época reprodutiva que os machos delimitem seu território, avisando para os outros que aquela área tem dono.

Esse fenômeno de disputa entre animais da mesma espécie é classificada como:

- a) intraespecífica do tipo mutualismo.
- b) intraespecífica do tipo comensalismo.
- c) intraespecífica do tipo competição.
- d) interespecífica do tipo sociedade.
- e) interespecífica do tipo colônia.

3) Certos animais, como as cabras, que vivem em regiões montanhosas e com vegetação escassa, podem sobreviver, alimentando-se de restos de papel e papelão. O aproveitamento desses materiais é possível devido à existência de bactérias produtoras de enzimas que degradam a celulose, que vivem no tubo digestório desses animais. Este caso constitui um exemplo de associação..... entre seres vivos, conhecida como.....

Qual a alternativa que completa corretamente as lacunas na afirmação apresentada?

- a) desarmônica – parasitismo
- b) harmônica – inquilinismo
- c) harmônica – mutualismo

- d) desarmônica – inquilinismo
- e) desarmônica – predatismo

#### **Módulo 4**

01. (UFES) Restos de alimento do restaurante de uma indústria eram lançados, continuamente num rio que passava por uma cidade. Certo dia, seus moradores depararam com grandes quantidades de peixes mortos, boiando perto das margens do rio. Esse exemplo de desastre ecológico pode ser explicado da seguinte maneira:

a) Por disporem de matéria orgânica em abundância, os peixes se reproduzem intensamente, passando, então, a competir por alimento, o que causa a morte de muitos deles.

b) Os restos alimentares são tóxicos para os peixes, matando-os por envenenamento.

c) A morte por ingestão de quantidades excessivas de alimento.

d) A grande quantidade de matéria orgânica causa uma intensa proliferação de microrganismos decompositores, que consomem o oxigênio da água em suas atividades respiratórias, matando os peixes.

e) Devido à grande quantidade de alimento, há proliferação intensa de microrganismos decompositores, que causam doenças nos peixes, levando-os à morte.

2) Analise as alternativas abaixo e marque aquela que melhor explica a reprodução desgovernada das espécies invasoras em certas áreas:

a) As espécies invasoras apresentam grande taxa de reprodução em decorrência de uma maior disponibilidade de nutrientes nessas áreas do que nas áreas anteriormente habitadas, as quais não eram seu habitat natural.

b) As espécies invasoras apresentam grande taxa de reprodução em decorrência, geralmente, da presença de inimigos naturais nas novas áreas em que foram colocadas.

c) As espécies invasoras apresentam grande taxa de reprodução por estarem em seu habitat natural, o qual possui os recursos necessários para sua permanência.

d) As espécies invasoras apresentam grande taxa de reprodução por estarem em áreas exóticas, que, geralmente, apresentam maior taxa de água e comida.

e) As espécies invasoras apresentam grande taxa de reprodução pelo fato de estarem em um local novo, que não possui recursos necessários para seu crescimento.

3) A respeito de impactos ambientais, assinale a alternativa correta.

a) O impacto ambiental pode ser definido como uma mudança, de característica somente negativa no meio ambiente, que é causada devido à atividade humana.

b) Fenômenos naturais, como tempestades, enchentes, incêndios florestais por causa natural, terremotos e outros caracterizam um impacto ambiental negativo.

c) Um exemplo de impacto ambiental negativo gerado pelas atividades agropecuárias é a chuva ácida.

d) A recuperação das matas ciliares, a limpeza de rios, o replantio de árvores e a criação de espaços verdes em áreas urbanas podem ser considerados como exemplos de impactos ambientais positivos.

e) O desperdício de alimentos e bebidas não pode ser classificado como impacto ambiental negativo.

## APÊNDICE E - Pós-teste

**MÓDULO 1**

1) O mosquito que transmite a malária (gênero *Anopheles*) é encontrado, principalmente, na região amazônica. O macho alimenta-se da seiva de plantas e a fêmea, do sangue de mamíferos. Ambos têm hábitos noturnos. O macho e a fêmea dessa espécie.

- a) Mesmo nicho e diferente hábitat
- b) Tem o mesmo hábitat e diferentes nichos ecológicos.
- c) Diferentes habitat e nichos ecológicos
- d) Mesmo habitat e nichos ecológicos.
- e) Pertencem ao mesmo fator abiótico.

2) Os seres vivos de um ecossistema formam populações e comunidades. Analise as afirmações a seguir sobre esses conceitos ecológicos.

I. População é o conjunto de indivíduos de uma mesma espécie que convive na mesma área.

II. População é definida como a interação entre o meio biótico e abiótico.

III. Comunidade é o conjunto de populações que habitam o mesmo ambiente, relacionando-se entre si.

Todas as afirmações corretas estão em:

- a) I – III
- b) I – II
- c) II – III
- d) III
- e) I

3) Complete a sentença com uma das alternativas abaixo:

“O termo ecossistema é originado a união das palavras "oikos" e "sistema", ou seja, tem como significado, sistema da casa. Ele representa o conjunto de \_\_\_\_\_ em um determinado espaço”.

a) fatores abióticos, ou seja, conjunto de seres vivos que se relacionam entre si.

b) fatores abióticos sem a relação com os componentes bióticos.

c) fatores bióticos sem relação com os componentes abióticos.

d) fatores bióticos e abióticos habitam e interagem entre si.

e) plantas em um determinado ambiente apenas.

## MÓDULO 2

1) Cada componente da cadeia alimentar consome, em sua atividade metabólica, a maior parte da energia que adquire com os alimentos. Logo, cada nível trófico transfere para o nível trófico seguinte apenas uma pequena parcela da energia que recebeu. A energia.....e segue o fluxo .....no sentido.....

a) maior energia para menor ao final da cadeia, crescente

b) maior energia está representada pelo decompositor, decrescente

c) menor energia está representada pelo produtor, crescente

d) se mantém ao longo da cadeia bidirecional.

e) maior energia está representada pelo produtor, decrescente.

2) As teias alimentares, diferentemente das cadeias tróficas, representam todas as relações alimentares existentes em um ecossistema. Diante disso, os organismos em uma teia podem assumir diferentes níveis tróficos. Entretanto, os organismos autotróficos sempre ocupam o nível de:

- a) decompositores.
- b) produtores.
- c) consumidores primários.
- d) consumidores secundários.
- e) consumidores terciários.

3- A cadeia alimentar é um processo de troca, em que cada ser vivo consegue obter os nutrientes necessários para sua sobrevivência. Trata-se de um processo responsável por sustentar e equilibrar o ecossistema e depende diretamente de cada uma das etapas: produção, consumo e decomposição.

Sempre que ocorrer algum desequilíbrio na cadeia alimentar, como a redução de uma espécie, haverá um desequilíbrio do ecossistema na totalidade. Se houver a ..... de espécies consumidoras secundárias, por exemplo, ..... o número de consumidores primários. Como consequência, o consumo de ..... será aumentado e pode acontecer de não haver comida suficiente para todos os herbívoros.

- a) redução; diminuirá; produtor
- b) redução; diminuirá; consumidor primário
- c) redução; aumentará; produtor
- d) aumento; diminuirá; consumidor secundário
- e) aumento; aumentará; consumidor primário

### **MÓDULO 3**

1) As mamangavas são insetos que se alimentam do néctar de flores-de-maracujá. Ao visitar uma flor, a mamangava esbarra na estrutura masculina responsável pela produção de grãos de pólen, que ficam presos ao seu corpo. Ao visitar outra flor, os grãos de pólen podem se soltar do corpo, cair sobre a estrutura feminina e fecundar os seus óvulos. Como se classifica a interação existente entre a mamangava e o maracujá, cujas flores lhe fornecem alimento?

- a) comensalismo

- b) predatismo
- c) mutualismo
- d) parasitismo
- e) inquilinismo

2) O girino, ao se transformar em rã adulta, muda a sua dieta alimentar quando passa a comer insetos e, até mesmo, a própria borboleta. Esta relação entre espécies diferentes (rã e inseto) é chamada de.....exemplo de .....

- a) intraespecífica, inquilinismo.
- b) Intraespecífica, mutualismo.
- c) interespecífica, predatismo.
- d) interespecífica, classificada como comensalismo pois, o objetivo é o alimento.
- e) interespecífica, competição.

3) As relações entre os seres vivos podem ser classificadas como harmônicas ou desarmônicas.

Observe as relações abaixo descritas:

Coluna (I)

- I- Relação harmônica em que ambas as espécies são beneficiadas.
- II- Relação harmônica em que apenas uma espécie é beneficiada.
- III- Relação desarmônica em que uma única espécie é prejudicada.

Coluna (II)

As relações ecológicas:

- (a) Inquilinismo
- (b) mutualismo
- (c) predatismo

Relacione a coluna I com a coluna II e assinale a alternativa que enquadra as representações, respectivamente.

- a) I = a; II = b; III = c;
- b) I = b; II = a; III = c;
- c) I = c; II = b; III = c;
- d) I = c; II = a; III = b;
- e) I = b; II = c; III = b;

#### MÓDULO 4

1) (Unespar 2015 - adaptado) “A natureza, em contraste, move-se devagar não exige nada, e talvez para muita gente não impressione tanto assim. Se você nunca se coloca no meio da natureza, para perceber que a sua essência é a nossa essência, você fica inclinado a tratá-la como algo trivial. Fica disposto a abusar dela e destruí-la pelo descuido, sem perceber sequer que esse modo de agir está errado.”

Assinale a alternativa correta, baseado no estudo da ecologia.

- a) Independentemente da agressão, os ecossistemas sempre se recuperam, mantendo sua composição original;
- b) A introdução de espécies exóticas em diferentes ecossistemas pode ser considerada uma alteração biótica e comprometer a população de espécies locais;
- c) As leis ambientais no Brasil são cumpridas com rigor por todas as empresas que exploram recursos ambientais;
- d) As extinções que ocorreram no nosso planeta, foram decorrentes da atividade humana, nunca de maneira natural.
- e) O única poluição que preocupa os cientistas nos dias atuais é a poluição atmosférica.

2 - (UNINOEST - adaptado) Entre os impactos ambientais causados nos ecossistemas pelo homem, podemos citar:

- I. Destruição da biodiversidade.
- II. Erosão é empobrecimento dos solos.

III. Assoreamento dos rios.

IV. Desertificação.

V. Proliferação das pragas e doenças.

Assinale a alternativa que melhor representa os impactos consequentes do desmatamento:

- a) Apenas I
- b) Apenas V
- c) Apenas III, IV e V
- d) Apenas I, II, III e V
- e) I, II, III, IV e V

3 - (UNIRIO-RJ) A ideia de desenvolvimento sustentável tem sido cada vez mais discutida junto às questões que se referem ao crescimento econômico. De acordo com este conceito considera-se que:

a) o meio ambiente é fundamental para a vida humana e portanto, deve ser intocável.

b) os países subdesenvolvidos são os únicos que praticam esta ideia, pois, por sua baixa industrialização, preservam melhor o seu meio ambiente do que os países ricos.

c) ocorre uma oposição entre desenvolvimento e proteção ao meio ambiente e portanto, é inevitável que os riscos ambientais sustentem o crescimento econômico dos povos.

d) deve-se buscar uma forma de progresso socioeconômico que não comprometa o meio ambiente sem que, com isso, deixemos de utilizar os recursos nele disponíveis.

e) são as riquezas acumuladas nos países ricos, em prejuízo das antigas colônias durante a expansão colonial que devem hoje sustentar o crescimento econômico dos povos.

## APÊNDICE F - Slides Módulo 1

# Introdução à Ecologia

Prof. Alessandra Torrezan

Módulo 1

1

Pense..... e anote em seu caderno

**O que você espera aprender???**

- Ecologia
- Níveis de organização
- Componentes dos Ecossistema



2

➤ O termo **ECOLOGIA** foi empregado pela 1ª vez por E. Haeckel, em 1866.

**ECO / LOGIA**  
gr. OIKOS ESTUDO  
↓  
CASA, AMBIENTE

➤ **Ecologia** é o estudo das interações dos **seres vivos** entre si e com o **meio ambiente**.

3

**ESPÉCIE**

Conjunto de todas as populações formadas por indivíduos semelhantes entre si e capazes de se reproduzir em condições naturais, gerando descendentes férteis e semelhantes.



O toucano-toco e o toucano-de-bico-verde são animais distintos, pois pertencem a espécies diferentes e não se reproduzem entre si.

4

Pense.....fatores limitantes??????

Os nascimentos e as imigrações são fatores que aumentam uma população.

Por outro lado, a densidade populacional diminui quando ocorrem mortes ou emigrações

As populações podem variar de tamanho, mas não apresentam um crescimento contínuo e ilimitado.

5

**POPULAÇÃO**

Conjunto de indivíduos de uma mesma espécie, convivendo numa área comum e mantendo ou não um certo grau de isolamento em relação a grupos de outras regiões.

População araras



População vegetal



6

### COMUNIDADE BIÓTICA

Conjunto de organismos distintos que convivem numa mesma área, mantendo entre si um relacionamento que pode ser harmônico entre uns e desarmônico entre outros.

Comunidade



O conceito de comunidade pode ser mais amplo e abranger também os insetos, mamíferos e todos os outros animais que convivem nessa área.

7

### FATORES BIÓTICOS

Alimentos, plantas, animais e suas relações recíprocas com o meio.

### FATORES ABIÓTICOS

Temperatura:

1. Temperatura corporal

A. Poiquilotérmicos  
Temperatura corporal varia de acordo com a temperatura do ambiente.  
Ex: Anfíbios e Répteis.

B. Homeotérmicos  
Temperatura corporal constante.  
Ex: Aves e Mamíferos.



8

### Fatores abióticos

... fatores do meio que afetam os seres vivos!

**LUZ**

**HUMIDADE**

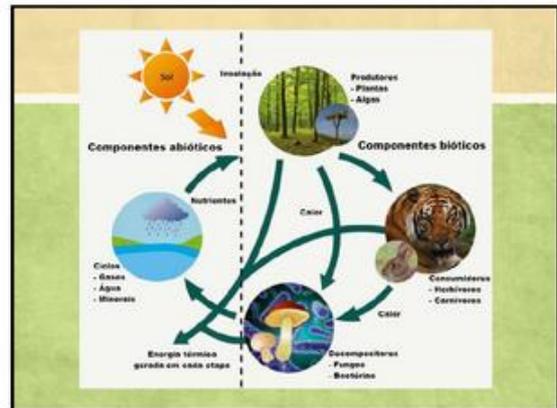
**SOLO**

**TEMPERATURA**

by Ana Kagle



9



10

### TIPOS DE ECOSISTEMA

1. Ecossistemas naturais - compreendem todos os ecossistemas formados naturalmente, sem a intervenção do homem.

**Chapada**

**Desertos**

**Oceanos**



11

### TIPOS DE ECOSISTEMA

2. Ecossistemas artificiais - compreendem todos os ecossistemas formados pelo homem:

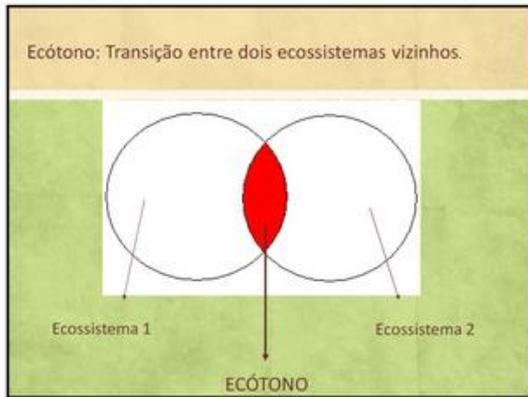
**Plantações**

**Açudes**

**Aquário**



12



13

**BIOMAS**  
Conjunto de vida (vegetal e animal) constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação em escala regional, com condições geoclimáticas semelhantes e história compartilhada de mudanças, o que resulta em uma diversidade biológica própria.

**Principais biomas brasileiros**

- 1. Floresta Amazônica
- 2. Caatinga
- 3. Cerrado

14

**BIOMAS**  
**Principais biomas brasileiros**

- 5. Pantanal
- 6. Campos
- 4. Manguezal

15

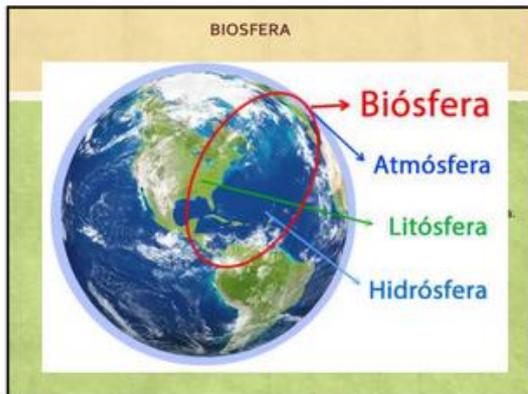
**BIOMAS DE MATO GROSSO**

**EM MATO GROSSO, EXISTEM TRÊS BIOMAS:**

- A FLORESTA AMAZÔNICA;
- O CERRADO, E
- O PANTANAL.

■ Bioma **AMAZÔNIA** – 53%  
■ Bioma **CERRADO** – 40%  
■ Bioma **PANTANAL** – 7%

16



17

**HABITAT**  
Lugar físico onde vivem os organismos.  
Em um mesmo Habitat, podem conviver várias espécies diferentes.

**NICHO ECOLÓGICO**  
Lugar funcional ocupado por uma espécie dentro do seu ecossistema.

Cada espécie tem seu próprio nicho, mesmo tendo hábitos alimentares semelhantes, revelam costumes reprodutivos diferentes e saem à procura de alimento em horários diferentes, o que caracteriza a individualidade de cada espécie.

HERBIVORO      CARNIVORO

GAFANHOTO      CURIOSOS

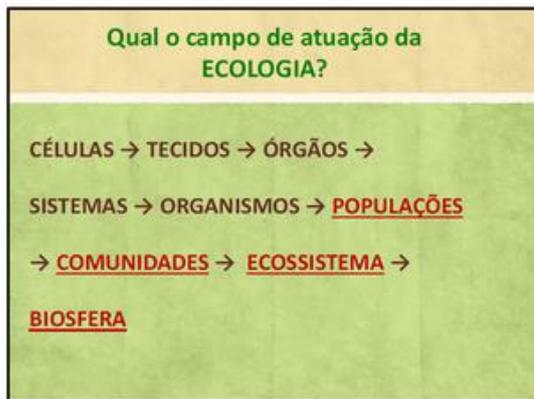
18



19



20



21



22



23



24

Retomada.....

- O que você aprendeu???
- Retome as suas anotações iniciais e compare-as.  
(ecologia, níveis de organização ecológica, hábitat e nicho)
- Qual o pape da Ecologia???

## APÊNDICE G - Roteiro Aula de Campo - ecossistema

## ROTEIRO AULA DE CAMPO - OBERVAÇÃO

**ORIENTAÇÕES**

Façam grupos de 4 alunos e de acordo com o roteiro façam registros fotográficos, salve as imagens, selecione as imagens mais representativas e envie para o aplicativo Google Sala de Aula, lembre-se de anotar e registrar os demais dados.

**ATIVIDADE – OBSERVAÇÃO E REGISTRO**

1) Observem o ambiente e façam:

Imagem:

(I) uma espécie;

(II) uma população;

(III) ecossistema.

**ATIVIDADE EM SALA- Respondam no caderno:**

a) Com base no registro feito nos itens I descrevam as características anatômica da espécie,

b) Quais fatores o hábitat da população escolhida?

c) Faça análise da sua imagem e descreva quais os fatores abióticos estão presentes.

**OBJETIVO**

- Observar e registrar uma espécie, uma população e um ecossistema.

**Materiais**

Câmera fotográfica



Roteiro

**AULAS DE CAMPO**

**Essa dinâmica de aulas permite uma contextualização do que é visto em sala de aula.**

O desenvolvimento de aulas práticas em Ecologia, facilita o aprendizado e fixação dos assuntos visto em aulas teóricas, tornando também, as aulas mais dinâmicas.

## APÊNDICE H - Texto

Leia o texto e utilizando seus conhecimentos, responda as questões abaixo em seu caderno:

### Colocando em foco

#### O PANTANAL E AS ATIVIDADES HUMANAS

A criação de gado bovino no Pantanal teve início no final do século XIX e é a principal atividade econômica dessa região. Tradicionalmente, a pecuária extensiva também obedecia ao ritmo das águas, tendo se desenvolvido inclusive raças pantaneiras de bovinos e equinos, adaptadas ao pastejo em águas rasas. Entretanto, a modernização dessa pecuária promoveu a divisão de terras e trouxe variedades exóticas de capim e a necessidade de interferir no fluxo das águas com pequenas represas, estradas, dragagens e drenagens, além de difundir o uso de pesticidas.

A pesca é outra atividade bastante desenvolvida, pois há riqueza de peixes de interesse para a alimentação humana. Porém os peixes estão diminuindo de tamanho e tornando-se mais raros, nítidos sinais de superexploração. A isso se somam problemas de contaminação por pesticidas e poluição industrial, sobretudo nos rios que vêm do planalto. O aumento que vem ocorrendo no turismo na região precisa ser bem orientado para não causar mais danos ao ambiente. Além disso, ocorrem ainda problemas com a mineração, caça ilegal, aumento do lixo urbano e projetos de navegação.

O Pantanal é hoje considerado uma área vulnerável e de prioridade máxima para conservação. A figura 3.36 mostra um exemplo de interação entre espécies animais que pode vir a sofrer consequências da intervenção humana sobre a região.

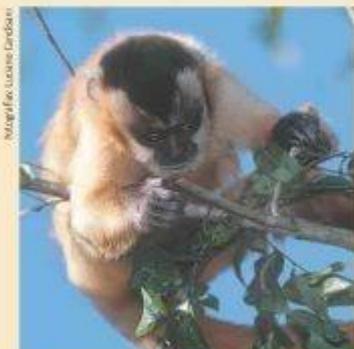


Figura 3.36. Pesquisadores observaram que peixes chamados piraputangas (comprimento: 50 cm) concentram-se em regiões de nascente, caracterizadas pela limpidez das águas. Quando macacos-prego (comprimento: 35 a 50 cm) se alimentam dos frutos das árvores ao redor da água, deixam cair frutos, e estes servem de alimento aos peixes. À medida que os macacos se deslocam de árvore em árvore, os cardumes de piraputangas os seguem.

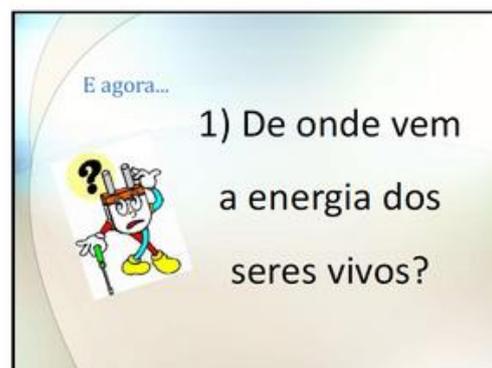
Figura 1 - Livro *Biologia Ensino médio Sônia Lopes e Sérgio Rosso, 2016.*

- Como a pecuária extensiva iniciada no século XIX, interferiu no Bioma do Pantanal?
- Descreva o hábitat e nicho ecológicos dos peixes piraputangas e macacos-prego ilustrados (figura 3.36) do texto.
- Utilizando as palavras: águas rasas, peixes, bovino e equinos, variedades exóticas, poluição, pesticidas, lixo urbano, intervenção humana, turismo, caça ilegal, Pantanal, economia, capim e ambiente esquematizem uma relação entre elas.

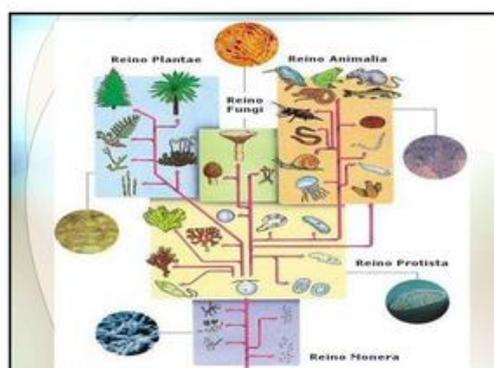
## APÊNDICE I - Slides Módulo 2



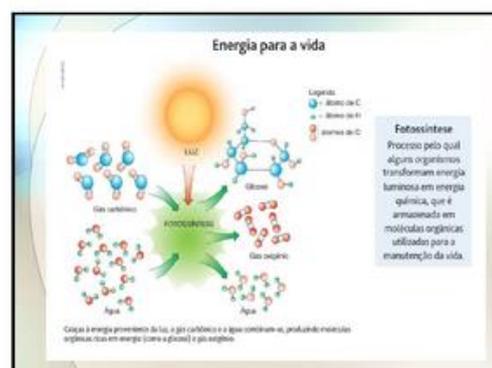
1



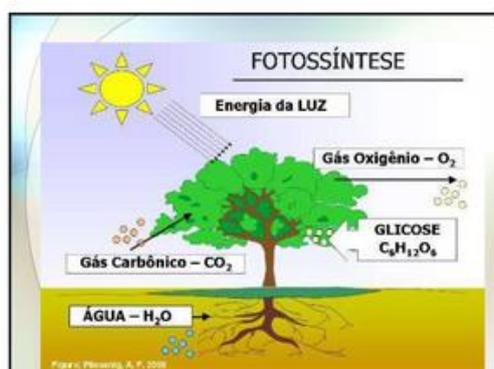
2



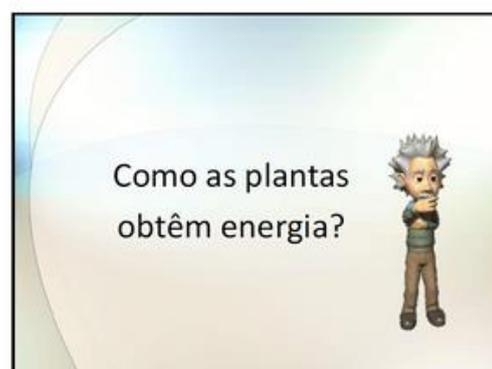
3



4



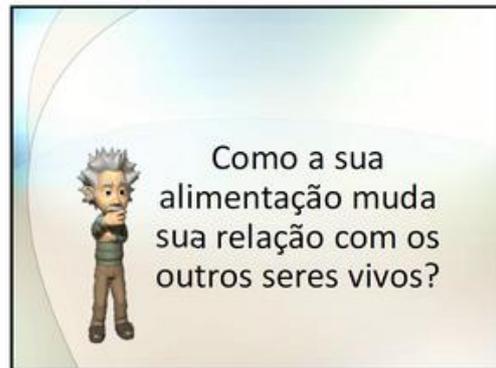
5



6



7



8



9



10

- Processo de transferência de energia alimentar através de uma série de organismos
- Cadeia da pastagem
  - A base da cadeia é um produtor
  - Ex.: grama → vaca → homem

11

**Produtividade secundária**

- Produtividade secundária → produzida pelos consumidores (Ex.: leite, carne, ovos) → pode ser usado por outros seres.

12

### PRODUTIVIDADE

- **Produtividade Primária Bruta** → total da produção vegetal em um determinado período de tempo.
- **Produtividade Primária Líquida** → descontados os gastos básicos com a respiração, da produção bruta.



13

### Transferências de energia entre seres vivos

**Produtores**

Os seres autotróficos são os únicos capazes de produzir moléculas orgânicas (biomassa) a partir de moléculas inorgânicas. A energia entra na biosfera por meio deles.

**Consumidores**

Os seres heterotróficos têm de obter moléculas orgânicas prontas para, a partir delas, conseguir energia e produzir sua biomassa.



14



15

### CADEIA ALIMENTAR (Cadeia Trófica)

Numa CADEIA ALIMENTAR o NÍVEL TRÓFICO é a posição do organismo na cadeia.

**PLANTA** > **HERBÍVORO** > **CARNÍVORO**

1º Nivel Trófico      2º Nivel Trófico      3º Nivel Trófico





16



17



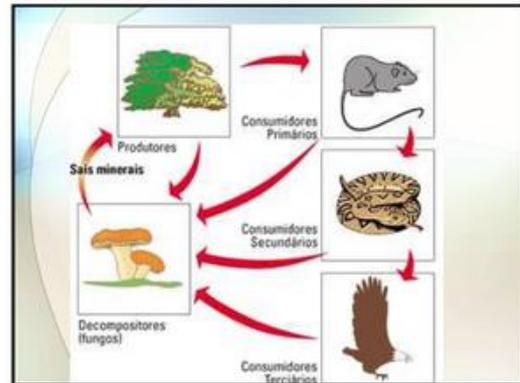
## O que acontece com as plantas e os animais quando eles morrem?



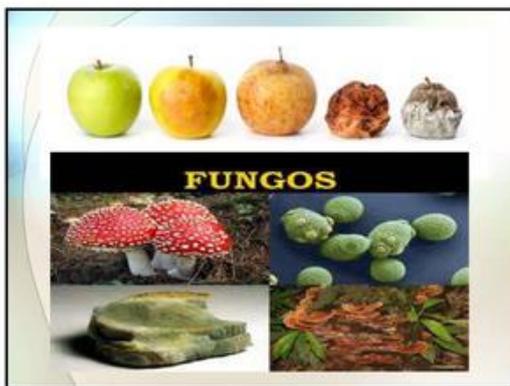
18



19



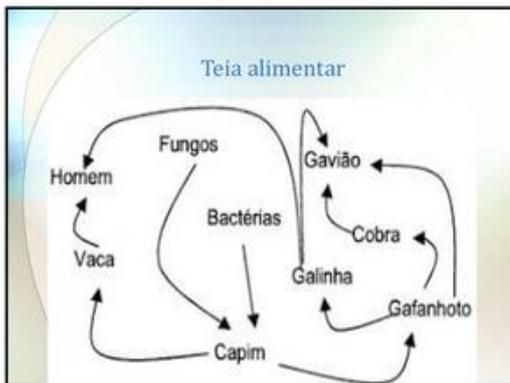
20



21



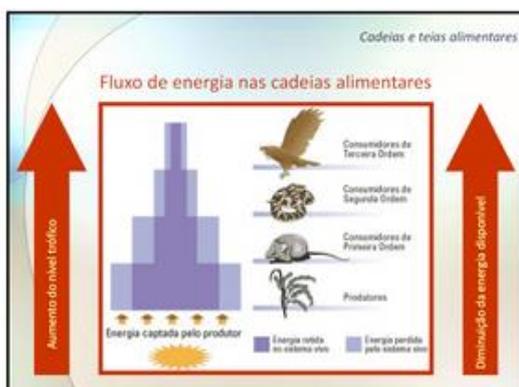
22



23



24



25

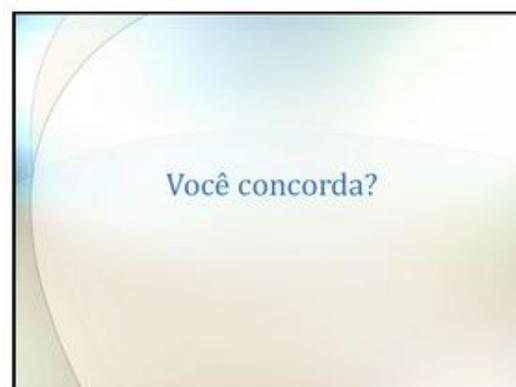


26

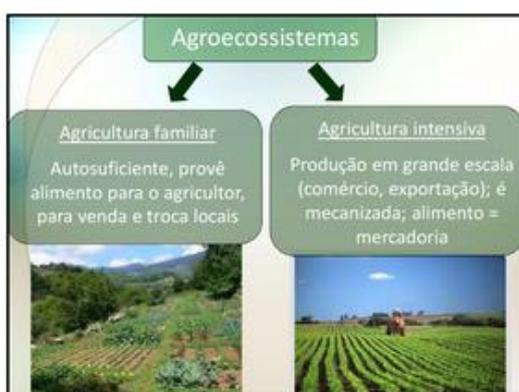
Raven et al 2001:

- Em condições de fome, os povos não podem se dar ao luxo de perder a energia das plantas e devem, portanto, tornar-se herbívoros para obter o máximo de energia possível do alimento.
- As cadeias alimentares são geralmente limitadas a 4 elos, pois a quantidade de energia remanescente no final da cadeia alimentar mais longa é tão pequena que poucos organismos podem ser sustentados por ela.

27



28



29

### Fotossíntese e Produção

A busca por alternativas eficazes de produção e distribuição de energia é um elemento essencial para o ser humano, principalmente na atual sociedade, onde os modos de consumo se intensificam a cada dia. Diante dessa dependência de recursos energéticos, surge a necessidade de diversificar a utilização das fontes energéticas;

30

### Agroecossistemas

- São **ecossistemas agrícolas**
- Diferem dos ecossistemas naturais nos seguintes aspectos:
  1. a **energia que entra no sistema é controlada pelo homem** (ex: irrigação);
  2. **diversidade de organismos é reduzida** (maximizar a produção de determinados produtos);
  3. **organismos presentes sofrem seleção artificial e não natural**

31

### Bioacumulação de substâncias tóxicas

Ao contrário do que vimos para a energia, algumas substâncias tóxicas tornam-se cada vez mais concentradas à medida em que passa de um elo da cadeia ao outro.

- ex: bioacumulação do DDT: controle mosquitos -> borrifaram DDT nos pântanos (EUA) -> resíduos do veneno adsorveram-se aos detritos e ficaram concentrados nos tecidos de detritívoros -> [pequenos peixes] -> [peixes maiores] -> [aves piscívoras]
- extinção de detritívoros (caranguejos) e de aves (gavião-pesqueiro, falcão peregrino e pelicano)

32

### Concentração de poluentes ao longo das cadeias alimentares

- O inseticida DDT, usado no combate a insetos nas lavouras, quando absorvido pela pele ou ingerido se acumula nos organismos.
- Absorvidos pelos produtores, esse poluente passa para consumidores primários, secundários, e assim por diante. Animais de níveis tróficos superiores ingerem grandes quantidades de material do nível anterior tendendo a ter maiores acúmulos de contaminantes.

33

### DDT: no consumidor terciário (carnívoro no ápice da pirâmide)

### no consumidor secundário (carnívoro)

### no consumidor primário (herbívoro)

### nos produtores primários (plantas e algas)

(a) Concentração de resíduos de DDT passando ao longo da cadeia alimentar. A concentração de DDT aumenta à medida que o material passa para as partes altas da cadeia, altas concentrações ocorrendo nos carnívoros.

34

### Retomada.....

- O que você aprendeu???
- Retome as suas anotações iniciais e compare-as.

Existe uma relação de dependência ou independência entre os seres vivos?

35

## APÊNDICE J - Atividade cadeia alimentar

**Escola 13 de Maio - BIOLOGIA – 1 ANO**

PROF. Alessandra Torrezan

Nome: \_\_\_\_\_ série: \_\_\_\_\_

**1) ESTUDO DIRIGIDO**

Um pesquisador estava estudando uma população de lagartos em uma mata brasileira, coletando dados sobre o número de indivíduos dessa população ao longo de alguns anos. Os dados eram coletados a cada 2 meses, e comparados com os índices da população de gafanhotos. Gafanhotos estão entre as presas favoritas dos lagartos.

Os resultados obtidos pelo pesquisador estão na tabela abaixo

Relatório obtido pelo pesquisador.

| BIMESTRE | N°. gafanhotos | N°. lagartos |
|----------|----------------|--------------|
| 1        | 12             | 3            |
| 2        | 16             | 5            |
| 3        | 12             | 8            |
| 4        | 10             | 9            |
| 5        | 7              | 8            |
| 6        | 7              | 4            |
| 7        | 10             | 2            |
| 8        | 12             | 4            |

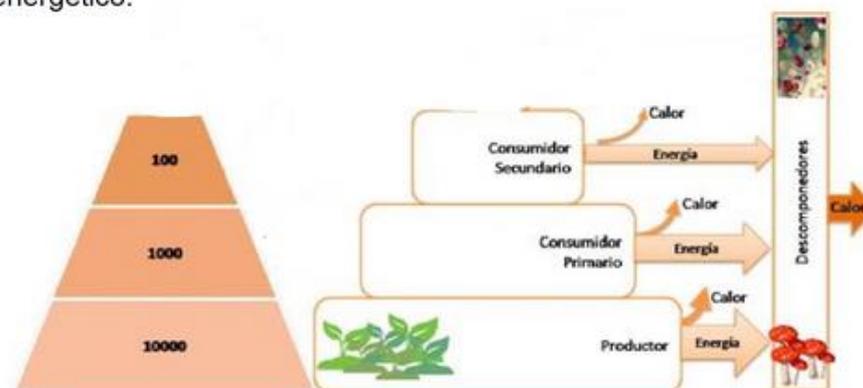
Fonte Adaptado: Mendonça (2016)

Os dados deste exercício são fictícios e não correspondem a nenhum dado de pesquisa real.

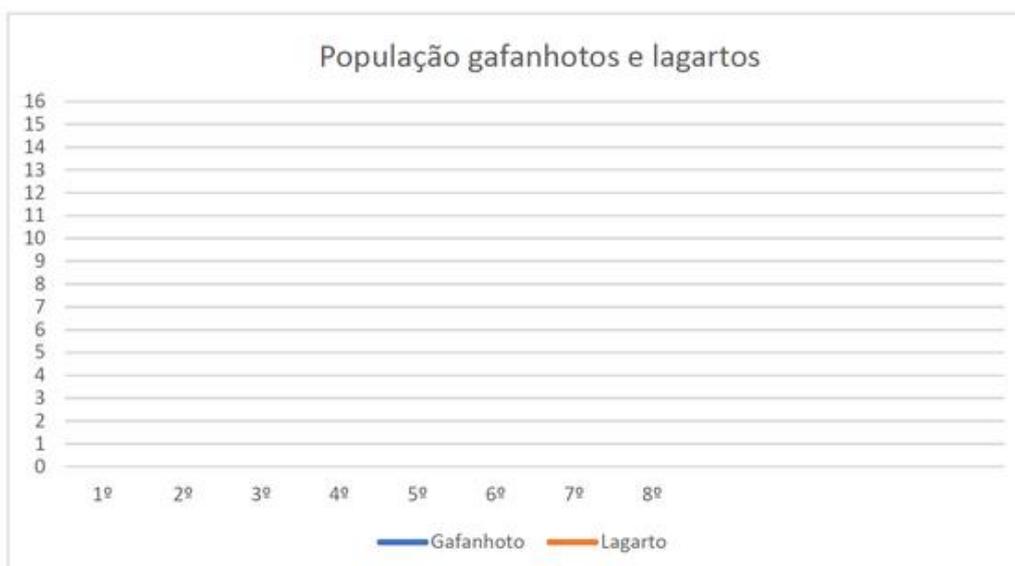
- a) Monte a cadeia alimentar envolvendo gramíneas e os animais do enunciado, indicando a qual nível trófico cada um pertence.

- b) Utilizando a sua cadeia alimentar escreva quem é o produtor, consumidor e inclua os decompositores.

- c) Na mesma cadeia alimentar preencha a pirâmide do sentido do fluxo energético.



- d) Construa um gráfico com os dados da tabela. Escolha cores diferentes para marcar os dados referentes à lagartos e os pontos referentes aos gafanhotos. (eixo x: meses e eixo Y: número da população).



- e) Depois de marcar os pontos da tabela no gráfico, faça a união dos pontos referentes à população de gafanhotos para construir a curva de população. Faça o mesmo para os pontos referentes à população de lagartos.

- f) O que você obteve mostra a variação no tamanho das populações de gafanhotos e de lagartos ao longo do tempo. O que você pode concluir a respeito dessa variação?

- g) O que poderia acontecer com a população de gafanhotos se os lagartos fossem eliminados da região? o que aconteceria com a vegetação rasteira da mata, alimento dos gafanhotos, ao longo do tempo?

APÊNDICE K - slides módulo 3



1



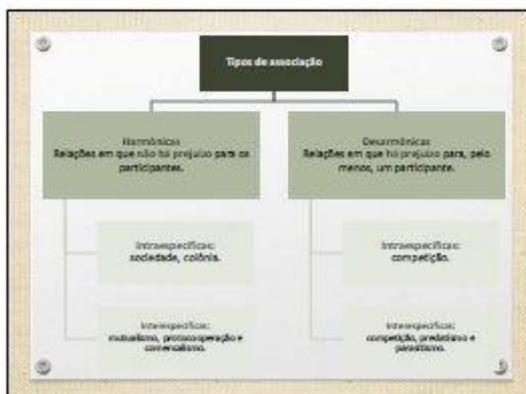
2



3



4



5

| Predatismo  | Parasitismo   | Competição   | Amensalismo   | Facultativismo  |
|---|---|--|---|---|
| +/-   | +/-   | -/-  | 0/-   | +/-   |
| *Tipo predominantemente de insetos alimentares, quanto a transferência de M.O. para os níveis tróficos mais elevados.<br>*Zebra/leão<br>*Pássaro/pássaro<br>*pássaro/predador | *Exploração do hospedeiro pelo parasita.<br>*Parasita/hospedeiro<br>*ENDO PARASITISMO: bactérias, vírus, plasmídeos, moléstias bacterianas.<br>*ECTO PARASITISMO: moscas, hematófagos/leishmanias | *Disputa por alimento, espaço, luz, etc.<br>*Disputa pelo mesmo nível trófico. | = antibiótico;<br>*espécie inibe crescimento de outra através de substâncias antibióticas.<br>*Penicilina: inibição de bactérias por compostos de fungos; | *Espécie se aproveita do trabalho de outra.<br>*Formigas (larvas).<br>*dióptero/nicotina; |
| Prejuízo para a presa   | Prejuízo para o hospedeiro. Pode ocorrer ou não morte do hospedeiro.  | Prejuízo para ambas  | Mutualismo: Proliferação de algas → morte de peixes, crustáceos   |   |

6

São classificadas em:

- Relações intraspecíficas
  - ocorrem entre indivíduos da mesma espécie.
- Relações interespecíficas
  - ocorrem entre indivíduos de espécies diferentes.



Imagens: (L) Getty Images/Corbis Outlines; (R) Getty Images/Corbis Outlines. © 2002 Free Documentation License

7

Classificadas como:

- Relações harmônicas (positivas)
  - não há prejuízo entre os organismos associados e ao menos uma espécie é beneficiada.
- Relações desarmônicas (negativas)
  - ao menos um espécie é prejudicada.



Imagens: (L) Peter Schinner/Photo Disc; (R) Nature/Getty Images/Corbis Outlines/Photo Disc/Corbis

8

Classificação geral

| Relações intraspecíficas  | Relações interespecíficas  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Harmônicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sociabilidade</li> <li>Cultura</li> </ul> </li> <li><b>Desarmônicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Condição intraspecífica</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Harmônicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mutualismo</li> <li>Comensalismo</li> <li>Inquilinismo</li> <li>Epitaxia</li> </ul> </li> <li><b>Desarmônicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Amensalismo (antibiose)</li> <li>Predatismo</li> <li>Parasitismo</li> <li>Condição interespecífica</li> <li>Toxicologia (venenoso)</li> </ul> </li> </ul> |

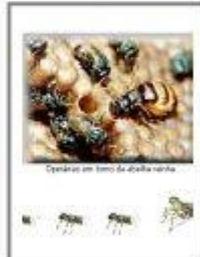
9

RELAÇÕES ECOLÓGICAS

**HARMÔNICAS**

*\* Não causam prejuízo a nenhum dos envolvidos.*

**SOCIEDADE:** Relação ecológica que reúne seres da mesma espécie, sem relação física e em divisão de trabalho conforme características evolutivas.



10

**Sociedade (+/+)**  
Sem ligação física.  
Divisão em castas sociais.



Rainha      Zangão      Opocina

11




12

**Sociedade**

**SORRISO - MATO GROSSO**



Exemplos → gorilas, homens, peixes, formigas, abelhas, etc

Exemplo de uma sociedade humana.

13

**RELAÇÕES HARMÔNICAS INTRAESPECÍFICAS**

**Colônia (+/+)**  
Ligação física.



14

**Relações intraespecíficas harmônicas**

**Colônia:**

- é uma interação em que há associação anafórica entre indivíduos da mesma espécie, formando uma mesma unidade;
- exemplos: coral-álcorca e caravela.



15

**BARREIRA DE CORAIS**

- As barreiras de corais podem atingir quilômetros de extensão.



16

**COLÔNIAS - CORAIS**

- Associação entre seres da mesma espécie, com contato físico.



17





18



19

### Relações interespecíficas harmônicas

**Mutualismo:**

- ambas as espécies que intragem obtêm benefícios;
- pode ser de 2 tipos:
  - a) Obrigatório (Simbiose):
  - toda e qualquer associação permanente entre indivíduos de espécies diferentes que normalmente encara inflexível recíproca no metabolismo;
  - exemplo: *capim e protozoários*, *bactérias (fixadoras) e leguminosas*, *Esquis e micorrizas*.

Imagem: de.wikipedia.org/wiki/Arbuscula

20

### RELAÇÕES HARMÔNICAS INTERESPECÍFICAS

**Mutualismo (+/+)**  
União obrigatória.

21

Capim e protozoários: associação em que os capim fornecem alimento aos protozoários que vivem em seu intestino, e os protozoários liberam enzimas para digestão de celulose.

22

### MUTUALISMO

**Bactérias: Rhizobium**

Relação ecológica em que ambas são beneficiadas e é obrigatória para a sobrevivência de ambas. Ex: Micorrizas, Líquens, Capim/Protozoa, Feijão/bactérias fixadoras.

23

**Physalia**

24

### Relações interespecíficas harmônicas

**Mutualismo: facultativo**

Chamado de **Protocooperação**

- relação na qual determinadas espécies, embora possam viver sozinhas, associam-se em troca de benefícios;
- exemplo: caranguejo-ermitão e anêmona-do-mar, pássaro-palito e arundiã.



Imagem: Jerônimo Toledo Santos

25

**Protocooperação (+/+)** União não obrigatória.



26

**Protocooperação**



- A abelha obtém o néctar da flor como alimento e carrega nos pelos corporais as grãos de pólen para outras flores, auxiliando na polinização.

27

**Protocooperação**

- Ao contrário do comensalismo, as duas espécies envolvidas irão tirar alguma forma de proveito da relação. No entanto, nenhuma das duas irá depender dela para sobreviver;
- Exemplos → algas x peixes, eucalipto x fungos, etc.;



Alcornoque com vários picheiros em seu corpo. Ele utiliza os picheiros para se defender das aranhas. Nesta interação, ambas se beneficiam, já que os picheiros obtêm alimento e o alcornoque se beneficia das picheiras.

28

**Protocooperação (+/+):** associação em que ambas espécies se beneficiam sem haver relação de dependência entre elas.

- Ex: ermitão e anêmona, jacaré e pássaro-paliteiro, plantas e agentes polinizadores;



29

**Relações interespecíficas harmônicas**

**Comensalismo:**

- associação entre indivíduos de espécies diferentes em que um deles, denominado **comensal**, aproveita os restos do alimento ingerido pelo outro, sem prejudicá-lo;
- exemplo: tubarão e rêmora.



Imagem: Google Arts & Creative Commons Attribution-NonCommercial 3.0 License

30

**Comensalismo (+/0)**  
Resíduos alimentares.





Vulture  
Piranhas, tubarões, lulas e lulas

31

**Comensalismo (+0):** ocorre quando um organismo se alimenta dos restos de alimentos deixados por outro organismo.

Ex: sardinhas e tubarões, lulas e lulas




32

**Competição**

Luta por alimento, posse de território, de fêmeas, etc.;

Classificação:

- Intra-específica desarmônica;
- Inter-específica desarmônica;

Exemplos → todos os seres vivos;

Observações:

- Frequente;
- Ocorre sempre que há sobreposição de nichos ecológicos;
- Fator de seleção natural e de limitação da população.



Figura 2 - Luta pela fêmea.



Figura 3 - A superpopulação ocasiona a necessidade de competição intra-específica.

33

**RELAÇÕES DESARMÔNICAS INTRA-ESPECÍFICAS**

**Competição intra-específica (+/-)**  
Espaço, alimento, fêmeas, etc...  
Controle do tamanho populacional.




34

**Relações intraespecíficas desarmônicas**

**Competição intraespecífica:**

- é quando indivíduos de uma mesma população disputam os mesmos recursos do meio que não estão disponíveis para todos;
- esse tipo de relação existe em praticamente todas as espécies.



Imagem: Wikimedia Commons: Arildsson/Blanc Altes 12. Deposit

35

**Relações interespecíficas desarmônicas**

**Competição interespecífica:**

- disputa entre indivíduos de espécies diferentes por recursos do meio que não existem em quantidade suficiente para todos;
- exemplo: animais que têm o mesmo tipo de alimento (leões e hienas, por exemplo) - 2.




36

**RELAÇÕES DESARMÔNICAS INTERESPECÍFICAS**

- Ocorre quando seres de espécies diferentes competem pelo mesmo fator ambiental que está em falta. Ex: Falcão e Coruja competem pelo mesmo alimento.



37

**RELAÇÕES DESARMÔNICAS INTERESPECÍFICAS**

**Predação (+/-) Predador mata e se alimenta da presa.**



38

**Relações interespecíficas desarmônicas**

- Predatismo:**
  - estabelece-se entre uma espécie *predadora* e outra espécie denominada *presa*;
  - exemplo: qualquer animal que devora outros animais.*



39

**Predatismo**

- Um animal mata outro de espécie diferente para se alimentar;
- Classificação:
  - Inter-específica desarmônica;
- Exemplos → mamífero carnívoro (predador) x mamífero herbívoro (presa);
- Observações:
  - Frequente;
  - Fator de seleção natural e equilíbrio da população de presas;
  - Aplicado no controle biológico.



*competição interespecífica desarmônica*

40

**Canibalismo (+/-) ou (+/+)?**  
Alimentação na mesma espécie.



41

**Canibalismo: ocorre quando um indivíduo se alimenta de outro da mesma espécie.**  
ex: viúva negra, louva-Deus



42

### Relações interespecíficas desarmônicas

**Parasitismo:**

- uma das espécies (normalmente a menor) vive sobre (ou dentro) da outra, alimentando-se dela sem, geralmente, matá-la;
- exemplo: *Ascaris* (ou outros) humanos, *piolho*, etc.  $\hat{=}$



43

### Parasitismo

- Um ser vive à custa de outro, prejudicando-o;
- Classificação:
  - Inter-específica desarmônica;
- Exemplos → vermes x mamíferos, fungos x outros seres vivos;



Exemplos de parasitismo.

Aplicado no controle biológico (parasita x praga);  
Endoparasita (interno, ex.: ameba) e ectoparasita (externo, ex.: piolho).

44

**Parasitismo (+/-):** ocorre quando um organismo se alimenta de outro organismo, sem ter o intuito de matá-lo

Ex: carapato e vaca, pulga e cachorro, tênia e homem, bactérias, vírus





Foto: Roberto Terra - Lab. Faria

45

**Parasitismo (+/-)**  
Alimento e/ou moradia sem matá-lo.

**Endoparasitas:**



**Ectoparasitas:**





Foto: Roberto Terra - Lab. Faria

46

### Parasitismo

Quando um ser (parasita) habita o interior ou a superfície do corpo de um outro (hospedeiro) causando danos intestinais.




47

### Inquilinismo

- Um organismo usa outro como suporte ou abrigo;
- Classificação: Interspecífica harmônica;
- Exemplos → bromélias x árvores (suporte).





Torção de uma árvore no interior de uma mata, abrigando uma bromélias como inquilino.

Foto: Roberto Terra - Lab. Faria

48

**Epifitismo:** é um caso de inquilinismo entre organismos vegetais, em que uma planta cresce sobre outra, sem causar prejuízo.



Ex: orquídeas, bromélias

49

**Inquilinismo (+/0)**  
Moradia sem prejuízo.



50

**Relações interespecíficas desarmônicas**

**Amensalismo (Antibiose):**

- uma espécie inibe o crescimento ou a reprodução da outra;
- exemplo: fungos (*Penicillium*) que liberam antibióticos no meio, inibindo o crescimento de bactérias.



51

**Amensalismo (+/-):** ocorre quando um organismo libera substâncias tóxicas que inibem o crescimento, ou a reprodução de outros organismos.

Ex: Pontilhões, maré vermelha



52

**CAMUFLAGEM**



53

(a)



(b)



(c)



54

**Sinfilia (+0):** ocorre quando um organismo se alimenta da excreção de outro organismo

Ex: formigas e pulgões



55

**Mimetismo Batesiano**



Monarca  
Impalatável

Vice-rei  
Palatável

56

**Mimetismo Mulleriano**



*Erythrolamprus ocellatus*  
Coral falsa

*Mimras brasilensis*  
Coral verdadeira

57

**Sucessão ecológica**

**Etapas da sucessão:**

**Espécies pioneiras:** primeiras espécies a se instalarem em um ambiente sem vida. Aos poucos, modificam as condições iniciais da região. Ex: líquens.

**Comunidade clímax ou comunidade madura:** estável, em equilíbrio com o ambiente físico. Essa estabilidade é relativa e pode não ser alcançada.

**Ecótono:** região de transição entre duas comunidades. Maior diversidade de espécies e maior competição.

**Sucessão ecológica:** modificação da estrutura da comunidade ao longo do tempo.



58

**A dinâmica das populações**



**Densidade Populacional:** Número de indivíduos daquela espécie que vive em uma unidade de área.

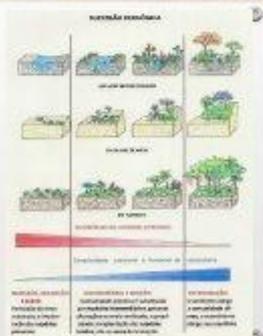
**Atributos Populacionais:**

- Taxa de natalidade e imigração
- Taxa de mortalidade e emigração

59

**Sucessão ecológica**

É definida como o processo no qual comunidades se substituem em uma sequência ordenada e gradual até que se alcance uma situação de equilíbrio, denominada **clímax**.



60

## APÊNDICE L - Autorização Aula de Campo



Sorriso, 27 de Março de 2019.

**AUTORIZAÇÃO**

Eu, \_\_\_\_\_, responsável pelo  
aluno (a) \_\_\_\_\_, Turma: \_\_\_\_\_  
autorizo o aluno (a) participar de uma aula de campo no Parque Municipal de Sorriso com o objetivo  
de verificar as relações ecológicas dos seres vivos presentes no local, acompanhado pela professora  
Alessandra Torrezan. Dia 02/04/2019 conforme combinado com os alunos os mesmos se deslocarão  
por conta própria até o local da aula, as 07h20 min e retornarão da mesma forma às 10h00min.

Assinatura: \_\_\_\_\_ Contato responsáveis: \_\_\_\_\_  
Pais ou Responsáveis

RG do Responsável \_\_\_\_\_

## APÊNDICE M - Roteiro Aula de Campo - Relações Ecológicas

# AULA DE CAMPO – REGISTRO DE RELAÇÕES ECOLÓGICAS

### ORIENTAÇÕES

Façam grupos de até 5 estudantes. Cada grupo deverá desenvolver as atividades de registro fotográfico e de dados, sendo responsáveis pelas anotações.

### ATIVIDADE EM CAMPO

Façam as trilhas e durante o trajeto ao parque observem as características da paisagem e os seres vivos que os compõem registre utilizando a câmera fotográfica do celular e anotem as informações relevantes.

- 1) Nomes dos participantes do grupo.
- 2) Objeto de identificação
- 3) Parque Ecológico Municipal
- 4) Uma relação harmônica intraespecífica.
- 5) Uma relação harmônica interespecífica do tipo inquilinismo.
- 6) Uma relação harmônica interespecífica do tipo mutualismo.
- 7) Uma relação harmônica interespecífica do tipo protocooperação.
- 8) Uma relação desarmônica interespecífica do tipo competição.
- 9) Uma relação desarmônica interespecífica do tipo parasitismo.
- 10) Uma relação desarmônica interespecífica do tipo predatismo.

### OBJETIVO

Observar e registrar uma espécie, uma população e um ecossistema.

### Materiais



Câmera  
fotográfica



Roteiro



Powerpoint



Objeto de  
identificação

### AULAS DE CAMPO

**Essa dinâmica de aulas permite uma contextualização do que é visto em sala de aula.**

O desenvolvimento de aulas práticas em Ecologia, facilitam o aprendizado e fixação dos assuntos vistos em sala.

### RECOMENDAÇÕES

- Lugar de lixo é no lixo, tanto nos lugares visitados;
- Nenhuma atividade será realizada individualmente, sendo proibido se afastar do grupo sobre qualquer pretexto;
- Usar camiseta do uniforme;

## APÊNDICE N - Estudo dirigido

**BIO****A HISTÓRIA DAS COISAS  
– ANNE LEONARD****ALUNO(a)**


---



---

Série: \_\_\_\_\_

Fonte: disponível em  
<https://www.youtube.com/watch?v=xBCoc842FV8>  
 acessado em 21/02/2019.

- Complete a frase sobre a produção do lixo: " O lixo que vem da nossa casa é apenas a ponta do iceberg, \_\_\_\_\_ que deixamos na esquina, \_\_\_\_\_ são criados anteriormente, só para fazer o lixo deste saco que deixamos na esquina." para cada pacote de lixo outros.

**ESTUDO DIRIGIDO**

De acordo com o vídeo "The Story of Stuff", de Anne Leonard, responda as questões abaixo  
 Descreva ou desenhe as etapas do sistema linear citadas no vídeo?

- Por que os trabalhadores migram para as cidades e se sujeitam a trabalhar em indústrias entrando em contato com substâncias tóxicas?
- Em países desenvolvidos como os EUA faltam matérias primas para as indústrias produzirem, descreva qual a alternativa para este país suprir essa carência de matéria prima?
- Explique o que é obsolescência planejada e perceptiva e cite um exemplo de cada uma delas.
- No final do vídeo fala-se em políticas para transformar esse sistema linear em um sistema que não desperdice recursos ou pessoas, quais atitudes devem ser tomadas para que isto aconteça?
- A palavra-chave é inovação e não apenas no âmbito tecnológico. A inovação precisa de atitude, de postura de produção e de consumo." Construa um mapa conceitual iniciando pela palavra-chave.( acrescente pelo menos 10 palavras, citadas do texto que se interligam)

## APÊNDICE O - Resultados Módulo 1, teste t

| ALTERNATIVA / MÓDULO 1 |       |       |       |       |       |       |     |     |     |     |     | RESULTADO / MÓDULO 1 |      |        |     |  |  | Tabela 1 - Resultado das aval |  |  |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|----------------------|------|--------|-----|--|--|-------------------------------|--|--|
| nome                   | PRÉ   |       |       | PÓS   |       |       | PRÉ | PÓS | PRÉ | PÓS | PRÉ | PÓS                  | nome | testes |     |  |  |                               |  |  |
|                        | 1 = D | 2 = B | 3 = A | 1 = B | 2 = A | 3 = D | 1   | 1   | 2   | 2   | 3   | 3                    |      | Pré    | Pós |  |  |                               |  |  |
| E01                    | D     | B     | B     | B     | A     | D     | 0   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0                    | E01  | 1      | 2   |  |  |                               |  |  |
| E02                    | D     | C     | C     | B     | D     | A     | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0                    | E02  | 0      | 1   |  |  |                               |  |  |
| E03                    | D     | C     | B     | B     | A     | B     | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0                    | E03  | 0      | 2   |  |  |                               |  |  |
| E04                    | D     | C     | A     | B     | D     | A     | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 0                    | E04  | 1      | 1   |  |  |                               |  |  |
| E05                    | D     | B     | B     | B     | A     | D     | 0   | 1   | 1   | 1   | 0   | 1                    | E05  | 1      | 3   |  |  |                               |  |  |
| E06                    | B     | B     | C     | E     | D     | E     | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | 0                    | E06  | 2      | 0   |  |  |                               |  |  |
| E07                    |       |       |       |       |       |       |     |     |     |     |     |                      | E07  |        |     |  |  |                               |  |  |
| E08                    | C     | A     | A     | D     | A     | D     | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1                    | E08  | 1      | 2   |  |  |                               |  |  |
| E09                    | D     | C     | A     | A     | C     | D     | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1                    | E09  | 1      | 1   |  |  |                               |  |  |
| E10                    | E     | E     | E     | B     | A     | D     | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 1                    | E10  | 0      | 3   |  |  |                               |  |  |
| E11                    |       |       |       | B     | A     | A     | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 0                    | E11  | 0      | 2   |  |  |                               |  |  |
| E12                    | D     | B     | B     | B     | A     | D     | 0   | 1   | 1   | 1   | 0   | 1                    | E12  | 1      | 3   |  |  |                               |  |  |
| E13                    | D     | B     | D     | B     | C     | B     | 0   | 1   | 1   | 0   | 0   | 0                    | E13  | 1      | 1   |  |  |                               |  |  |
| E14                    | E     | E     | E     | B     | C     | C     | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0                    | E14  | 0      | 1   |  |  |                               |  |  |
| E15                    | C     | C     | A     | A     | C     | A     | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0                    | E15  | 1      | 0   |  |  |                               |  |  |
| E16                    | D     | C     | A     | B     | C     | B     | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 0                    | E16  | 1      | 1   |  |  |                               |  |  |
| E17                    | B     | D     | A     | B     | C     | A     | 1   | 1   | 0   | 0   | 1   | 0                    | E17  | 2      | 1   |  |  |                               |  |  |
| E18                    | B     | B     | C     | B     | C     | D     | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | 1                    | E18  | 2      | 2   |  |  |                               |  |  |
| E19                    | D     | A     | B     | B     | A     | D     | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 1                    | E19  | 0      | 3   |  |  |                               |  |  |
| E20                    | A     | C     | C     | C     | A     | C     | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0                    | E20  | 0      | 1   |  |  |                               |  |  |
| E21                    | D     | A     | C     | C     | A     | B     | 0   | 0   | 0   | 1   | 0   | 0                    | E21  | 0      | 1   |  |  |                               |  |  |
| E22                    | D     | C     | B     | B     | E     | D     | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 1                    | E22  | 0      | 2   |  |  |                               |  |  |
| E23                    | D     | B     | B     | B     | A     | D     | 0   | 1   | 1   | 1   | 0   | 1                    | E23  | 1      | 3   |  |  |                               |  |  |
| E24                    | B     | A     | B     | E     | C     | D     | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1                    | E24  | 1      | 1   |  |  |                               |  |  |
| E25                    | A     | C     | A     | B     | D     | C     | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 0                    | E25  | 1      | 1   |  |  |                               |  |  |
| E26                    |       |       |       |       |       |       |     |     |     |     |     |                      | E26  |        |     |  |  |                               |  |  |
| E27                    | D     | C     | C     | A     | E     | D     | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1                    | E27  | 0      | 1   |  |  |                               |  |  |
| E28                    | D     | A     | D     | B     | A     | D     | 0   | 1   | 0   | 1   | 0   | 1                    | E28  | 0      | 3   |  |  |                               |  |  |
| E29                    | C     | A     | C     | E     | C     | A     | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0                    | E29  | 0      | 0   |  |  |                               |  |  |
| E30                    | C     | B     | B     | B     | A     | D     | 0   | 1   | 1   | 1   | 0   | 1                    | E30  | 1      | 3   |  |  |                               |  |  |
| E31                    |       |       |       |       |       |       |     |     |     |     |     |                      | E31  |        |     |  |  |                               |  |  |

| NT = 28<br>n   | Questão 1 |       | Questão 2 |       | Questão 3 |       | Questão 1<br>DIFERENÇA | Questão 2<br>DIFERENÇA | Questão 3<br>DIFERENÇA |
|----------------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|------------------------|------------------------|------------------------|
|                | pré       | pós   | pré       | pós   | pré       | pós   |                        |                        |                        |
|                | 4         | 19    | 8         | 13    | 7         | 13    | 15                     | 5                      | 6                      |
| <b>Acertos</b> | 14,3%     | 67,9% | 28,6%     | 46,4% | 25,0%     | 46,4% | 53,6%                  | 17,9%                  | 21,4%                  |
| <b>Erros</b>   | 85,7%     | 32,1% | 71,4%     | 53,6% | 75,0%     | 53,6% |                        |                        |                        |

| módulo 1     |             |               |            |               |                  |       |
|--------------|-------------|---------------|------------|---------------|------------------|-------|
| Quest        | pré         |               | pós        |               | diferença módulo |       |
|              | acertos     | %             | acertos    | %             | números          | %     |
| 1            | 4           | 14,3%         | 19         | 67,9%         | 15               | 53,6% |
| 2            | 8           | 28,6%         | 13         | 46,4%         | 5                | 17,9% |
| 3            | 7           | 25,0%         | 13         | 46,4%         | 6                | 21,4% |
| <b>média</b> | <b>0,67</b> | <b>22,30%</b> | <b>1,6</b> | <b>53,30%</b> |                  |       |

## Teste-t: duas amostras em par para médias - módulo 1

|                                | pré      | pós      |
|--------------------------------|----------|----------|
| Média                          | 0,678571 | 1,607143 |
| Variância                      | 0,448413 | 0,988095 |
| Observações                    | 28       | 28       |
| Correlação de Pearson          | -0,14109 |          |
| Hipótese da diferença de média | 0        |          |
| gl                             | 27       |          |
| Stat t                         | -3,85528 |          |
| P(T<=t) uni-caudal             | 0,000324 |          |
| t crítico uni-caudal           | 1,703288 |          |
| P(T<=t) bi-caudal              | 0,000648 |          |
| t crítico bi-caudal            | 2,051831 |          |

## Resultados Módulo 2, teste t

| Tabela 1 - Resultado das aval |       |       |       |       |       |       |                      |     |     |     |     |     |        |     |     |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-----|-----|
| ALTERNATIVA / MÓDULO 1        |       |       |       |       |       |       | RESULTADO / MÓDULO 1 |     |     |     |     |     | testes |     |     |
| nome                          | PRÉ   |       |       | PÓS   |       |       | PRÉ                  | PÓS | PRÉ | PÓS | PRÉ | PÓS | nome   | Pré | Pós |
|                               | 1 = D | 2 = D | 3 = A | 1 = A | 2 = B | 3 = D | 1                    | 1   | 2   | 2   | 3   | 3   |        | 0   | 1   |
| E01                           | A     | C     | E     | D     | B     | B     | 0                    | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | E01    | 0   | 1   |
| E02                           | A     | C     | A     |       |       |       |                      |     |     |     |     |     | E02    |     |     |
| E03                           | B     | B     | A     | A     | B     | B     | 0                    | 1   | 0   | 1   | 1   | 0   | E03    | 1   | 2   |
| E04                           | D     | C     | D     | D     | E     | A     | 1                    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | E04    | 1   | 0   |
| E05                           | A     | C     | D     | B     | B     | B     | 0                    | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | E05    | 1   | 3   |
| E06                           | D     | D     | B     | C     | E     | C     | 1                    | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | E06    | 2   | 0   |
| E07                           | A     | D     | D     | B     | B     | E     | 0                    | 0   | 1   | 1   | 0   | 0   | E07    | 0   | 2   |
| E08                           | A     | C     | A     | A     | B     | B     | 0                    | 1   | 0   | 1   | 1   | 0   | E08    | 1   | 2   |
| E09                           | A     | D     | B     | A     | B     | C     | 0                    | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | E09    | 1   | 2   |
| E10                           | A     | D     | D     | A     | B     | B     | 0                    | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | E10    | 1   | 2   |
| E11                           | A     | B     | D     | E     | E     | D     | 0                    | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | E11    | 0   | 1   |
| E12                           | A     | C     | E     | C     | B     | D     | 0                    | 0   | 0   | 1   | 0   | 1   | E12    | 0   | 2   |
| E13                           | A     | C     | D     | A     | E     | A     | 0                    | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | E13    | 0   | 1   |
| E14                           | D     | C     | D     | A     | B     | B     | 1                    | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | E14    | 1   | 2   |
| E15                           | D     | B     | D     | A     | B     | D     | 1                    | 1   | 0   | 1   | 0   | 1   | E15    | 1   | 3   |
| E16                           | D     | D     | D     | A     | B     | C     | 1                    | 1   | 1   | 1   | 0   | 0   | E16    | 2   | 2   |
| E17                           | D     | B     | D     | C     | B     | D     | 1                    | 0   | 0   | 1   | 0   | 1   | E17    | 1   | 2   |
| E18                           | B     | C     | E     | E     | B     | B     | 0                    | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | E18    | 0   | 1   |
| E19                           | A     | C     | D     |       |       |       |                      |     |     |     |     |     | E19    |     |     |
| E20                           | D     | B     | E     | B     | A     | D     | 1                    | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | E20    | 1   | 1   |
| E21                           | B     | C     | A     |       |       |       |                      |     |     |     |     |     | E21    |     |     |
| E22                           | A     | E     | C     | B     | A     | C     | 0                    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | E22    | 0   | 0   |
| E23                           | A     | C     | B     | E     | B     | C     | 0                    | 0   | 0   | 1   | 0   | 0   | E23    | 0   | 1   |
| E24                           | A     | D     | C     | E     | B     | C     | 0                    | 0   | 1   | 1   | 0   | 0   | E24    | 1   | 1   |
| E25                           | B     | C     | E     | A     | B     | B     | 0                    | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | E25    | 0   | 2   |
| E26                           | A     | D     | E     | D     | E     | A     | 0                    | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | E26    | 1   | 0   |
| E27                           | D     | D     | C     | A     | A     | D     | 1                    | 1   | 1   | 0   | 0   | 1   | E27    | 2   | 2   |
| E28                           | A     | C     | D     | A     | B     | B     | 0                    | 1   | 0   | 1   | 0   | 0   | E28    | 0   | 2   |
| E29                           | A     | D     | E     | E     | B     | B     | 0                    | 0   | 1   | 1   | 0   | 0   | E29    | 1   | 1   |
| E30                           | A     | D     | B     |       |       |       |                      |     |     |     |     |     | E30    |     |     |
| E31                           | A     | D     | B     | A     | B     | D     | 0                    | 1   | 1   | 1   | 0   | 1   | E31    | 1   | 3   |

| NT = 27 | Questão 1 |       | Questão 2 |       | Questão 3 |       | Questão 1 | Questão 2 | Questão 3 |
|---------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-----------|-----------|
|         | pré       | pós   | pré       | pós   | pré       | pós   |           |           |           |
| n       | 8         | 12    | 10        | 19    | 2         | 7     | DIFERENÇA | DIFERENÇA | DIFERENÇA |
| Acertos | 29,6%     | 44,4% | 37,0%     | 70,4% | 7,4%      | 25,9% | 4         | 9         | 5         |
| Erros   | 70,4%     | 55,6% | 63,0%     | 29,6% | 92,6%     | 74,1% |           |           |           |

| módulo 1     |             |               |             |               |                  |       |
|--------------|-------------|---------------|-------------|---------------|------------------|-------|
| Quest        | pré         |               | pós         |               | diferença módulo |       |
|              | acertos     | %             | acertos     | %             | números          | %     |
| 1            | 8           | 29,6%         | 12          | 44,4%         | 4                | 14,8% |
| 2            | 10          | 37,0%         | 19          | 70,4%         | 9                | 33,3% |
| 3            | 2           | 7,4%          | 7           | 25,9%         | 5                | 18,5% |
| <b>média</b> | <b>0,74</b> | <b>24,70%</b> | <b>1,51</b> | <b>50,30%</b> |                  |       |

#### Teste-t: duas amostras em par para médias - MÓDULO 2

|                                | pré      | pós      |
|--------------------------------|----------|----------|
| Média                          | 0,740741 | 1,518519 |
| Variância                      | 0,430199 | 0,797721 |
| Observações                    | 27       | 27       |
| Correlação de Pearson          | 0,106993 |          |
| Hipótese da diferença de média | 0        |          |
| gl                             | 26       |          |
| Stat t                         | -3,84889 |          |
| P(T<t) uni-caudal              | 0,000346 |          |
| t crítico uni-caudal           | 1,705618 |          |
| P(T<t) bi-caudal               | 0,000692 |          |
| t crítico bi-caudal            | 2,055529 |          |

| ALTERNATIVA / MÓDULO 1 |       |       |       |       |       |       |     |   |   |   |   |   | RESULTADO / MÓDULO 1 |     |     |     |  |  | Tabela 1 - Resultado das avaliações |  |  |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|---|---|---|---|---|----------------------|-----|-----|-----|--|--|-------------------------------------|--|--|
| PRÉ                    |       |       |       |       |       |       | PÓS |   |   |   |   |   | PRÉ                  |     |     | PÓS |  |  |                                     |  |  |
| nome                   | 1 = D | 2 = B | 3 = A | 1 = B | 2 = A | 3 = D | 1   | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | nome                 | Pré | Pós |     |  |  |                                     |  |  |
| E01                    | B     | C     | A     | A     | C     | B     | 1   | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | E01                  | 2   | 2   |     |  |  |                                     |  |  |
| E02                    | E     | D     | B     | A     | C     | B     | 0   | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | E02                  | 0   | 2   |     |  |  |                                     |  |  |
| E03                    | B     | D     | A     | C     | A     | B     | 1   | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | E03                  | 1   | 2   |     |  |  |                                     |  |  |
| E04                    | A     | E     | E     |       |       |       |     |   |   |   |   |   | E04                  |     |     |     |  |  |                                     |  |  |
| E05                    | B     | D     | A     | C     | C     | B     | 1   | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | E05                  | 1   | 3   |     |  |  |                                     |  |  |
| E06                    | B     | C     | E     | A     | C     | C     | 1   | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | E06                  | 2   | 1   |     |  |  |                                     |  |  |
| E07                    | A     | C     | B     | C     | C     | A     | 0   | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | E07                  | 1   | 2   |     |  |  |                                     |  |  |
| E08                    | B     | C     | E     | C     | C     | B     | 1   | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | E08                  | 2   | 3   |     |  |  |                                     |  |  |
| E09                    | B     | D     | C     | E     | C     | A     | 1   | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | E09                  | 2   | 1   |     |  |  |                                     |  |  |
| E10                    | B     | D     | C     | E     | C     | B     | 1   | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | E10                  | 2   | 2   |     |  |  |                                     |  |  |
| E11                    | A     | B     | E     | B     | C     | A     | 0   | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | E11                  | 0   | 1   |     |  |  |                                     |  |  |
| E12                    | A     | C     | B     | D     | D     | B     | 0   | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | E12                  | 1   | 1   |     |  |  |                                     |  |  |
| E13                    | C     | A     | B     | D     | C     | B     | 0   | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | E13                  | 0   | 2   |     |  |  |                                     |  |  |
| E14                    | A     | D     | C     | D     | C     | B     | 0   | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | E14                  | 1   | 2   |     |  |  |                                     |  |  |
| E15                    | A     | C     | A     | E     | C     | D     | 0   | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | E15                  | 1   | 1   |     |  |  |                                     |  |  |
| E16                    | A     | C     | B     | E     | B     | B     | 0   | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | E16                  | 1   | 1   |     |  |  |                                     |  |  |
| E17                    | B     | C     | D     | A     | C     | E     | 1   | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | E17                  | 2   | 1   |     |  |  |                                     |  |  |
| E18                    | A     | E     | E     | C     | C     | E     | 0   | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | E18                  | 0   | 2   |     |  |  |                                     |  |  |
| E19                    |       |       |       | E     | C     | D     |     |   |   |   |   |   | E19                  |     |     |     |  |  |                                     |  |  |
| E20                    | A     | C     | E     | A     | C     | B     | 0   | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | E20                  | 1   | 2   |     |  |  |                                     |  |  |
| E21                    | B     | E     | D     | A     | C     | B     | 1   | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | E21                  | 1   | 2   |     |  |  |                                     |  |  |
| E22                    | A     | B     | E     | B     | A     | D     | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | E22                  | 0   | 0   |     |  |  |                                     |  |  |
| E23                    | A     | E     | C     | C     | C     | B     | 0   | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | E23                  | 1   | 3   |     |  |  |                                     |  |  |
| E24                    | A     | E     | C     | C     | C     | B     | 0   | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | E24                  | 1   | 3   |     |  |  |                                     |  |  |
| E25                    | B     | D     | A     | C     | C     | A     | 1   | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | E25                  | 1   | 2   |     |  |  |                                     |  |  |
| E26                    | A     | B     | E     | D     | B     | B     | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | E26                  | 0   | 1   |     |  |  |                                     |  |  |
| E27                    | A     | C     | A     | C     | D     | B     | 0   | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | E27                  | 1   | 2   |     |  |  |                                     |  |  |
| E28                    | B     | D     | A     | C     | C     | E     | 1   | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | E28                  | 1   | 2   |     |  |  |                                     |  |  |
| E29                    | A     | C     | A     | C     | C     | E     | 0   | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | E29                  | 1   | 2   |     |  |  |                                     |  |  |
| E30                    | A     | B     | E     | E     | C     | B     | 0   | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | E30                  | 0   | 2   |     |  |  |                                     |  |  |
| E31                    | A     | C     | A     | C     | C     | B     | 0   | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | E31                  | 1   | 3   |     |  |  |                                     |  |  |

| NT = 29 | Questão 1 |       | Questão 2 |       | Questão 3 |       | Questão 1 | Questão 2 | Questão 3 |
|---------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-----------|-----------|
|         | pré       | pós   | pré       | pós   | pré       | pós   | DIFERENÇA | DIFERENÇA | DIFERENÇA |
| n       | 11        | 12    | 12        | 23    | 5         | 18    | 1         | 11        | 13        |
| Acertos | 37,9%     | 41,4% | 41,4%     | 79,3% | 17,2%     | 62,1% | 3,4%      | 37,9%     | 44,8%     |
| Erros   | 62,1%     | 58,6% | 58,6%     | 20,7% | 82,8%     | 37,9% |           |           |           |

| módulo 3 |         |       |         |       |                  |       |
|----------|---------|-------|---------|-------|------------------|-------|
| Quest    | pré     |       | pós     |       | diferença módulo |       |
|          | acertos | %     | acertos | %     | números          | %     |
| 1        | 10      | 37,9% | 12      | 41,4% | 2                | 3,4%  |
| 2        | 12      | 41,4% | 23      | 79,3% | 11               | 37,9% |
| 3        | 5       | 17,2% | 18      | 62,1% | 13               | 44,8% |

**média** 0,93 31,00% 1,82 60,70%

#### Teste-t: duas amostras em par para médias - MÓDULO 3

|                                | pré      | pós      |
|--------------------------------|----------|----------|
| Média                          | 0,931034 | 1,827586 |
| Variância                      | 0,495074 | 0,576355 |
| Observações                    | 29       | 29       |
| Correlação de Pearson          | 0,110664 |          |
| Hipótese da diferença de média | 0        |          |
| gl                             | 28       |          |
| Stat t                         | -4,9452  |          |
| P(T<=t) uni-caudal             | 0,0000   |          |
| t crítico uni-caudal           | 1,701131 |          |
| P(T<=t) bi-caudal              | 0,000    |          |
| t crítico bi-caudal            | 2,048407 |          |



|           | MÓDULO 1 |      | MÓDULO 2  |   | MÓDULO 3 |   | MÓDULO 4   |   | soma pré |   | soma pós |  |
|-----------|----------|------|-----------|---|----------|---|------------|---|----------|---|----------|--|
| E01       | 1        | 2    | 0         | 1 | 2        | 2 | 0          | 1 | E01      | 3 | 6        |  |
| E02       | 0        | 1    |           |   | 0        | 2 |            |   |          |   |          |  |
| E03       | 0        | 2    | 1         | 2 | 0        | 2 | 1          | 1 | E03      | 2 | 7        |  |
| E04       | 1        | 1    | 1         | 0 |          |   |            |   |          |   |          |  |
| E05       | 1        | 3    | 1         | 3 | 1        | 3 | 1          | 3 | E05      | 4 | 12       |  |
| E06       | 2        | 0    | 2         | 0 | 2        | 1 | 1          | 1 | E06      | 7 | 2        |  |
| E07       |          |      | 0         | 2 | 1        | 2 |            |   |          |   |          |  |
| E08       | 1        | 2    | 1         | 2 | 2        | 3 |            |   |          |   |          |  |
| E09       | 1        | 1    | 1         | 2 | 2        | 1 |            |   |          |   |          |  |
| E10       | 0        | 3    | 1         | 2 | 2        | 2 |            |   |          |   |          |  |
| E11       | 0        | 2    | 0         | 1 | 0        | 1 | 2          | 1 | E11      | 2 | 5        |  |
| E12       | 1        | 3    | 0         | 2 | 1        | 1 | 0          | 2 | E12      | 2 | 8        |  |
| E13       | 1        | 1    | 0         | 1 | 0        | 2 | 2          | 2 | E13      | 3 | 6        |  |
| E14       | 0        | 1    | 1         | 2 | 1        | 2 | 0          | 0 | E14      | 2 | 5        |  |
| E15       | 1        | 0    | 1         | 3 | 1        | 1 | 0          | 3 | E15      | 3 | 7        |  |
| E16       | 1        | 1    | 2         | 2 | 1        | 1 |            |   |          |   |          |  |
| E17       | 2        | 1    | 1         | 2 | 2        | 1 | 1          | 2 | E17      | 6 | 6        |  |
| E18       | 2        | 2    | 0         | 1 | 0        | 2 |            |   |          |   |          |  |
| E19       | 0        | 3    |           |   |          |   |            |   |          |   |          |  |
| E20       | 0        | 1    | 1         | 1 | 1        | 2 |            |   |          |   |          |  |
| E21       | 0        | 1    |           |   | 1        | 2 |            |   |          |   |          |  |
| E22       | 0        | 2    | 0         | 0 | 0        | 0 | 0          | 0 | E22      | 0 | 2        |  |
| E23       | 1        | 3    | 0         | 1 | 1        | 3 | 1          | 2 | E23      | 3 | 9        |  |
| E24       | 1        | 1    | 1         | 1 | 1        | 3 | 1          | 3 | E24      | 4 | 8        |  |
| E25       | 1        | 1    | 0         | 2 | 1        | 2 | 1          | 0 | E25      | 3 | 5        |  |
| E26       |          |      | 1         | 0 | 0        | 1 |            |   |          |   |          |  |
| E27       | 0        | 1    | 2         | 2 | 1        | 2 |            |   |          |   |          |  |
| E28       | 0        | 3    | 0         | 2 | 1        | 2 | 0          | 0 | E28      | 1 | 7        |  |
| E29       | 0        | 0    | 1         | 1 | 1        | 2 | 2          | 2 | E29      | 4 | 5        |  |
| E30       | 1        | 3    |           |   | 0        | 2 |            |   | E30      |   |          |  |
| E31       |          |      | 1         | 3 | 1        | 3 |            |   | E31      |   |          |  |
| número    | 28       |      | 27        |   | 29       |   | 16         |   | 49       |   | 100      |  |
| pré       | pós      |      | PARTICIPA |   | PRÉ      |   | PÓS        |   |          |   |          |  |
| 3         | 6        |      | E01       |   | 25,0%    |   | 50,0%      |   |          |   |          |  |
| 2         | 7        |      | E03       |   | 16,7%    |   | 58,3%      |   |          |   |          |  |
| 4         | 12       |      | E05       |   | 33,3%    |   | 100,0%     |   |          |   |          |  |
| 7         | 2        |      | E06       |   | 58,3%    |   | 16,7%      |   |          |   |          |  |
| 2         | 5        |      | E11       |   | 16,7%    |   | 41,7%      |   |          |   |          |  |
| 2         | 8        |      | E12       |   | 16,7%    |   | 66,7%      |   |          |   |          |  |
| 3         | 6        |      | E13       |   | 25,0%    |   | 50,0%      |   |          |   |          |  |
| 2         | 5        |      | E14       |   | 16,7%    |   | 41,7%      |   |          |   |          |  |
| 3         | 7        |      | E15       |   | 25,0%    |   | 58,3%      |   |          |   |          |  |
| 6         | 6        |      | E17       |   | 50,0%    |   | 50,0%      |   |          |   |          |  |
| 0         | 2        |      | E22       |   | 0,0%     |   | 16,7%      |   |          |   |          |  |
| 3         | 9        |      | E23       |   | 25,0%    |   | 75,0%      |   |          |   |          |  |
| 4         | 8        |      | E24       |   | 33,3%    |   | 66,7%      |   |          |   |          |  |
| 3         | 5        |      | E25       |   | 25,0%    |   | 41,7%      |   |          |   |          |  |
| 1         | 7        |      | E28       |   | 8,3%     |   | 58,3%      |   |          |   |          |  |
| 4         | 5        |      | E29       |   | 33,3%    |   | 41,7%      |   |          |   |          |  |
| média     | 3,062    | 6,25 |           |   | 25,5%    |   | 52,1%      |   |          |   |          |  |
| diferença |          |      | 3,18      |   | 26,5%    |   |            |   |          |   |          |  |
|           | 14       |      |           |   | 87,5%    |   | aumentaram |   |          |   |          |  |

Teste-t: duas amostras em par para médias  
RESULTADO GERAL

|                                | pré      | pós      |
|--------------------------------|----------|----------|
| Média                          | 3,0625   | 6,25     |
| Variância                      | 2,995833 | 6,066667 |
| Observações                    | 16       | 16       |
| Correlação de Pearson          | -0,00391 |          |
| Hipótese da diferença de média | 0        |          |
| gl                             | 15       |          |
| Stat t                         | -4,22755 |          |
| P(T<=t) uni-caudal             | 0,000366 |          |
| t crítico uni-caudal           | 1,75305  |          |
| P(T<=t) bi-caudal              | 0,000731 |          |
| t crítico bi-caudal            | 2,13145  |          |

## ANEXO A - Quadro Relações ecológicas

## Relações Ecológicas entre os seres vivos

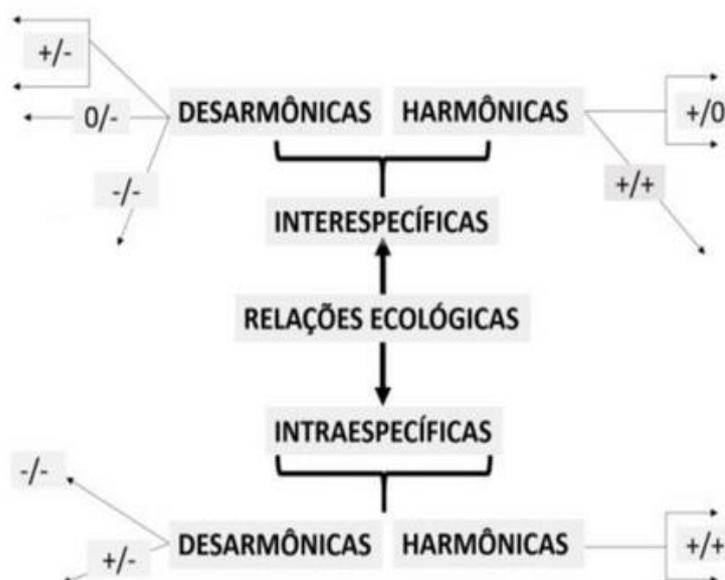
Complete a tabela com relação a classificação das relações ecológicas estudadas em aula.

Considere: + positiva ou benéfica; - negativa ou malefício; 0 neutra (não é + nem -)

| Relação Ecológica | Indivíduo 1<br>(+; -; 0) | Indivíduo 2<br>(+; -; 0) | Harmônica ou<br>Desarmônica | Interespecífica ou<br>intraespecífica | Exemplo |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---------|
| Competição        |                          |                          |                             |                                       |         |
| Predação          |                          |                          |                             |                                       |         |
| Parasitismo       |                          |                          |                             |                                       |         |
| Sociedade         |                          |                          |                             |                                       |         |
| Colônia           |                          |                          |                             |                                       |         |
| Inquilinismo      |                          |                          |                             |                                       |         |
| Comensalismo      |                          |                          |                             |                                       |         |
| Mutualismo        |                          |                          |                             |                                       |         |
| Protocooperação   |                          |                          |                             |                                       |         |
| Amensalismo       |                          |                          |                             |                                       |         |

Fonte: Coruja Bióloga (2017)

2) Agora complete o mapa conceitual abaixo com as palavras-chave corretamente ligadas pelos conectores. Utilize círculos para relações intraespecíficas e quadrados para relações interespecíficas; utilize a cor azul para relações harmônicas e a cor vermelha para relações desarmônicas.



Fonte: Coruja Bióloga (2017)