



ESTADO DE MATO GROSSO
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL

KARINA APARECIDA DA SILVA LIMA

**ENSINO DE BIOLOGIA: ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS PARA A
COMPREENSÃO DAS RELAÇÕES ECOLÓGICAS**

TANGARÁ DA SERRA-MT

2020

KARINA APARECIDA DA SILVA LIMA

**ENSINO DE BIOLOGIA: ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS PARA A
COMPREENSÃO DAS RELAÇÕES ECOLÓGICAS**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO, da Universidade do Estado de Mato Grosso, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia, na área de concentração: Ensino de Biologia.

Linha de pesquisa: Ecologia e Biodiversidade.

Orientador: Dr. Nelson Antunes de Moura

TANGARÁ DA SERRA-MT

2020

CIP – CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

L73e LIMA, Karina Aparecida da Silva.

Ensino de biologia: estratégias metodológicas para a compreensão das relações ecológicas / Karina Aparecida da Silva Lima – Tangará da Serra, 2020.

62 f.; 30 cm. (ilustrações) Il. color. (sim).

Trabalho de Conclusão de Curso (Dissertação/Mestrado) – Curso de Pós-graduação *Stricto Sensu* (Mestrado Profissional) Profbio, Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas, Engenharia e da Saúde, Câmpus de Tangará da Serra, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2020.

Orientador: Dr. Nelson Antunes de Moura.

1. Aprendizagem Significativa. 2. Ilustração Científica. 3. Interatividade. 4. Mídias Digitais. 5. Relações Ecológicas. I. Moura, N. A. de, Dr. II. Título. III. Título: estratégias metodológicas para a compreensão das relações ecológicas.

CDU 57(07)

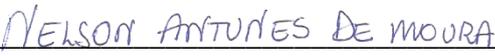
KARINA APARECIDA DA SILVA LIMA

**ENSINO DE BIOLOGIA: ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS PARA A
COMPREENSÃO DAS RELAÇÕES ECOLÓGICAS**

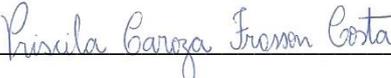
Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO, da Universidade do Estado de Mato Grosso, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovado em: 20/10/2020.

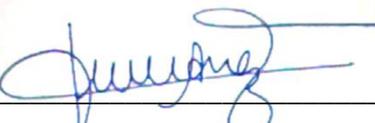
BANCA EXAMINADORA



Dr.(a). Prof. Dr. Nelson Antunes de Moura
(Orientador – PROFBIO/UNEMAT)



Dr.(a). Priscila Carozza Frasson Costa
(Membro Externo – UENP)



Dr.(a). Rogério Benedito da Silva Añez
(Membro Interno – PROFBIO/UNEMAT)

TANGARÁ DA SERRA-MT

2020

Dedico ou dedicamos esta dissertação a todos os que amam lecionar, fazer ciência e preservar o meio ambiente.

Agradecimentos especiais a DEUS, por ser minha fortaleza em todos os momentos da minha vida, a toda família (Minha mãe Wanda que sempre acreditou e incentivou minha trajetória, ao meu pai Olímpio (in memoriam) pelos ensinamentos e apoio constante, as minhas irmãs Renata e Lauriane, pela jornada de vida, ao meu esposo Rodrigo, pelo encorajamento, compreensão e amor, aos meus filhos Guilherme e Giovana, com quem pude recarregar as energias, acreditar e lutar em prol de um mundo melhor, a todos (as) os (as) amigos (as) que torceram e ajudaram na idealização dessa vitória. Ao meu orientador Nelson, pela acolhida, paciência, pelos preciosíssimos ensinamentos, a gama de conhecimento compartilhado, pessoa em quem me inspiro e espelho por sua bondade e generosidade. Essa conquista é nossa, gratidão!

À CAPES, o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

À UNEMAT, na pessoa de seu coordenador, Prof Dr. Hilton Marcelo de Lima Souza e a Prof^a. Dr^a. Cristiane Ferreira Lopes de Araújo.

Ao orientador Nelson Antunes de Moura.

Ao corpo docente do Programa.

Aos membros da banca pelas contribuições.

Aos colegas de turma, foi maravilhoso poder estudar e compartilhar tantos momentos com vocês, profissionais de excelência.

Agradecimentos à secretaria Municipal de Educação de Lucas do Rio Verde, que ofereceu aporte de troca de aulas, horários e incentivo à qualificação profissional.

A todos os profissionais da Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental Fredolino Vieira Barros, pelo carinho, incentivo, apoio e companheirismo, abrilhantaram e inspiraram caminhos e decisões.

A toda comunidade escolar, aos meus queridos alunos e ex-alunos, foi por vocês e com vocês que consegui. Obrigada pela caminhada. Eu levo-os e levá-los-ei em meu coração.

O apanhador de desperdícios

*Uso a palavra para compor meus silêncios.
Não gosto das palavras fatigadas de informar.*

Dou mais respeito

*às que vivem de barriga no chão
tipo água pedra sapo.*

Entendo bem o sotaque das águas

*Dou respeito às coisas desimportantes
e aos seres desimportantes.*

Prezo insetos mais que aviões.

Prezo a velocidade

das tartarugas mais que a dos mísseis.

Tenho em mim um atraso de nascença.

Eu fui aparelhado

para gostar de passarinhos.

Tenho abundância de ser feliz por isso.

Meu quintal é maior do que o mundo.

Sou um apanhador de desperdícios:

Amo os restos

como as boas moscas.

*Queria que a minha voz tivesse um formato
de canto.*

Porque eu não sou da informática:

eu sou da invencionática.

Só uso a palavra para compor meus silêncios.

(Manuel de Barros)

Relato do Mestrando - Turma 2018

Instituição: Universidade do Estado de Mato Grosso
Mestrando: Karina Aparecida da Silva Lima
Título do TCM: Ensino de Biologia: estratégias metodológicas para a compreensão das relações ecológicas
Data da defesa: 20/10/2020
<p><i>Sequência didática Tema 3: Fungos: heróis ou vilões?</i></p> <p><i>O referido relato pauta-se na sequência didática do tema 3 que versou sobre os fungos heróis ou vilões, além de processos associados a esses microrganismos como a fermentação e a decomposição no nosso cotidiano, e como muitas vezes uma visão errônea ou obsoleta pode comprometer a conjuntura de conhecimentos. O público-alvo foram os alunos do 1º, 2º e 3º ano do ensino médio em duas escolas mato-grossenses. Objetivou que o aluno aprendesse alguns processos biológicos em que há presença e participação dos fungos. Foram aplicados métodos ativos e investigativos no intuito de sistematizar e ressignificar conhecimentos através do levantamento de hipóteses, problematização, pesquisa, análise, argumentação e interpretação de resultados. A priori, os estudantes demonstraram aparente dúvida e confusão ao serem indagados sobre os fungos, que transpareceram ao responder o questionário inicial. Conforme as estratégias e atividades foram sendo desenvolvidas, houve grande interesse e motivação dos estudantes, na expectativa de chegar a um consenso sobre os fungos serem mocinhos ou bandidos. A pesquisa aconteceu de maneira investigativa, socializando e mediando a cada etapa, comparando dados e informações.</i></p> <p><i>A dinâmica de pesquisa envolveu variados setores da escola, como a adaptação da sala de aula, para um improvisado laboratório científico, a cozinha e os utensílios ali presentes como parte fundamental para os materiais e métodos e análise de resultados. Os estudantes trouxeram alimentos contendo mofo para serem analisados, investigando a participação dos fungos na decomposição e, conseqüentemente, na ciclagem de nutrientes, bem como pesquisas bibliográficas sobre o processo de fermentação e investigaram: Que tipo de fungo está associado na produção de pães? Qual a função dos fungos? Partimos, então, para a prática, logo obteve-se produção de macarrão e pães artesanais, partilhados e degustados na escola. Servindo como subsídio de suma importância para a resolução da indagação inicial. Os fungos, são essenciais no desenvolvimento e continuidade da vida nas mais variadas esferas. Em algumas situações específicas são tidos como vilões, e em outras, heróis.</i></p> <p><i>Acredito que ingressar no ProfBio foi uma experiência ímpar na minha trajetória profissional e pessoal, assim como para meu alunado, sinto-o mais interessado, participativo e motivado nas aulas de Biologia. Vejo o brilho em seus olhos, e isso é como uma válvula propulsora para melhorar e acreditar cada vez mais em uma educação de qualidade, transformadora e, acima de tudo, humanitária. Gratidão a todos os colaboradores!</i></p>

RESUMO

Nas aulas de Biologia para o ensino médio torna-se fundamental revisar os conhecimentos prévios com base nos pressupostos teóricos da aprendizagem significativa sobre Ecologia, analisando sua dinâmica e estrutura, componentes bióticos e abióticos, bem como as relações ecológicas que ocorrem nesse ambiente como forma de estabelecer elos na construção do conhecimento. É notória cada vez mais a importância do protagonismo dos discentes, sua criticidade e atuação nos mais variados campos do conhecimento para o seu desenvolvimento integral, tendo o professor como mediador nesse processo. Este trabalho teve o objetivo de analisar o ensino das relações ecológicas no bioma cerrado por meio dos métodos tradicional e construtivista utilizando as tecnologias digitais como ferramentas do processo de aprendizagem dos estudantes do ensino médio. O presente estudo foi desenvolvido em uma escola estadual, no município de Lucas do Rio Verde - MT, localizada na região Centro-Oeste do estado de Mato Grosso, com estudantes dos segundo e terceiro anos do ensino médio, nas aulas de Biologia. Partindo de expedições didáticas e aulas práticas buscou-se aliar a criatividade e a interatividade de forma mais dinâmica e prazerosa no intuito de experimentar uma aprendizagem mais significativa, através do registro fotográfico, com uso de lunetas acopladas à câmera do celular, elaboração de *podcast*, servindo como parâmetro e subsídio para que docentes e discentes repensem e vivenciem métodos e ações que possam favorecer a qualidade de ensino e aprendizagem. Os resultados apontaram que o levantamento de hipóteses, a pesquisa, a problematização e o ensino investigativo, em Ecologia, aliados ao emprego de mídias digitais, aguçam o interesse dos estudantes e incrementam a argumentação sobre problemas ambientais e políticas públicas, desenvolvimento sustentável, manutenção da biodiversidade, sistematizando conceitos e informações com um viés mais crítico e participativo.

Palavras-Chave: Aprendizagem significativa. Ilustração científica. Game. *Podcast*. Ecologia.

ABSTRACT

In Biology classes for high school, it is essential to review previous knowledge about Ecology, analyzing its dynamics and structure, biotic and abiotic components, as well as the ecological relationships that occur in this environment as a way of establishing links in the construction of knowledge. It is increasingly evident the importance of the protagonism of the students, their criticism and performance in the most varied fields of knowledge for their integral development, with the teacher as a mediator in this process. This work aimed to analyze the teaching of ecological relations in the cerrado biome using traditional and constructivist methods, using digital technologies as tools for the learning process of high school students. The present study was developed in a state school, in the municipality of Lucas do Rio Verde - MT, located in the Midwest region of the state of Mato Grosso, with students from the second and third years of high school, in Biology classes. Starting from didactic expeditions and practical classes, we tried to combine creativity and interactivity in a more dynamic and pleasurable way in order to experience a more meaningful learning, through the photographic record, using telescopes attached to the cell phone camera, preparing a podcast, serving as a parameter and subsidy for teachers and students to rethink and experience methods and actions that favor the quality of teaching and learning. The results showed that the hypothesis survey, research, problematization and investigative teaching, in Ecology, combined with the use of digital media, sharpen the interest of students and increase the argument about environmental problems and public policies, sustainable development, maintenance of biodiversity, systematizing concepts and information with a more critical and participatory bias.

Keywords: Meaningful learning. Scientific illustration. Interactivity. Digital media. Ecological relations.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

COVID-19 – *Corona Virus Disease 2019*

INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial

LARP – *Live Action Role Playing Games*

STEAM – *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematic*

TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TDICs – Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação

TICs – Tecnologias da Informação e Comunicação

UNEMAT – Universidade do Estado de Mato Grosso

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa da localização do município de Lucas do Rio Verde, Escola Rural, localizada na Agrovila	21
Figura 2 - Orientação sobre a participação na pesquisa e assinatura do TALE aos alunos de Escola Pública Estadual de Lucas do Rio Verde – MT, 2019.....	27
Figura 3 - Atividade de levantamento de conhecimento prévio, blocos 1 e 2 junto aos alunos de Escola Pública Estadual de Lucas do Rio Verde – MT, 2019.....	28
Figura 4 - Expedição didática investigativa junto aos alunos de Escola Pública Estadual de Lucas do Rio Verde – MT, 2019.....	33
Figura 5 - Uso de luneta - Expedição didática investigativa com os alunos de Escola Pública Estadual de Lucas do Rio Verde – MT, 2019.....	34
Figura 6 - Imagem dos microrganismos encontrados em Expedição Didática. Em a. Fungos orelha de pau da espécie <i>Pycnoporus sanguineus</i> . Em b. Musgo e orelha de pau. Em c. Serrapilheira em evidência. Em d. Coqueiro-jerivá <i>Syagrus romanzoffiana</i>	34
Figura 7 - Apresentação da proposta e objetivos da oficina de ilustração científica em parceria com o professor adjunto da Unemat, Nelson Antunes de Moura.	37
Figura 8 - Socialização, aprendendo a tratar imagens digitalmente, servindo como parâmetro para elaboração de ilustração científica.....	37
Figura 9 – Ilustrações geradas pelos estudantes a partir de socialização e aprendizagem na oficina de ilustração científica, imagens tratadas digitalmente.	38
Figura 10 – Ilustrações geradas pelos estudantes a partir de socialização e aprendizagem na oficina de ilustração científica, imagens tratadas digitalmente.	38
Figura 11 - Apresentação da página do <i>podcast</i>	41
Figura 11 – Apresentação da tela e utilização do Jogo InteraBio	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Transcrição, classificação e síntese das hipóteses relatadas após a expedição didática realizada com alunos de Escola Pública Estadual de Lucas do Rio Verde-MT em 2019. Lucas do Rio Verde, 2020.....	35
Quadro 2 - Transcrição, classificação e síntese das hipóteses relatadas ao término da sequência didática realizada com alunos de Escola Pública Estadual de Lucas do Rio Verde-MT em 2019. Lucas do Rio Verde, 2020.....	44

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Frequência de Aprendizado quando assistem aulas expositivas no ensino de biologia, por alunos de Escola Pública Estadual de Lucas do Rio Verde – MT, 2019.	28
Gráfico 2 - Frequência de aumento de interesse pelo conteúdo, por alunos de Escola Pública Estadual de Lucas do Rio Verde – MT, 2019.....	29
Gráfico 3 - Uso de <i>podcast</i> como recurso de aprendizagem, por alunos de Escola Pública Estadual de Lucas do Rio Verde – MT, 2019.....	29
Gráfico 4 - Aplicabilidade posterior dos conteúdos de interações ecológicas, por alunos de Escola Pública Estadual de Lucas do Rio Verde – MT, 2019.....	30
Gráfico 5 - Relevância da gamificação como objeto de aprendizagem, por alunos de Escola Pública Estadual de Lucas do Rio Verde – MT, 2019.	31
Gráfico 6 - Conhecimento sobre relações harmônicas e desarmônicas, por alunos de Escola Pública Estadual de Lucas do Rio Verde – MT, 2019.	32
Gráfico 7 - Relações ecológicas observadas com mais frequência.	39
Gráfico 8 - Resultado de atividade de análise e interpretação de um vídeo.....	40
Gráfico 9 - Assunto que mais despertou interesse na oficina de ilustração científica.	40

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	20
2.1. Objetivo Geral	20
2.2. Objetivos Específicos	20
3 MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1 Local	21
3.2 Participantes colaboradores	22
3.3 Coleta de dados.....	22
3.3.1 Aula expositiva oral.....	22
3.3.2 Aula de Campo e Investigação	22
3.3.3 Registro.....	23
3.3.4 Oficina de ilustração científica	24
3.3.5 Jogo Educativo InteraBio	24
3.3.6 Podcast.....	25
3.4 Aspectos éticos	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1 Caracterização dos participantes	27
4.2 Levantamento prévio sobre as relações ecológicas - bloco 1 e 2	27
4.3 Expedição Investigativa.....	32
4.4 Oficina de ilustração.....	37
4.5 Ilustrações científicas geradas pelos alunos	38
4.6 Questões do bloco 3 - Expedição investigativa e ilustração científica.....	39
4.7 Criação de um podcast.....	41
4.8 Jogo Interabio	42
4.9 Relato dos participantes, análise e discussão dos resultados.....	43
5 CONCLUSÃO.....	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
6 PRODUTO/RECURSO DIDÁTICO ELABORADO – GAME INTERABIO.....	Erro!
Indicador não definido.	
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO INTERATIVIDADE NO ENSINO DE BIOLOGIA: UTILIZAÇÃO DE MÍDIAS DIGITAIS NA COMPREENSÃO DAS RELAÇÕES ECOLÓGICAS.....	59
ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP.	61
ANEXO B – EXEMPLO DE PAUTA ELABORADA PARA GRAVAÇÃO DE <i>PODCAST</i>	62

1 INTRODUÇÃO

A aula de campo é um método que fornece o estímulo necessário para suscitar o interesse dos alunos para o ensino das Ciências Naturais, neste caso em especial, para aulas de Ecologia (LOPES, *et al.*, 2017). Ela permite um olhar científico mediado pela articulação que o professor faz entre a cientificidade e os saberes dos alunos, para oportunizar-lhes uma formação mais ampla. Além disso, propicia ultrapassar os limites do livro didático, suas paredes ou muros de uma escola (SILVA, 2017; LOPES, *et al.*, 2017).

Ecologia é uma das áreas da Biologia que aborda a estrutura e função desde o nível de organismo até a Biosfera, os quais se organizam e fazem parte dos ecossistemas que se interagem pelos fluxos de energia e matéria que mantêm os biomas terrestres. Nesse contexto, conhecer a biodiversidade de um local pode subsidiar conhecimentos dos ambientes que propiciem a ações variadas no âmbito social, econômico e político.

O entendimento dos diferentes fenômenos que englobam essas relações e interações entre seres vivos (incluindo o homem) e os componentes abióticos é amplamente discutido à luz de teorias ecológicas. O ambiente é alterado, físico e quimicamente, pela maneira como os indivíduos realizam suas atividades. Também as interações entre organismos têm influência na vida de outros seres, da mesma espécie e de espécies diferentes (BEGON, 2007, p. 223).

Ao trabalhar a disciplina de Ecologia é comum e perceptível os estudantes apresentarem dificuldades, que perpassam variados aspectos, como a não contextualização com a sua realidade, a formulação de conceitos muitas vezes superficiais, a interpretação de conceitos, gráficos e argumentação desconsiderando a Ecologia associada aos aspectos históricos, políticos e sociais. Há conteúdos de Biologia, principalmente do 3º ano do ensino médio, que além de serem bastante extensos, abrangem assuntos ligados à Ecologia e à Educação Ambiental e, quando são expostos de forma puramente teórica, em geral, impõem uma rotina exaustiva de fixação aos alunos.

Muitos professores utilizam quase que exclusivamente o livro didático, pois esse se mostra como um recurso mais acessível, já que as escolas públicas recebem livros para utilização dos professores. Sendo um recurso acessível, muitas vezes ele acaba sendo a única maneira do professor implementar suas aulas, não incorporando outras ferramentas que poderiam auxiliar os alunos na aprendizagem dos conteúdos (NICOLA e PANIZ, 2016, p. 362).

Além disso, o livro didático, quando trabalhado de maneira errada, pode ser considerado ameaçador para o processo pedagógico, uma vez que pode estar desvinculado da realidade do educando, tornando o ensino sem sentido (BARRETO e MONTEIRO, 2008).

Características tradicionais de ensino persistem na sociedade, pelas quais, frequentemente, somente o professor tem conhecimento, enquanto os saberes dos alunos podem não ser evidenciados (NICOLA e PANIZ, 2016). Assim, a desvinculação com a realidade e a desmotivação acredita-se que vêm sendo provocadas por resquícios de uma prática tradicional de ensino, verbalista e intelectualista típica da escola do início do século XX, numa visão do professor como detentor do saber e os alunos como sujeitos passivos (CAMPOS e KALHIL, 2019). É certo que o ensino tradicional possui algumas críticas, como a descrita acima, no entanto temos que considerar suas potencialidades, vantagens e desvantagens para o ensino e aprendizagem. Este estudo adotou um método bastante comum em aulas tradicionais e que, em determinadas ocasiões de ensino, pode ser uma alternativa viável para a abordagem de diversos conteúdos: a aula expositiva oral.

Boff (2012), em seu livro sobre sustentabilidade, postula a educação como a principal propulsora de mudança, caso transforme sua metodologia de ensino, de forma que os estudantes tenham contato direto com a natureza, colocando-os em contato com o ambiente externo à sala de aula, poderia aproveitar e maximizar o conhecimento popular, promovendo a sustentabilidade local e regional.

Estudo de revisão realizado por Montanini, Miranda e Carvalho (2018) reuniu a literatura produzida em língua portuguesa relacionada ao ensino por investigação e pode concluir que diferentes estratégias metodológicas investigativas podem ser uma alternativa que colaboram para a superação dos modelos tradicionais de ensino, e que a vantagem desta abordagem de ensino consiste na possibilidade de que o aluno desenvolva seus conceitos de modo crítico, a partir da abordagem investigativa, ao invés de aprender por meio de conceitos “prontos e acabados”, de forma a oferecer alternativas de conteúdos para que os alunos possam repensar e discutir.

Marchesan (2016) aborda a temática e indica um descompasso entre práticas educativas e as transformações na sociedade em termos de alfabetização científica e tecnológica na formação do cidadão. Ao seu ver, há uma diferença entre os avanços de comunicação, tecnológicos, científicos e de reestruturação produtiva e de processos de trabalho, além disso, o autor sugere uma proposta de ensino que fomente no aluno a capacidade de tomar decisões, propor alternativas e de perceber aspectos positivos e negativos da ciência e tecnologia.

Sasseron (2011) fez uma leitura histórica da alfabetização científica e aponta os quesitos necessários, com base em uma revisão de literatura, para que o indivíduo seja alfabetizado cientificamente. Dentre várias correntes de pensamentos, assinala autores que:

(...) defendem a opinião de que o alfabetizado cientificamente não precisa saber tudo sobre as ciências (mesmo aos cientistas isso não é possível!), mas que deve ter conhecimentos suficientes de vários campos delas e saber sobre como esses estudos se transformam em adventos para a sociedade (SASSERON, 2011, p. 65).

A alfabetização científica como parâmetro de ensino das Ciências e seus eixos estruturantes são apresentados por Sasseron: 1) compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; 2) compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam suas práticas; 3) entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (SASSERON, 2015).

No intuito de minimizar essa problemática e na perspectiva de colaborar com a aprendizagem significativa, Hassad (2003) propõe que a rede de conhecimento se construa por meio da associação da nova informação a conhecimentos já aprendidos e vivenciados pelo aprendiz, isto é, o novo conhecimento precisa ser incluído em um cabedal de conhecimentos prévios.

Assim, uma linha de pensamento que poderia auxiliar nesta problemática seria o construtivismo, por meio de uma abordagem que prioriza a aprendizagem significativa e seus postulados, conforme apontam Hodson e Hodson (1998) ao mencionar que o construtivismo pode encontrar unidade em torno da identificação das ideias dos alunos; da criação de oportunidades para explorar ideias e testar solidez de conceitos de fenômenos e previsões; e do fornecimento de estímulos para que os alunos modifiquem pensamentos e desenvolvam ideias; além do apoio na reconstrução das ideias e pontos de vista.

Neste sentido, a utilização das mídias digitais em sala de aula como processo, metodologias investigativas e sequências didáticas, podem oportunizar o protagonismo dos alunos no intuito de complementar seus conhecimentos, favorecer a aprendizagem, estimular a autonomia, o senso crítico, as habilidades e as competências, a análise, a investigação, a argumentação e a conexão de ideias. O foco, ao utilizar as mídias digitais de maneira interativa na construção de conhecimento, é apresentar aos estudantes algumas relações ecológicas existentes no bioma cerrado, de forma a analisar a estruturação dos objetos do conhecimento estudadas em aula expositiva e uso do livro didático, reforçando competências e habilidades, trabalhadas através de aula de campo e investigação científica.

O estudo dos biomas é importante para o desenvolvimento da consciência ecológica dos alunos (SANTOS, 2009) e vem sendo usado para apoiar a reconstrução das ideias e pontos de vista do alunado. Assim, é necessário buscar diferentes abordagens em sala de aula, que contribuam no processo de ensino e aprendizagem dos biomas brasileiros (CANTO; ZACARIAS, 2009; SANTOS, 2009).

A convergência de várias tecnologias para um único dispositivo que pode ser o notebook, o celular, o tablet, a lousa digital, o robô e quaisquer outras que surjam são denominadas “novas tecnologias”. Para o uso educacional, interessa particularmente a produção colaborativa de conhecimento, em que alunos e professores juntos também sejam coautores (CAMAS, 2014).

Considerar a perspectiva de o aluno ser o centro dos processos de ensino e de aprendizagem converge com uma abordagem com metodologias ativas de ensino, que podem promover uma aprendizagem mais significativa (DIESEL; MARTINS; REHFELDT, 2018, p.39)

Diesel Martins e Rehfeltd (2018, p.38) concluíram a partir de seus estudos que método ativo, como a aprendizagem significativa e as TDICs (Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação) “têm elementos em comum, como promover a aprendizagem significativa por meio da interação entre sujeitos, que pode se dar entre aluno-aluno ou professor-aluno, estimulando o senso crítico e a autonomia do estudante”.

Aliado à abordagem da aprendizagem significativa, de criação de oportunidades para explorar ideias e testar solidez de conceitos de fenômenos, procurou-se abranger um conjunto de recursos educativos e tecnológicos com a intencionalidade de despertar o interesse durante as aulas de Ecologia bem como a curiosidade do estudante para a utilização dos recursos tecnológicos digitais como ferramentas que auxiliem no processo de ensino e aprendizagem.

A aprendizagem significativa, conforme pressupostos teóricos elaborados pelos autores (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980), ocorre quando uma nova informação se ancora em uma preexistente na estrutura cognitiva do aprendiz. Assim, conceitos mais específicos seriam elementos fundamentais para a compreensão de conceitos mais gerais e inclusivos.

A essência do processo de aprendizagem significativa é que ideias simbolicamente expressas sejam relacionadas de maneira substantiva (não-literal) e não arbitrária ao que o aprendiz já sabe, ou seja, a algum aspecto de sua estrutura cognitiva especificamente relevante para a aprendizagem dessas ideias (AUSUBEL, 1978, p. 41).

Assim Ausubel e colaboradores (1980) mencionam ser necessário que o material a ser aprendido seja relacionável (ou incorporável) à estrutura cognitiva do aprendiz de maneira não arbitrária. Neste contexto, as tecnologias digitais, fornecem condições para que os alunos possam manifestar uma disposição para relacionar de maneira substantiva e não-arbitrária o novo material potencialmente significativo à estrutura cognitiva.

Quanto ao emprego das tecnologias e comunicação da informação no âmbito educacional, autores indicam a existência de abundante variedade de softwares desenvolvidos para as práticas educativas, (FERRI; SHIMIGUEL; e CALEJON, 2013; SOUZA; CALEJON, 2019), dentre elas aplicativos, sites e games. Elas podem inserir “o ensino em uma nova dimensão que se dá por meio dos computadores, proporcionando a este novo ambiente de aprendizagem uma reorganização do pensamento coletivo” (SOUZA; CALEJON, 2019, p.229).

Dentre os diferentes métodos de ensino, a proposta de gamificação está em evidência atualmente (MARTINS, 2015), os indicadores de ambientes de aprendizagem apontam o crescimento de ideias e concepções associados à ludicidade e conhecimentos com recursos tradicionais ou inovadores, na tentativa de consolidar conteúdos programáticos de forma significativa, desafiadora e tecnológica. Pesquisadores sugerem a definição de game sendo um sistema no qual jogadores se envolvem em um conflito artificial definido por regras, que implicam em um resultado quantificável (CAETANO, 2020).

Existem diferentes tipos de games, que perpassam o entretenimento, por serem informativos, culturais, educacionais, são os chamados jogos analógicos e digitais. Na categoria de jogos analógicos estão os que utilizam papel, cartas, tabuleiros, peças de madeira, entre outros como a voz e o próprio corpo, como os LARP (*Live Action Role Playing Games*) nos quais os jogadores assumem papéis. A outra categoria é composta por jogos baseados em tecnologias digitais como computadores pessoais, celulares, fliperamas e consoles. Entretanto, é preciso admitir que existem jogos que não se encaixam bem nestas categorias, como os jogos de realidade aumentada, que podem ser mais analógicos do que digitais e que a cada momento surgem novidades neste sentido (CAETANO, 2020).

No tocante das mídias digitais na educação, o emprego e a utilização de *podcasts* estão sendo incorporados por etapas, progressivamente, a este universo, como uma ferramenta de aprendizagem, na partilha de conhecimentos. Contudo, percebe-se um recurso de fácil acessibilidade, dinâmico, prático, podendo discorrer e conter os mais variados conteúdos, além disso também apresenta um pouco do cotidiano, vivência, realidades talvez desconhecidas, fatos, conhecimentos, notícias que ficam acessíveis, tangíveis aos mais variados interesses e públicos. Ainda neste enredo, o *podcast* surge como uma tecnologia alternativa de auxílio ao

ensino, tanto presencial como remoto (MOURA e CARVALHO, 2006a), pois permite disponibilizar materiais didáticos como aulas, documentários e entrevistas em formato áudio possibilitando serem ouvidos a qualquer hora e em diferentes espaços geográficos (MOURA e CARVALHO, 2006b). Contudo, Freire (2017) postula, o emprego do *podcast* no cenário educacional brasileiro ainda sofre de notada carência quando comparado ao emprego por outros países.

A internet (Web 2.0) mudou seu paradigma, de forma que utilizadores também são produtores de informação, onde todos podem produzir seus próprios documentos e publicá-los automaticamente na rede sem necessidade de grandes conhecimentos de programação e de ambientes sofisticados de informática (BOTTENTUIT JUNIOR; COUTINHO, 2007). Atualmente, vivencia-se a era da Web 3.0, que vem aglutinando as características das anteriores, entretanto com o emprego de inteligência artificial. A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), neste sentido, representa a necessidade de desenvolvimento das competências e habilidades para o campo da vida pessoal com base em atividades que promovam a produção de conteúdo de forma colaborativa, como socializar playlists comentados de preferências culturais e de entretenimento, revistas culturais, fanzines, e-zines ou publicações afins que divulguem, comentem e avaliem músicas, games, séries, filmes, quadrinhos, livros, peças, exposições, espetáculos de dança entre outros, de forma a compartilhar gostos, identificar afinidades, e fomentar comunidades.

No ensino de assuntos relacionados à Biologia, os *podcasts* podem ser incorporados como mais um método ativo e significativo, dando vez e voz ao protagonismo estudantil e a riquíssimos cotidianos na construção de saberes, favorecendo a mediação aos envolvidos nas nuances educacionais, como o que buscamos nesse estudo sobre o bioma cerrado, enfim um horizonte ilimitado de possibilidades. De acordo com Dantas-Queiroz, Wentzel e Queiroz (2018), os *podcasts* possuem grande potencial enquanto ferramenta de divulgação científica, apesar de existirem poucas pesquisas sobre esse potencial e nenhuma delas produzidas no Brasil. Tendo em vista o exposto, surgiu o seguinte questionamento: Como as atividades com o emprego de tecnologias digitais podem contribuir na aprendizagem dos conteúdos de Ecologia no ensino médio?

Neste intuito, o objetivo da pesquisa foi ampliar o conhecimento das relações ecológicas no bioma cerrado de maneira que os estudantes pudessem entender melhor os diversos tipos de interações entre as espécies e que favorecessem uma aprendizagem mais significativa.

2 OBJETIVOS

2.1 *Objetivo Geral*

- Evidenciar estratégias de ensino das relações ecológicas através de métodos tradicionais e construtivistas utilizando as tecnologias digitais como auxílio na aprendizagem dos alunos do ensino médio.

2.2 *Objetivos Específicos*

- Utilizar mídias digitais tornando-as mais próximas à praxe educacional no ensino de Biologia.
- Produzir ilustrações que representem os organismos e as interações ecológicas que ocorrem no bioma cerrado.
- Elaborar *podcast* e jogo versão eletrônica e impressa denominado “InteraBio” que contemple aspectos da ecologia, retratando as características fitofisionômicas e as interações ecológicas que acontecem no Parque dos Buritis.

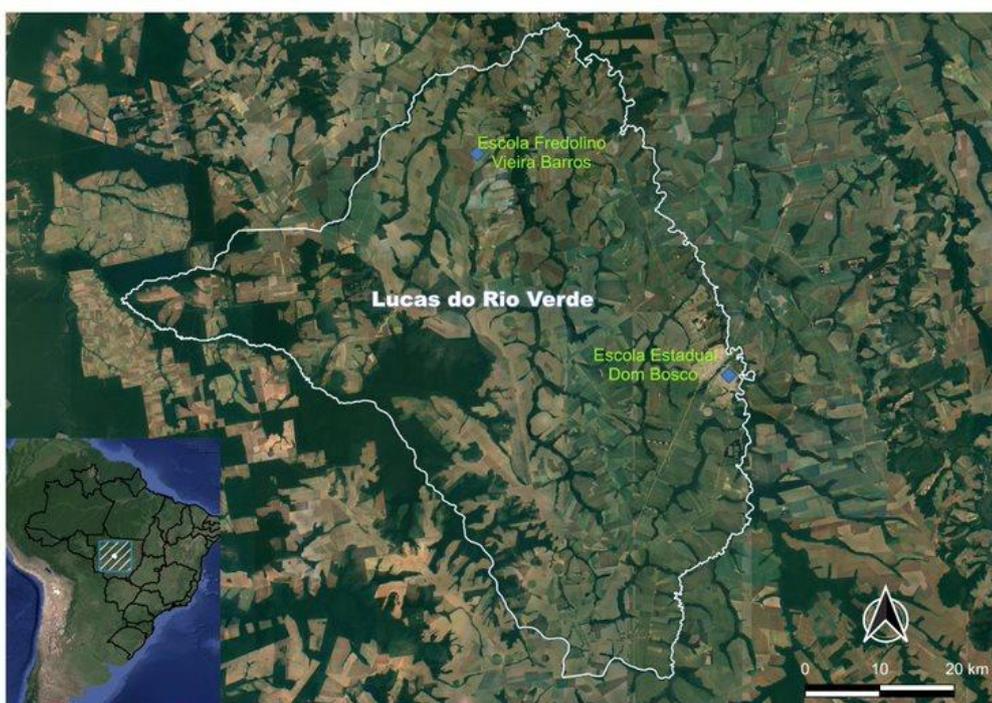
3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi idealizado, sistematizado e aplicado para alunos do segundo e terceiro anos do ensino médio no decorrer das aulas de Biologia, o qual pode ser adaptado a diferentes turmas ou anos do ensino médio.

3.1 Local

O projeto foi executado em uma escola estadual, no município de Lucas do Rio Verde, estado de Mato Grosso (Figura 1).

Figura 1 - Mapa da localização do município de Lucas do Rio Verde, escola rural, localizada na Agrovila de Groslândia.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A instituição atende desde a educação infantil até o ensino médio, nos períodos matutino e vespertino e conta com apoio da comunidade para oferecer educação de qualidade, fortalecendo o processo de ensino e aprendizagem de forma participativa, democrática e significativa.

3.2 Participantes colaboradores

Participaram deste estudo 30 alunos pertencentes às turmas do 2º e 3º anos do ensino médio, turmas únicas, ambas do período matutino.

3.3 Coleta de dados

O presente trabalho baseia-se na pesquisa quantitativa e qualitativa, conforme Souza e Kerbauy (2017), em relação ao ensino e aprendizagem de Biologia, partindo do pressuposto de que a convergência de ambas as abordagens deve ser a alternativa seguida. Superando a dicotomia entre o qualitativo e o quantitativo, com base no entendimento de que eles se complementam e podem ser utilizados em conjunto nas pesquisas possibilitando melhor contribuição para compreender os fenômenos educacionais investigados, que cada vez mais se apresentam multifacetados.

Essa coleta ocorreu por etapas, sendo que a coleta de dados ocorreu no ambiente de sala de aula e em espaços externos à escola, por meio de um questionário semiestruturado na premissa de levantamento dos conhecimentos prévios de conceitos ecológicos, no estabelecimento de indicadores, a fim de nortear etapas seguintes por meio de problematização, levantamento de hipóteses, pesquisa, investigação, ilustração científica e produção de um jogo denominado InteraBio e de *podcast* com conteúdo relacionado à Ecologia no cerrado. Todos os questionários realizados pelo alunado foram conduzidos em sigilo e somente a autora do projeto teve acesso às informações pessoais contidas, que ficaram sob sua guarda.

3.3.1 Aula expositiva oral

Após levantamento dos conhecimentos prévios, foi ministrada aula expositiva, fazendo uso de imagens e conceitos demonstrados pelos livros didáticos e utilização da lousa para ilustração das relações ecológicas, análise da compreensão do conteúdo por meio da argumentação, participação e resolução de questionário.

3.3.2 Aula de Campo e Investigação

A expedição didática a campo foi realizada na área de preservação permanente intitulada “Parque dos Buritis”, no mês de novembro de 2019. O parque está localizado no município de

Lucas do Rio Verde, estado de Mato Grosso. Esse ambiente é uma reserva de preservação permanente no perímetro urbano, local apropriado para passeios, pesquisas e lazer. Além disso, conta com uma trilha que delimita um acesso seguro dentro do parque, onde é possível observar a fauna e a flora, com predomínio de espécies do bioma cerrado.

No dia da expedição, os alunos foram organizados em grupos de aproximadamente sete componentes e direcionados em três áreas para pesquisa, demarcadas nas trilhas. O local foi previamente subdividido, no intuito de observar possíveis relações ecológicas, fatores bióticos e abióticos, com registros na forma de anotações digitais por meio de imagens fotográficas e gravação de vídeos para posterior socialização em sala de aula. Na oportunidade, tiveram autonomia para registrar o que fosse interessante e pertinente para a pesquisa. A premissa era que utilizassem lunetas acopladas aos celulares e arquivassem as imagens. A proposta foi de iniciarmos a investigação percorrendo os espaços demarcados na trilha central, iniciando pela mais urbanizada, localizada próxima à entrada do parque, outra margeada por córrego e ponte e finalizando na trilha mais fechada, com espécies arbóreas. Cada equipe passou pelas estações com áreas pré-estabelecidas, observando características gerais do bioma cerrado e de relações ecológicas.

Outra expedição didática a campo ocorreu em um cultivar de soja, área agrícola, na rua Oiti, na comunidade de Groslândia, distrito de Lucas do Rio Verde, área circunvizinha à escola. Os alunos foram organizados em grupos de aproximadamente sete alunos, que avaliaram duas áreas, com o propósito de analisar possíveis relações ecológicas, fatores bióticos e abióticos, registrando a pesquisa na forma de anotações digitais, fotos e vídeos, subdividindo as áreas a serem investigadas por metro quadrado, utilizando como instrumento de medida, a trena. E, como ocorreu na expedição anterior, cada equipe visitou todas as áreas pré-estabelecidas, observando possíveis relações ecológicas nesse espaço, registrando-as na forma de imagens geradas com o uso de celulares. A socialização do estudo foi realizada no espaço escolar, evidenciando as observações e percepções dos estudantes nas duas áreas.

3.3.3 Registro

O registro da expedição se deu principalmente no formato de fotos e vídeos, com o auxílio dos celulares e lunetas, constatando possíveis interações ecológicas, aspectos harmônicos e desarmônicos, intra e interespecífica, fatores bióticos e abióticos e características dos habitats identificados.

3.3.4 Oficina de ilustração científica

A oficina de ilustração científica foi realizada no mês de novembro de 2019 no laboratório de informática da escola, sob orientação e acompanhamento do professor Nelson Antunes de Moura, contabilizando 15 horas de formação. No primeiro momento, realizou-se sondagem dos conhecimentos prévios sobre ilustração científica e mídias digitais e apresentação dos materiais. No segundo momento, os alunos foram organizados em duplas para colocar em prática as informações e conhecimentos. Houve o emprego de rotação por estações da seguinte forma: utilizou-se como ferramenta os programas Power Point e Paint. Cada dupla pode escolher uma imagem para representá-la ilustrando suas formas, cores e textura, na tentativa de aproximar o mais real possível da imagem escolhida. Algumas duplas optaram por ilustrar fauna e flora do bioma cerrado.

Em todas as ocasiões em que a rotação por estações foi utilizada, os estudantes foram distribuídos por quatro estações com atividades variadas, combinando leituras (livro didático, cybertextos, revistas científicas), exibição de vídeos e animações, e, quando possível, ambientes de aprendizagem diferentes, como o pátio ou a vizinhança do entorno escolar.

No desenvolver de programação, os estudantes receberam uma folha com instruções de atividades a serem desenvolvidas em cada estação. Apesar de cada aluno ter sua folha de atividade para entregar individualmente, elas deveriam ser realizadas coletivamente, com discussões dentro da própria estação ou interestações. O tempo de permanência em cada estação foi de 20 minutos.

No terceiro momento, foram organizados encontros semanais, no laboratório de informática, para dar continuidade aos trabalhos de pesquisa e ilustração, principalmente em relação às características fitogeográficas e diversidade biológica do bioma cerrado, oportunizando autonomia, criatividade, troca de informações e sistematização dos conteúdos de ecologia.

3.3.5 Jogo Educativo InteraBio

A proposta do jogo InteraBio foi oportunizar o protagonismo estudantil, consolidar o processo de ensino e aprendizagem de forma lúdica e significativa (investigativa), evidenciando habilidades e competências tecnológicas de maneira objetiva e dinâmica, na perspectiva de sistematizar as características do cerrado para estudantes do ensino médio, partindo da realidade local para a global, oportunizando novos conhecimentos e informações. Outra peculiaridade foi

a customização e problematização do jogo com ideias e concepções dos estudantes abordadas durante a pesquisa a campo, ilustrações originais representando uma pequena fração da biodiversidade existente nos ecossistemas. Cada dupla de estudantes ficou responsável em ilustrar três elementos distintos de fauna e flora, no intuito de compor o cenário, combinando técnicas básicas com inovadoras, contando com o uso de programa tecnológico computacional.

O jogo foi produzido com o auxílio dos alunos e posteriormente disponibilizado também na versão impressa, no formato de tabuleiro. Entretanto, devido à pandemia, não foi possível implementar o produto em ambiente de sala de aula em formato de jogo virtual, o mesmo será devidamente registrado na Fundação Biblioteca Nacional e no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).

3.3.6 Podcast

A atividade de elaboração de um *podcast* com base nos conteúdos sistematizados foi solicitada aos alunos, objetivando reunir os conhecimentos prévios e novos no que tange às temáticas pesquisadas no Parque dos Buritis, visando incrementar a argumentação sobre problemas ambientais e políticas públicas, levantando questões sobre áreas de plantio, desenvolvimento sustentável, manutenção da biodiversidade, sistematizando conceitos e informações com um viés mais crítico e participativo, no intuito de ressignificar o conhecimento. As temáticas abordadas pelos *podcasts* com base na diversidade do cerrado versaram sobre os seguintes assuntos:

- Expedições investigativas no cerrado;
- Registro fotográfico das relações ecológicas;
- Ilustração científica e seu emprego na ecologia;
- Relações ecológicas e importância para a biodiversidade.

3.4 Aspectos éticos

O trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), onde todas as etapas e atividades estabelecidas no cronograma de pesquisa foram descritas e tiveram respostas do (CEP) da Universidade do Estado de Mato Grosso, sob número CAAE: 14776119.9.0000.5166 (Anexo A). Somente após a aprovação do (CEP), atendendo à Resolução nº 466 de 2012 (BRASIL, 2012), o projeto iniciou o seu desenvolvimento.

Após a resposta positiva do CEP ser apresentada ao Conselho Deliberativo da instituição escolar, aos integrantes da comunidade escolar e ao alunado, relatando a sua

importância para a disciplina de Biologia e mediante orientação aos participantes, aceitação em participar da pesquisa e assinaturas do TCLE e do TALE, deu-se início às atividades relativas à obtenção de dados e demais atividades da pesquisa. O projeto foi exposto com transparência e objetividade, informando as etapas, os objetivos e metodologias utilizadas na aplicação do questionário e na realização das aulas, oficina de ilustração científica, expedição investigativa, construção de jogo e *podcast*.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização dos participantes

Os participantes deste estudo foram 30 alunos pertencentes à comunidade escolar sendo 18 do sexo feminino (60%) e 12 do sexo masculino (40%). A média de idade dos estudantes foi de 16,5 anos, cursando o 2º ano e 3º ano do ensino médio, sendo que destes, 19 alunos (63,3%) estudavam há mais de 5 anos na instituição e 11 alunos (26,7%) a menos tempo.

4.2 Levantamento prévio sobre as relações ecológicas - bloco 1 e 2

Foi realizado, junto aos alunos, um levantamento dos seus conhecimentos prévios na forma de abordagem discursiva sobre as relações ecológicas, bem como características da fauna e flora do bioma cerrado (Figura 2) com o emprego de questionário. Carmo (2016) menciona que professores, de um modo deliberado e estruturado, deveriam obter uma imagem clara do que os alunos já sabem e compreendem, de modo a poderem envolvê-los em atividades delineadas para que confrontem as suas ideias e os ajudem a recolher informação que lhes permita adquirir novos significados (CARMO, 2016, p. 164).

Em seguida, através da pesquisa bibliográfica, foram vistos aspectos relacionados às aulas expositivas e livro didático.

Figura 2 - Orientação sobre a participação na pesquisa e assinatura do TALE aos alunos de escola Pública Estadual de Lucas do Rio Verde – MT, 2019



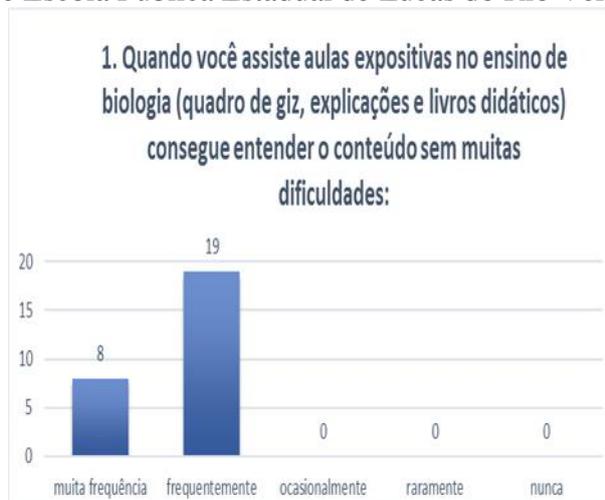
Uma forma que os pesquisadores empregaram neste tipo de estudo foi o levantamento de dados sobre a compreensão dos alunos, que inicialmente ocorreu por meio de uma sondagem prévia na oralidade, articulando e escrevendo no quadro os conteúdos de Ecologia que recordavam ou que tinham maior afinidade (Figura 3).

Figura 3 - Atividade de levantamento de conhecimento prévio, blocos 1 e 2 junto aos alunos de Escola Pública Estadual de Lucas do Rio Verde – MT, 2019



As respostas do referido questionário foram divididas em blocos. No primeiro momento, houve a aplicação das questões dos blocos 1 e 2, cujos resultados apresentam-se a seguir:

Gráfico 1 - Frequência de aprendizado quando assistem aulas expositivas no ensino de Biologia, por alunos de Escola Pública Estadual de Lucas do Rio Verde – MT, 2019



Observa-se no Gráfico 1, a maioria dos estudantes sente-se segura com o ensino por meio de aula expositiva oral, pois já estão adaptados a essa estratégia pedagógica. Todavia, a mediação entre discentes e docentes precisa ser constante, estabelecer dinâmicas para socialização, debates, argumentação e troca de informações, sem o mecanismo de passividade, incentivar a proatividade na aprendizagem (PALU; SCHÜTZ; MAYER, 2020).

Em relação ao interesse nos recursos tecnológicos digitais para o ensino de Biologia, o Gráfico 2 apresenta as seguintes respostas dos alunos:

Gráfico 2 - Frequência de aumento de interesse pelo conteúdo, por alunos de Escola Pública Estadual de Lucas do Rio Verde – MT, 2019



Com estes resultados, percebe-se que o alunado demonstra muito interesse no que tange à utilização de recursos tecnológicos como ferramentas metodológicas para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, sendo que 81,48% responderam frequente e muito frequentemente, e os demais (18,51%) responderam que apenas ocasionalmente aumenta tal interesse.

Sobre o uso de *podcast* nas aulas, as respostas são apresentadas no gráfico 3.

Gráfico 3 - Uso de *podcast* como recurso de aprendizagem, por alunos de Escola Pública Estadual de Lucas do Rio Verde – MT, 2019



No tocante à utilização de *podcasts* como recurso de aprendizagem, a maioria dos estudantes (67%) respondeu que ainda não teve a experiência da utilização como recurso para auxiliar no âmbito educacional, provavelmente por ser uma ferramenta inovadora nessa área, pois promove o intercâmbio de ideias, argumentações, criticidade, pode acessá-lo quantas vezes achar necessário, de áreas remotas. O interessante é que pode contemplar muitos aspectos de suas experiências, estabelecer conexões e sensações da sua e de outras realidades, com

temáticas, das simples as mais complexas, neste caso no que concerne ao bioma cerrado, como patrimônio de biodiversidade histórico cultural.

Segundo Moura e Carvalho (2006a) a necessidade de criar boas práticas leva professores a empregar as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) em sala de aula, como ferramenta de apoio aos processos de ensino e aprendizagem. Os autores desenvolveram uma página da *Web* e inseriram mecanismos síncronos e assíncronos como o chat e o *podcast* e, a partir desta experiência exitosa enveredaram pela utilização pedagógica do *podcast* em sala de aula.

A utilização do Podcast em educação pode trazer imensas vantagens para a educação entre as quais podemos destacar: a) O maior interesse na aprendizagem dos conteúdos devido a uma nova modalidade de ensino introduzida na sala de aula; b) É um recurso que ajuda nos diferentes ritmos de aprendizagem dos alunos visto que os mesmos podem escutar inúmeras vezes um mesmo episódio a fim de melhor compreenderem o conteúdo abordado; c) A possibilidade da aprendizagem tanto dentro como fora da escola; d) Se os alunos forem estimulados a gravar episódios aprendem muito mais, pois terão maior preocupação em preparar um bom texto e disponibilizar um material correcto e coerente para os colegas; e) Falar e ouvir constitui uma actividade de aprendizagem muito mais significativa do que o simples acto de ler (BOTTENTUIT JUNIOR; COUTINHO, 2007, p. 05).

Ao realizar análises sobre o emprego de *podcast*, (MOURA e CARVALHO, 2006), concluíram que a ferramenta apresenta enormes potencialidades em educação, ligados à possibilidade de pensar uma rede mais ampla de trabalho em conjunto, de gerar ideias inovadoras e outras formas de comunicação.

Sobre a importância do conhecimento da Ecologia (Gráfico 4) no seu cotidiano, os alunos responderam o seguinte:

Gráfico 4 - Aplicabilidade posterior dos conteúdos de interações ecológicas, por alunos de Escola Pública Estadual de Lucas do Rio Verde – MT, 2019

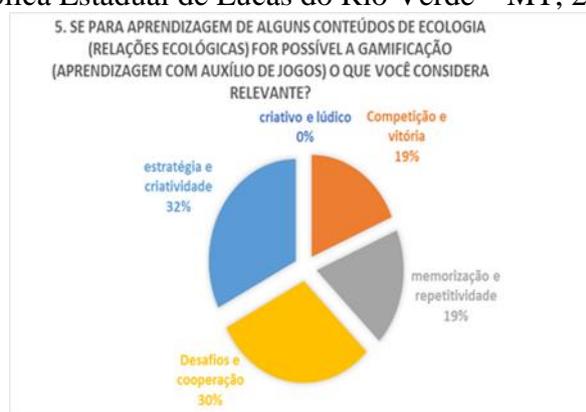


É nítida a perspectiva dos alunos em relação à aplicabilidade dos tópicos de Ecologia no seu cotidiano e que servirão como subsídios para formação de pessoas mais comprometidas com o meio ambiente, sendo que 3 estudantes, dos 27 entrevistados, relataram discordância.

Grande parte dos estudantes estão cientes de seu papel na preservação e conservação dos biomas, sendo que 88,89% concordaram com a aplicabilidade posterior da ecologia em seu dia a dia. Talvez a discordância de 11,11% possa estar relacionada à falta de conhecimento prévio sobre as interações ecológicas, uma vez que o questionário foi aplicado antes do início da intervenção, subsidiando o planejamento das atividades a serem desenvolvidas.

A próxima pergunta que versou sobre a possibilidade de utilização de jogos (gamificação) para ensino de Ecologia, é apresentada no Gráfico 5 onde observa-se a relevância desse recurso para os colaboradores da pesquisa.

Gráfico 5 - Relevância da gamificação como objeto de aprendizagem, por alunos de Escola Pública Estadual de Lucas do Rio Verde – MT, 2019



As respostas dadas pelos alunos foram categorizadas em quatro itens de relevância, sendo que as duas maiores estiveram relacionadas à estratégia e criatividade (32%) e desafios e cooperação (30%). Nesse sentido, Gonzaga et al. (2017) relatam:

É preciso que o aluno saia do papel de mero espectador e se torne um ator, agindo, interferindo e questionando, alcançando objetivos e chegando às suas próprias conclusões nas dinâmicas de atividades, como os jogos educacionais. (...) Nessa premissa, os jogos são considerados um recurso ótimo do ponto de vista construtivista, promovendo a participação ativa do aluno no processo de construção do conhecimento, permitindo também o desenvolvimento intelectual e social desse aluno e proporcionando ao docente maior flexibilidade para contextualizar e promover a interlocução entre as diferentes áreas do conhecimento atingindo, dessa forma, competências e habilidades [...] (GONZAGA *et al.*, 2017 [texto digital]).

Para tanto, é fundamental a opinião dos estudantes na construção de um jogo em qualquer área da educação, de forma que eles se sintam seguros e interessados na metodologia e, conseqüentemente, na aprendizagem. Nessa perspectiva, houve a sondagem do que consideram aspectos ou pontos atrativos em um game na disciplina de Biologia.

Gráfico 6 - Conhecimento sobre relações harmônicas e desarmônicas, por alunos de Escola Pública Estadual de Lucas do Rio Verde – MT, 2019



O Gráfico 6 apresenta os conceitos de relações harmônicas e desarmônicas. Em relação à compreensão dos tipos de relações ecológicas, os estudantes apresentaram apontamentos condizentes com a associação e conhecimento satisfatório sobre algumas interações, considerando que todas são necessárias para o equilíbrio dos ecossistemas e biomas.

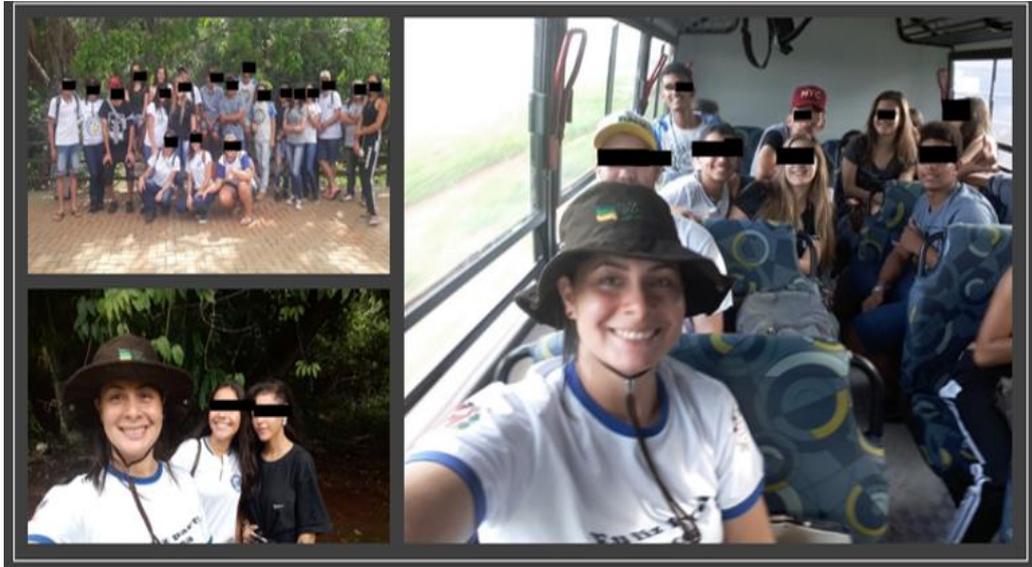
Houve abordagem pedagógica de cunho construtivista por meio de expedição investigativa, utilizando-se as mídias digitais tais como celulares, computadores e tablets, em diferentes etapas propostas. Conforme Carmo (2016), o construtivismo pedagógico permite a promoção da aprendizagem e a compreensão através da ação do estudante, contudo para que se dê essa ação o professor deve favorecer as experiências de aprendizagem, propiciando momentos ou espaços propícios para que o estudante se desenvolva.

A partir das aulas ministradas e da expedição investigativa, tanto no Parque dos Buritis e na área rural ao entorno da escola, os alunos vivenciaram a problematização, o que favoreceu a aprendizagem e propiciou a pesquisa, o debate, a argumentação e a reflexão sobre Ecologia vinculadas às mídias digitais. Nesse contexto, o estudo pode servir como parâmetro de políticas públicas como auxílio para o desenvolvimento da pesquisa e conservação dos biomas brasileiros, em especial o cerrado.

4.3 Expedição Investigativa

Os grupos, já de início, mencionaram a biodiversidade diferente nas duas áreas, bem como as relações ecológicas evidenciadas em menor número no cultivar. Posteriormente, levantaram hipóteses e argumentações para tal situação.

Figura 4 - Expedição didática investigativa junto aos alunos de Escola Pública Estadual de Lucas do Rio Verde – MT, 2019



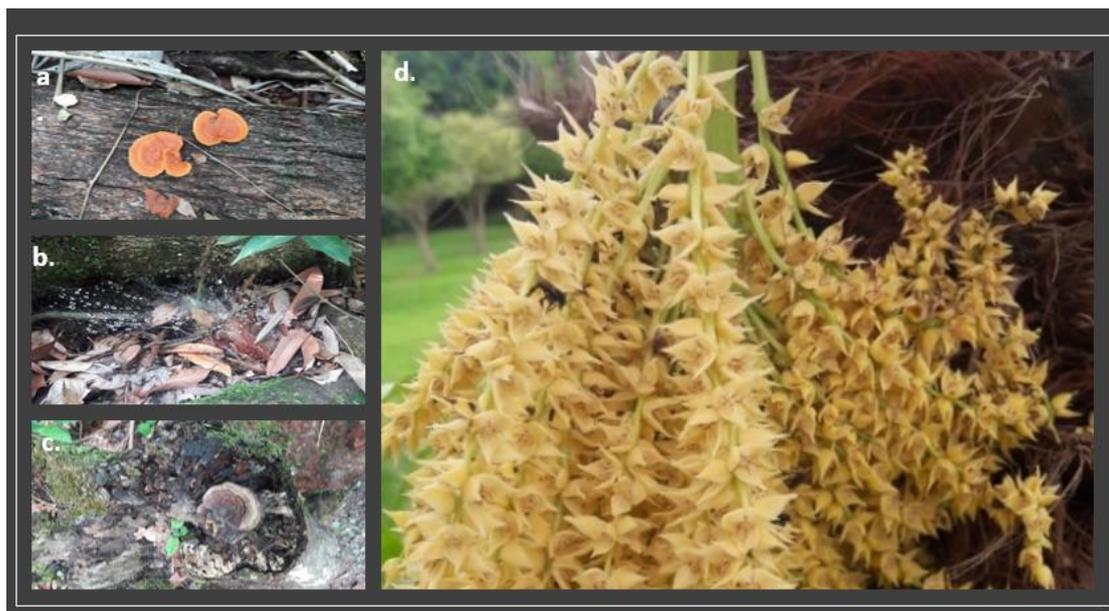
Nas observações dos estudantes, emergiram análises, hipóteses e argumentações, com relação as condições diferentes nas duas áreas estudadas, se elas interferem na quantidade de espécies, habitats, condições de interações, dinâmica populacional e ciclo de vida (Figura 5). Além disso, os estudantes elencaram algumas que poderiam ser a uniformidade de um mesmo vegetal, ausência de mata ciliar, nascentes, utilização de agrotóxicos e interferência antrópica constante.

Figura 5 - Uso de luneta - Expedição didática investigativa com os alunos de Escola Pública Estadual de Lucas do Rio Verde – MT, 2019



No Parque dos Buritis, os estudantes perceberam fauna e flora diversificadas, adaptadas às condições ambientais como seca e chuva, nutrientes disponíveis no solo, serapilheira constituída de camadas de variedade de restos vegetais, que se reflete na ciclagem de nutrientes, presença de nascente, ninhos, teias, fatores bióticos e abióticos. A partir da problematização da vida cotidiana, os estudantes podem ser levados aos espaços não formais, como no trabalho de Silva *et al.*, (2017) que empregam pontos turísticos de Cuiabá como espaços não formais para o ensino de ciências e de matemática. Neste estudo, estudantes puderam observar a problemática da ação antrópica, com descarte de materiais recicláveis nas trilhas e margens da mata.

Figura 6 - Imagem dos microrganismos encontrados em Expedição Didática. Em a. Fungos orelha de pau da espécie *Pycnoporus sanguineus*. Em b. Musgo e orelha de pau . Em c. Serrapilheira em evidência. Em d. Coqueiro-jerivá *Syagrus romanzoffiana*



Durante a expedição investigativa, surgiu o questionamento: As relações ecológicas existentes em parques são diferentes das áreas que contêm cultivares?

As respostas foram descritas e analisadas com base nos preceitos teóricos da Aprendizagem Significativa de Ausubel e colaboradores (1980) compondo o Quadro 1, que apresenta argumentos no que se refere à questão anterior.

Quadro 1 - Transcrição, classificação e síntese das hipóteses relatadas após a expedição didática realizada com alunos de Escola Pública Estadual de Lucas do Rio Verde-MT em 2019. Lucas do Rio Verde, 2020

Grupos de hipóteses mediante o questionamento originado na expedição didática investigativa	
Grupo 1 “Diminuição das relações ecológicas nos cultivares”	Análise
Estudante 01-A: “Sim, pois nas áreas cultivadas, são muito usados os agrotóxicos e não possui matas, assim, muda totalmente as relações ecológicas, mas também tem algumas relações parecidas, como por exemplo as desarmônicas, onde a lagarta prejudica a plantação de milho, soja ou feijão nas áreas de cultivo..”	Nota-se que o estudante leva em consideração ações antrópicas e características fitogeográficas em sua observação.
Estudante 04-A “Sim, são diferentes. Essas relações se diferenciam pelos tipos de dependência que os organismos mantêm entre si. Algumas dessas interações caracterizam se pelo benefício mútuo de ambos os seres vivos ou de apenas um deles, sem o prejuízo do outro, ou até mesmo o prejuízo de ambos como é visto na competição. Nas áreas cultivadas tem bastante lagarta, eu acho que isso é uma relação interespecífica, porque geralmente a lagarta se alimenta das folhas, eu acho que ela é a única que se beneficia. Sim. Porque eles produzem seu próprio alimento.”	Percebe-se que o estudante demonstra justificar e comparar tipos de relações como harmônicas e desarmônicas pelos tipos de interações existentes, como ganho ou perda de energia nos níveis tróficos.
Síntese: Neste grupo de análise, verificou-se que a presença de agrotóxicos nos cultivares afeta significativamente a dinâmica das relações ecológicas.	
Grupo 2 “Não interfere as relações ecológicas nas duas áreas”	Análise
Estudante 03-A “Em parte sim, normalmente essas áreas de cultivo se encontram em fazendas, e perto delas há a mata, nelas há relações	Verifica-se que o estudante baseia se em aspectos de sua vivência e argumenta

como o predatismo entre alguns animais como cobras e animais mais pequenos, mas há as relações harmônicas nas duas áreas, como entre pássaros, e outro exemplo, os cupins”.	que independente dos números ou tipos de relações, elas acontecem nos dois ambientes.
Estudante 05-A “Sim, pois as do parque tem relações harmônicas e as de cultivos tem relações desarmônicas”.	Constata-se que o estudante separa os tipos de relações ecológicas em virtude dos territórios, como positivas somente na área de preservação e negativas nos cultivares.
Síntese: No referido grupo, percebe-se que os estudantes concebem uma aparente desconexão sobre as relações ecológicas e suas especificidades.	
Grupo 3 “Maior diversidade das relações ecológicas no Parque dos Buritis”	Análise
Estudante 02-A “Sim, pois o parque dos Buritis é algo natural, algo que todos visitam, já as plantações possuem validade pois os agricultores plantam para colherem na safra, além disso tem os agrotóxicos que na natureza não tem”.	Observa-se que o estudante aponta e justifica a biodiversidade em virtude de o local ser natural, e nos cultivares haver a influência de fatores externos.
Estudante 06-A “Sim, pois no parque vimos muitos fungos em árvores, plantas que crescem no tronco de uma árvore, algas. Já na lavoura é mais comum vermos lagartas se alimentando da folha, fungos de outra forma na folha. Então acredito que sim, as relações são diferentes”.	Pauta-se que o estudante observou os locais levando em consideração fatores bióticos e abióticos.
Estudante 07-A “Sim, no parque observamos que haviam muitos fungos nas plantas, coisa que quase não foi visto nas plantações de milho, soja e feijão. Na lavoura é mais comum vermos lagartas, que se alimentam das folhas já que os fungos não produzem seu próprio alimento, ele depende da matéria orgânica sendo ela viva ou morta. Eu acredito que sim, as relações são diferentes”.	Baseia-se que o estudante considera haver diferenças nas relações ecológicas decorrentes de consumo ou armazenamento de energia, reações químicas, matéria orgânica, não só precisamente da localização territorial.
Síntese: No grupo citado, observa-se que os estudantes apresentam concepções que perpassam por variados processos nos ecossistemas.	

Fonte: Elaborado pela autora.

Assim de acordo com a problemática apresentada, os dados apontam, sucintamente, que existem três grupos de concepções: (1) os estudantes que atribuem que ações antrópicas interferem na dinâmica das relações; (2) os estudantes que ainda apresentam certa confusão nas relações ecológicas harmônicas e desarmônicas, suas nuances e peculiaridades; (3) os estudantes que consideram as relações ecológicas distintas e que as mesmas interferem na manutenção e equilíbrio da biosfera.

Os resultados demonstraram que o levantamento de hipóteses, a fim de se comparar a biodiversidade existente em diferentes áreas e situações, através de pesquisa e investigação, utilizando para isso as mídias digitais, podem contribuir com o processo ensino e aprendizagem. Assim, de forma mais atrativa, dinâmica e investigativa, favorecer a argumentação sobre problemas ambientais e políticas públicas, desenvolvimento sustentável, manutenção da biodiversidade, sistematizando conceitos e informações com um viés mais crítico e participativo, na perspectiva de ressignificar o conhecimento.

4.4 Oficina de ilustração

A oficina sobre ilustração científica e produção de vídeos foi realizada no laboratório de informática, oportunizando maior contato com os programas Paint e Power Point, com o intuito de conhecer e explorar as ferramentas na prática (Figura 7).

Figura 7 - Apresentação da proposta e objetivos da oficina de ilustração científica em parceria com o professor adjunto da Unemat, Nelson Antunes de Moura



A seguir mostramos mais uma imagem da oficina sobre ilustração científica onde os alunos colocaram em prática as técnicas ilustrativas (Figura 8).

Figura 8 - Socialização, aprendendo a tratar imagens digitalmente, servindo como parâmetro para elaboração de ilustração científica



4.5 Ilustrações científicas geradas pelos alunos

No laboratório de informática, após a alocação em duplas, houve a oportunidade de aprender, elaborar e personalizar desenhos, com auxílio dos programas computacionais Power Point e Paint e caracterizar fotos e imagens produzidas na etapa da expedição investigativa (Figura 9).

Figura 9 – Ilustrações geradas pelos estudantes a partir de socialização e aprendizagem na oficina de ilustração científica, imagens tratadas digitalmente

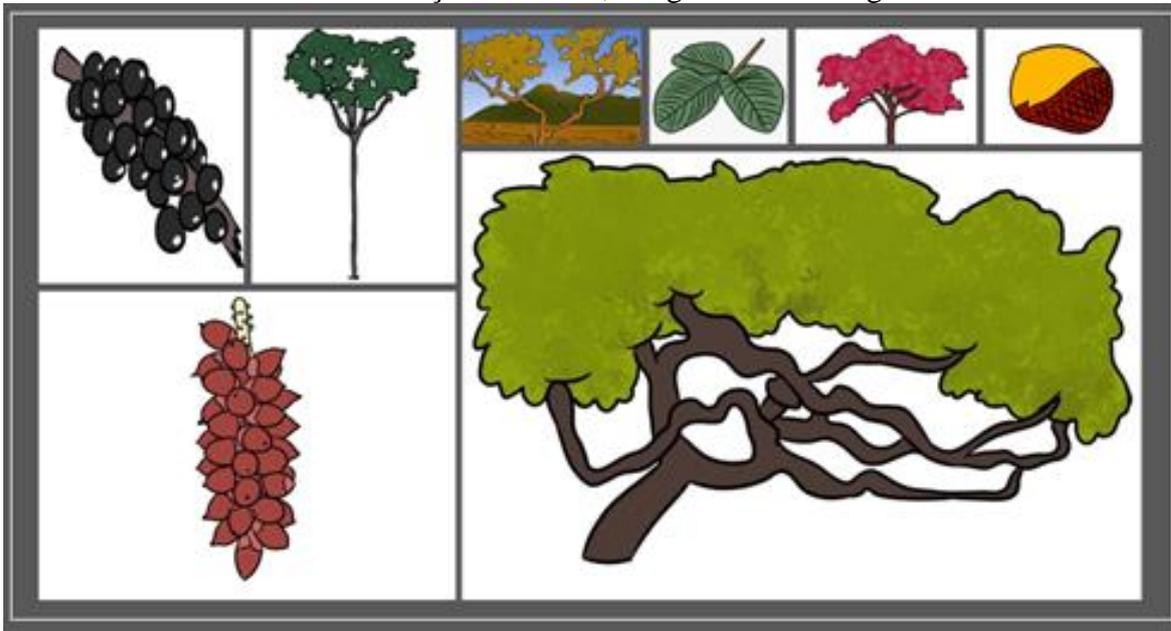
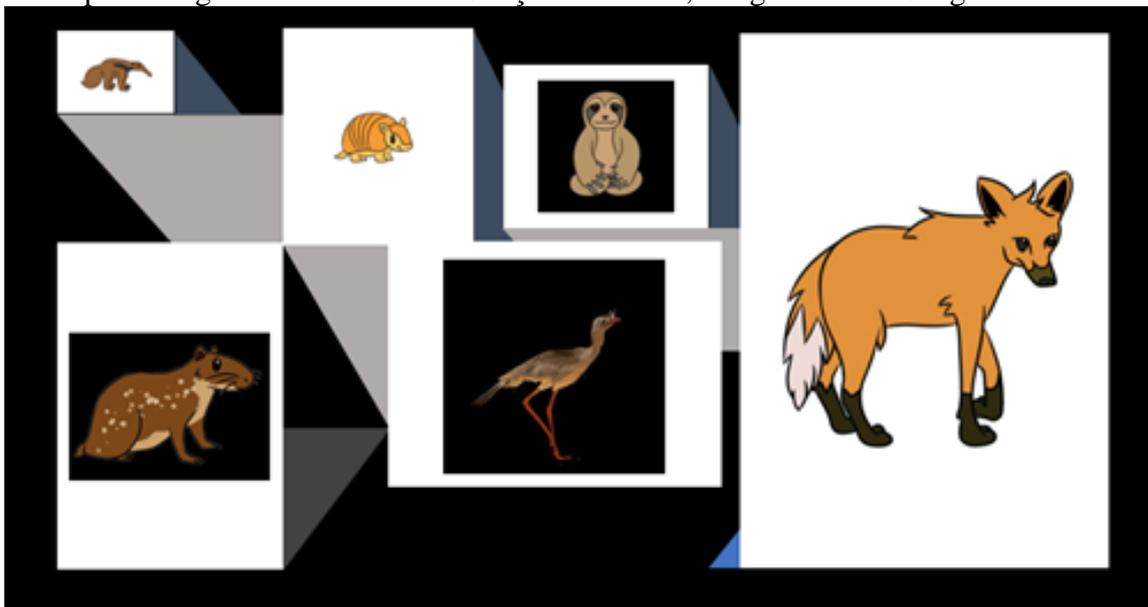


Figura 10 – Ilustrações geradas pelos estudantes a partir de socialização e aprendizagem na oficina de ilustração científica, imagens tratadas digitalmente



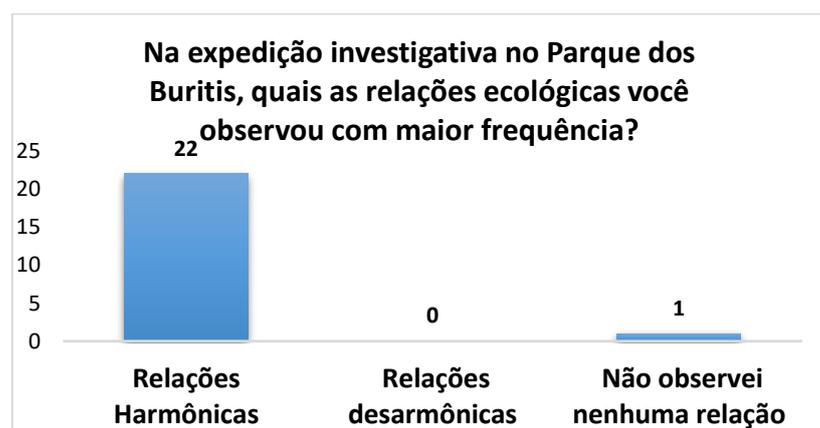
Na imagem acima (Figura 10), observa-se que os estudantes, realizaram com autonomia e criatividade as ilustrações da fauna e da flora, sendo que nesse processo houve aprofundamento do conhecimento em relação ao bioma cerrado, durante a expedição investigativa pautadas em reflexões sobre conservação e manutenção, relações ecológicas e suas especificidades, dando ênfase as competências e habilidades tecnológicas.

A ilustração científica, segundo Moura e Rocha (2016), consiste numa ferramenta didática muito importante, por conseguir aliar conhecimentos das duas áreas arte e ciências, sendo uma valiosa ferramenta para apresentar temas de preservação de ecossistemas aumentando o interesse dos alunos pelos fenômenos biológicos.

4.6 Questões do bloco 3 - Expedição investigativa e ilustração científica

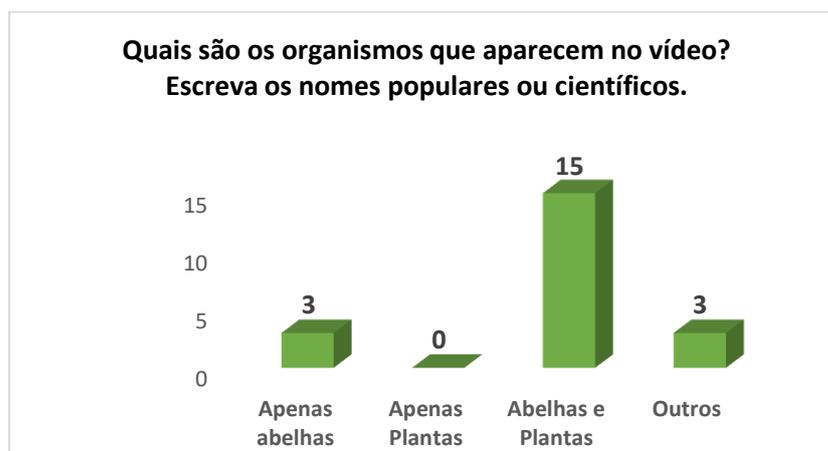
Em seguida à aula de expedição investigativa e à oficina de ilustração científica, foi apresentado um vídeo gravado no momento da expedição didática e entregue um questionário aos alunos contendo as questões referentes ao bloco 3, abordando a estratégia de ensino através da excursão didática.

Gráfico 7 - Relações ecológicas observadas com mais frequência



Acerca da observação e interpretação das relações ecológicas analisadas a campo, provavelmente a maioria dos alunos conceituou como harmônicas, devido à presença de plantas, insetos, pássaros, interagindo positivamente nas condições de alimentação, sem disputas aparentes (Gráfico 7).

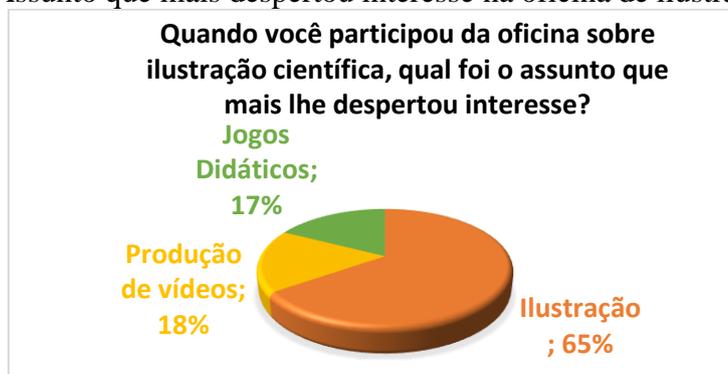
Gráfico 8 - Resultado da atividade de análise e interpretação de um vídeo



Com relação ao vídeo apresentado aos estudantes, após a realização da expedição didática investigativa, foram observadas cenas reais de fatores de polinização entre abelhas e plantas. Diante disso, os estudantes não apresentaram dificuldade na identificação e interação dos organismos envolvidos, utilizando seus conhecimentos prévios (Gráfico 8).

A imagem do Gráfico 9 demonstra que o assunto mais interessante na visão dos estudantes foi a ilustração (65%), seguida pela produção de vídeo durante a expedição (18%).

Gráfico 9 - Assunto que mais despertou interesse na oficina de ilustração científica



A oficina sobre ilustração científica proporcionou aumento do interesse no processo ensino e aprendizagem dos estudantes, evidenciando competências e habilidades tecnológicas em prol da construção do pensamento crítico e científico, de forma a motivar maior participação e buscar uma aprendizagem significativa. Moura e Rocha (2016) apontam o mecanismo facilitador presente na ilustração científica e sua importância na aprendizagem dos conteúdos de biologia, particularmente o ensino médio, onde a prática do desenho e pintura de plantas e animais ganha destaque.

Espera-se com o aprender fazendo que ocorra certa aproximação com a ciência de referência, seja pela modelagem das etapas do método científico, ou seja pelo enfrentamento de problemas reais. Como consequência disso, abre-se um precedente no contexto escolar para falar sobre ciências, mas que meramente ensinar conteúdos científicos como era a prática usual de ensino (CAMPOS; KALHIL, 2019, p. 153).

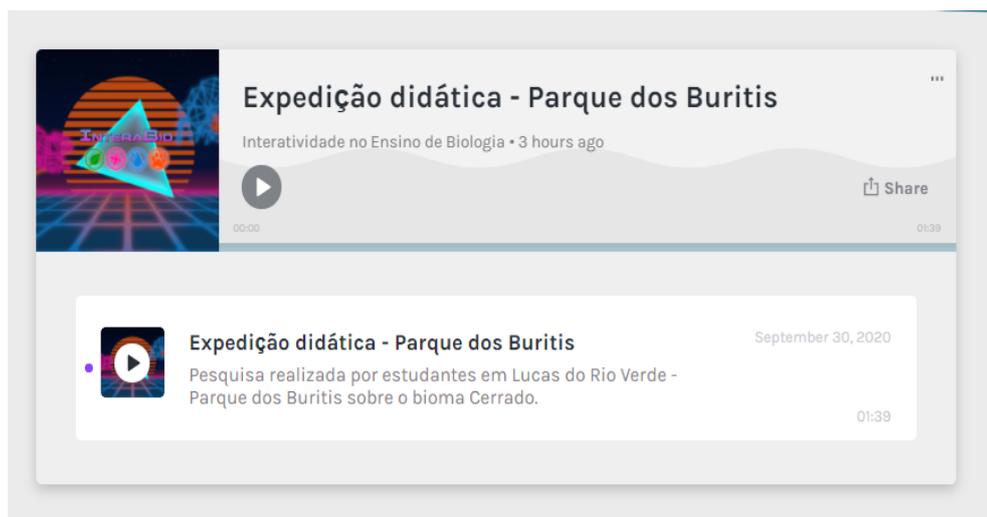
Os alunos puderam, dessa maneira, além das atividades a campo e da oficina de ilustração científica, pensar criticamente para elaboração de um game e refletir sobre problemáticas reais em que o aprender fazendo pode ocorrer em aproximação com a ciência. O desenvolvimento destas atividades, mediante proposição de mecanismos distintos de aprendizagem, incorporadas ao contexto atual, no levantamento de hipóteses, análise e interpretação de dados, resolução, ressignificando conhecimento, consistiram em métodos de aprendizagem ativa com base nos preceitos da metodologia.

Diferentes habilidades foram trabalhadas nos recursos empregados pela sequência didática deste estudo com o emprego de conteúdos de Ciência, Tecnologia, Arte. Entretanto, na literatura há estudos apresentando iniciativas que implementaram o STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematic*) uma metodologia que incorpora o ensino de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática na educação básica, uma proposta desafiadora que apresenta mudanças em concepções metodológicas de práticas de ensino (ENGLISH, 2017; LOPES et al. 2017). Segundo English (2017), o ensino STEAM é motivado por possibilitar o estudo de combate a problemas do mundo real e na crescente demanda de equipes multidisciplinares, em muitas profissões, sendo as habilidades STEAM crescentemente tidas como pré-requisitos para atender às exigências de uma formação para a atuação no contexto globalizado atual (ENGLISH, 2017).

4.7 Criação de um podcast

No decorrer das aulas, a proposta foi a produção de um *podcast* (forma de transmissão de arquivo multimídia criado pelos próprios estudantes) disponível na plataforma digital Anchor, (Figura 11) de acesso gratuito e com disponibilidade a todos os interessados.

Figura 11 - Apresentação da página do *podcast*



O *podcast* está disponível na plataforma Anchor¹ e este material contém áudio sobre algumas interações ecológicas do bioma cerrado, bem como o registro de pormenores observados na expedição didática de caráter relevante para a aprendizagem, conforme exemplo de pauta elaborada pelos discentes (Anexo B).

4.8 Jogo Interabio

O jogo foi pensado e planejado, por se tratar de um mecanismo que geralmente desperta e aguça o interesse dos adolescentes por diversas temáticas, tornando evidente, nesse caso, a área de Ecologia, buscando incrementar a vivência dos estudantes e oportunizar espaço para troca de informações e socialização, discutir e refletir sobre a manutenção e problemáticas no bioma cerrado, mais especificamente sobre as relações ecológicas.

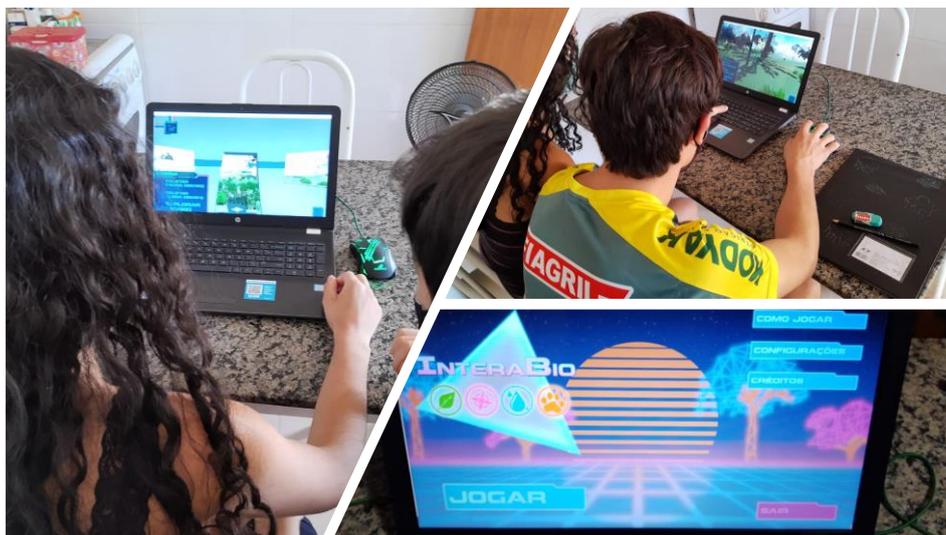
Com o intuito de haver a participação do alunado na elaboração do jogo e não entregar algo pré-estabelecido, buscou-se construir e ouvir quais eram os pontos de interesse dos discentes na construção de um jogo, a fim de englobar propostas, onde eles pudessem opinar a respeito de estratégias, o que tornaria a atividade mais atrativa e interessante. Os alunos elaboraram desenhos, durante e após a oficina de ilustração científica, problematizações, ideias e propostas, o que contribuiu para o desenvolvimento do jogo

Nesse ínterim, surgiram assuntos de relevância como interatividade, desafios e cooperação como pontos positivos a serem considerados em um jogo. Após a realização da

¹ Link para o endereço da página: <https://anchor.fm/karina-aparecida-da-silva-lima/episodes/Expedio-didtica---Parque-dos-Buritis-ekd343>

sondagem, foram listadas as observações realizadas na expedição didática a campo, no intuito de estabelecer elos e engajar métodos ativos e investigativos, como eixos norteadores da proposta do jogo. Posteriormente, cada grupo elaborou hipóteses, perguntas e argumentações sobre a temática a fim de apresentar um pouco mais sobre o Parque dos Buritis e a pesquisa.

Figura 12 – Apresentação da tela e utilização do Jogo *InteraBio*



Além disso, a oficina de ilustração científica e as aulas no laboratório de informática contribuíram com a autonomia, a criatividade, a autenticidade e a customização na elaboração dos desenhos e imagens, o que de início foi desenvolvido com contornos e técnicas mais simples e no decorrer do desenvolvimento dos trabalhos, foram empregadas técnicas e imagens mais elaboradas, utilizando principalmente os softwares computacionais, Paint e Power Point, de forma a retratar aspectos variados sobre a biodiversidade local, ressaltar habilidades cognitivas, tecnológicas e socioemocionais, e fomentar o protagonismo estudantil.

Na finalização da proposta, firmamos uma parceria e contrato com a microempresa denominada Player 2 Studio, para geração do jogo e estará disponível para download gratuito a todos os interessados (Figura 11).

4.9 *Relato dos participantes, análise e discussão dos resultados*

Ao concluir as atividades, alguns apontamentos puderam ser realizados, uma vez que bons resultados foram alcançados através de intervenções e trabalhos estruturados que levaram à construção do conhecimento e analogias pela negociação de significados construídos na interação professor-aluno. Para Ausubel e colaboradores (1980), a aprendizagem significativa ocorre quando uma nova informação se ancora em uma preexistente na estrutura cognitiva do

aprendiz. Assim, conceitos mais específicos seriam elementos fundamentais para a compreensão de conceitos mais gerais e inclusivos.

O Quadro 2 sintetiza relatos dos alunos de experiências sobre a aula tradicional, aula de campo e ilustração científica. Utilizando-se o formulário do *Google Forms*, com questões abertas para que os discentes registrassem suas impressões em relação à sequência, os participantes preencheram o instrumento e as respostas são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Transcrição, classificação e síntese das hipóteses relatadas ao término da sequência didática realizada com alunos de Escola Pública Estadual de Lucas do Rio Verde-MT em 2019. Lucas do Rio Verde, 2020

HIPÓTESES RELATADAS	
Grupo 1 “Experiência com a aula expositiva oral”	Análise descritiva
Estudante 01-A: “Com a aula teórica nós conseguimos nos aprofundar mais, conhecer mais todas as relações ecológicas, as relações interespecíficas e intraespecíficas, entramos mais a fundo nos detalhes.”	O relato apresenta a vivência de sala de aula, descrevendo aspectos positivos da aula expositiva oral e suas nuances, como compreensão através de detalhes minuciosos compartilhados na dialogicidade.
Estudante 04-A “Foi uma aula muito boa, aprendi bastante com a forma que a professora ensinou. As aulas em sala sobre as relações ecológicas, além dos livros, a professora realizou dinâmica sobre o conteúdo, facilitando mais ainda o aprendizado”.	As metodologias diferenciadas abordadas nas aulas expositivas orais no intuito do estudo das questões ecológicas contribuem com espaços para troca de conhecimento e pode favorecer a aprendizagem.
Estudante 07-A “A aula tradicional é melhor, porque o professor explica coletiva e individualmente”.	Observam a explicação como praxe educacional proveitosa ao indivíduo em particular e ao grupo.
Estudante 09-A “A experiência foi bem interessante para o aprendizado das relações ecológicas, de forma objetiva, com leituras e diálogo”.	Manter espaços abertos para comunicação, problematização, argumentação, interpretação é fundamental para o bom desenvolvimento das aulas.
Estudante 12-A “Foi muito importante, pois descobri que um organismo não pode viver em isolamento total. Que cada organismo precisa de outro para sobreviver, e que as relações são fundamentais para a sobrevivência e o funcionamento do ecossistema como um todo”.	Sistematizar e contextualizar conteúdos, partindo dos conhecimentos prévios, pode proporcionar importantes elos estruturantes na associação dos conhecimentos.
Estudante 13-A “Aprendi que as relações ecológicas são variáveis: enquanto existem insetos e fungos que prejudicam o desenvolvimento de plantas, por outro lado existem insetos e fungos que ajudam, protegem e mantem o seu ciclo. Por exemplo as abelhas e beija flores que são responsáveis pela polinização das plantas”.	Evidencia-se a percepção do estudante estabelecendo pontos positivos e negativos de algumas relações ecológicas e a sua dinâmica.
Síntese: No grupo apresentado, as articulações das ideias estabelecem conexões com aulas expositivas pautadas em mediações, metodologias ativas, problematização, otimizando as aulas para construção de conhecimento.	
Grupo 2 “Experiência com a expedição didática”	Análise descritiva
Estudante 03-A “Com a aula prática podemos interagir de fato com o que estávamos estudando, observar as relações ecológicas de perto, o que ajudou no nosso entendimento sobre a natureza, em especial um pouco mais sobre o cerrado, a vegetação e os animais”.	A conexão e interatividade nas aulas a campo é de suma importância, pois os alunos associam a teoria com a prática, de forma mais congruente, menos abstrata, ressignificando conceitos e conhecimentos.
Estudante 05-A “O lugar que mais despertou interesse e atenção para aprender, por ser diferente do nosso dia a dia de aula, natural, e ainda tinha o uso dos celulares e das lunetas para facilitar o estudo, muito bom”.	Percebe-se que as mídias digitais serviram um aporte na pesquisa a campo, com um viés atrativo de aprendizagem, possibilitando dinamismo e conectividade.

Estudante 08-A “A experiência foi muito positiva, porque tivemos contato próximo com fungos, araras, plantas e ao ar livre”.	Com a descrição dos aspectos positivos englobando na análise fatores bióticos e abióticos que compõem os ecossistemas observados, na construção de saberes.
Estudante 10-A “A expedição foi bem agradável e interessante à ida ao Parque dos Buritis, lá podemos observar melhor a natureza e compreender as relações ecológicas estão conectadas com a vegetação, o clima e ambiente”.	A narrativa apresenta ligação entre os conceitos abordados tanto na teoria quanto na prática. Interconectando características fitofisionômicas do bioma cerrado.
Estudante 15- “Minha experiência foi boa, pois pude ver através da luneta com exatidão as relações ecológicas onde que por olho nu seriam imperceptíveis. Pelo número de detalhes que pude observar somente com uso deste aparelho que, ao meu ver, é fundamental para pesquisa e estudo das relações ecológicas”.	As nuances descritas servem como indicadores de pontos positivos na utilização de recursos tecnológicos, com ampliação de resolução nas imagens para observação das relações ecológicas.
Síntese: O respectivo grupo menciona proposta investigativa e significativa, pensamento científico como eixos norteadores de um ensino mais atrativo e proativo, que leve em consideração o protagonismo estudantil.	
Grupo 3 “Experiência com a oficina de ilustração científica”	Análise descritiva
Estudante 02-A “Por ser uma aula onde tivemos que ilustrar, faz mais uma vez com que entramos no assunto, em detalhes, ajuda os alunos a entender um pouco mais na prática”.	No interim da participação na oficina, a experimentação, acompanhamento e desenvolvimento do trabalho corrobora com as metodologias ativas na construção do processo ensino aprendizagem.
Estudante 06-A “Foi uma boa experiência, demoramos um pouco para pegar o jeito, mas todos conseguimos. Foi uma aula de bastante aprendizado pois, não ficamos só nos livros, usamos os computadores para produzir as ilustrações”.	Essa abordagem respeita o tempo e os diferentes estilos de aprendizagens, a heterogeneidade da sala de aula, estabelecendo mecanismos criativos e inovadores, onde todos consigam participar efetivamente da pesquisa.
Estudante 11-A “Com a oficina pudemos aprender a mexer em novos programas, e melhorar os nossos desenhos através de ferramentas tecnológicas acessíveis”.	Através da mediação, organização dos discentes, rotação de estações em diferentes etapas no laboratório de informática, cumpriu-se os objetivos individuais e coletivos da oficina.
Estudante 14- “Aprendi que nas ilustrações baseiam-se ao máximo possível na riqueza de detalhes. Tanto nas variadas cores, linhas e formas. Sempre a fim de realçar e compartilhar ideias e descobertas”.	Os saberes, habilidades e competências de aprendizagem só podem se efetivar quando há partilha de conhecimentos em prol da formação integral.
Síntese: No referido grupo relata o ensino com utilização de diferentes mídias digitais objetivando a ressignificação dos conteúdos na praticidade, contando como subsídios aparatos tecnológicos que podem facilitar a interação e dinamismo.	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Existem conteúdos de Ciências Biológicas de difícil compreensão para estudantes, pois geralmente são desconhecidos, por vezes abstratos, necessitando de estratégias didáticas para facilitar o seu entendimento (SANTOS, 2016).

Nicola e Paniz (2016) observaram a utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de Ciências e Biologia e afirmam que uso de metodologias e recursos diferentes motivam e despertam a vontade dos alunos proporcionando ganhos significativos no processo de ensino e aprendizagem.

Neste trabalho, as estratégias visaram aproximar os estudantes do conteúdo teórico sobre as interações ambientais, verificar como eles percebem a aproximação com sua vivência, e no ambiente de aprendizado escolar. Sistematizar por meio de expedição didática o emprego

e manuseio de aparatos tecnológicos (computador, celular, luneta, aplicativos, vídeos, entre outros) para analisar e perceber, por meio da investigação científica, as estruturas e características fitofisionômicas e relações ecológicas no bioma cerrado. Na intenção de construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da vida, da Terra para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis, conforme orienta a BNCC. Assim, é sabido que muitos professores utilizam quase que exclusivamente o livro didático, que é o recurso mais acessível, entretanto, percebe-se que ele, na maioria das vezes, carece de elementos que contextualize a vivência dos estudantes.

Em conformidade com Xavier, Freire e Moraes (2006), o livro didático, como recurso presente no processo de ensino e aprendizagem, deve ser objeto de constante pesquisa na qualidade de seu serviço à educação. Os alunos que participaram desta sequência didática residem em uma região de transição entre floresta amazônica e cerrado, muito rica em biodiversidade e os exemplos presentes nos livros didáticos apresentam poucos elementos que contemplem a riqueza do ecossistema da região, principalmente quando se trata das nuances de alunos que vivenciam o dia a dia de uma escola rural.

Em busca da alfabetização científica e tecnológica na formação de discentes e docentes, que residem em uma comunidade rural, outros métodos de ensino foram combinados, associando conhecimento científico à sua realidade, a fim de se tornar uma proposta de ensino que tornasse o estudante capaz de empregar a tecnologia, tomar suas decisões, propor alternativas, criar, refletir e perceber aspectos do avanço da ciência e tecnologia e suas consequências (MARCHESAN, 2016). A experiência foi positiva conforme transpareceu nos comentários do alunado, indicando uma melhoria na interação e no dinamismo das aulas facilitados pelo emprego de diferentes métodos de ensino.

5 CONCLUSÃO

Neste cenário, o produto educacional possibilitou uma reestruturação de conteúdo, habilidades e competências, estabeleceu junções com a proposta de ensino por investigação e métodos ativos pautando-se em levantamento de hipóteses, problematização, registros das vivências do alunado, troca de informações, incluindo planejamento, elaboração e execução de todas as atividades até a construção do protótipo do jogo, pesquisas, ilustração científica, manuseio de softwares (Power Point), (Excel), oportunizando partilha de informações e conhecimentos integrando diversos saberes.

Com tantas mudanças apresentadas no decorrer do tempo, precisamos priorizar a educação, os recursos naturais, os biomas, pois o fluxo da vida perpassa por vários processos, dinâmicas e ecossistemas e, quando conhecemos mais sobre a nossa realidade histórica, cultural e geográfica, nos damos conta da importância da manutenção das áreas naturais para os seres vivos, para a população local e global. Estamos em constantes transformações, nesse contexto, necessitamos utilizá-las da melhor forma para tornar a realidade mais humanitária, crítica e reflexiva em todas as áreas da sociedade, principalmente no que tange às políticas tecnológicas, ambientais e práticas em promoção da vida nas mais variadas esferas.

Entende-se a necessidade de que o aluno saia da posição de mero expectador, para se tornar um ator, de forma a agir, interferir, questionar, alcançar objetivos e chegar às suas próprias conclusões nas dinâmicas de atividades, ou seja, sendo protagonista de sua própria aprendizagem.

Em virtude do ano atípico em que estamos vivendo, referente à pandemia da COVID-19, a aplicação do jogo em sala de aula não pode ser realizada. Entretanto, este jogo foi produzido, está disponível para download e o seu manual está no tópico 6 - Recurso didático.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D.P., NOVAK, J.D. and HANESIAN, H. **Educational psychology: a cognitive view.** (2 ed) Nova York, Holt, Rinehart and Winston, 1978. 733 p.
- AUSUBEL, D.P., NOVAK, J.D. e HANESIAN, H. **Psicologia educacional.** (trad. de Eva Nick et al.) Rio, Interamericana, 1980. 625 p.
- BARRETO, B.C; MONTEIRO, M.C.G.G. Professor, livro didático e contemporaneidade. **Revista Pesquisas em Discurso Pedagógico.** Rio de Janeiro, v. 4, p.1-6, 2008. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/colecao.php?strSecao=resultado&nrSeq=11983@1>. Acesso em: 20 abr. 2019.
- CAETANO, G. L. .; PEREIRA, G. R. Proposition of a teaching game about procariontes for the final years of Fundamental Education. **Research, Society and Development, [S. l.]**, v. 9, n. 9, p. e348997373, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i9.7373. Disponível em: <https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/7373>. Acesso em: 30 set. 2020.
- BEGON, M; TOWNSENDE C. R.; HASPER, J. L. **Ecologia de Indivíduos a Ecossistemas.** 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- BOFF, L. **Sustentabilidade: O que é: O que não é.** Petrópolis. 2012.
- BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; COUTINHO, C. P. Podcast em Educação: um contributo para o estado da arte. In A. BARCA, M. *et al.*, (Eds.), **Actas do IX Congresso Internacional Galego Português de Psicopedagogia** (p. 837-846). Setembro, Universidade da Coruña. A Coruña.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012.** Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília, Diário Oficial da União, 12 dez. 2012. Disponível em : http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html. Acesso em: 20 jul. 2019.
- BRASIL . **Base Nacional Comum Curricular.** Ensino Médio. Brasília: MEC. Versão entregue ao CNE em 03 de abril de 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf . Acesso em: 20 set. 2020.
- CAMPOS, J. G; KALHIL, J. B. Uma análise crítica da literatura nacional sobre o ensino de ciências por investigação. **Revista Ciências & Ideias.** Nilópolis, v. 10, n. 3, p. 152-177, 2019. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/1099>. Acesso em: 07 abr. 2019.
- CANTO, A. R.; ZACARIAS, M. A. Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino dos biomas brasileiros. **Ciências & Cognição.** Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p.144-153, 2009. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/44>. Acesso em: 07 abr. 2019.

CAMAS, N. P. V. **Novas tecnologias facilitam a aprendizagem.** Não paginado. 2014. Disponível em: <https://memoria.ebc.com.br/infantil/para-educadores/2014/07/novas-tecnologias-facilitam-a-aprendizagem-escolar#:~:text=Segundo%20a%20professora%2C%20independentemente%20da,constru%C3%ADdo%20para%20e%20pelos%20aprendizes>. Acesso em: 06 ago 2020.

CARMO, J. M. Desenvolvimento de um instrumento para a identificação de uma orientação construtivista no ensino de ciências. **Rev. Port. de Educação**, Braga, v. 29, n. 2, p. 163-184, dez. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.21814/rpe.6705>. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/6705>. Acesso em: 06 ago 2020.

DANTAS-QUEIROZ, M. V.; WENTZEL, L. C. P.; QUEIROZ, L. L. Science communication *podcasting* in Brazil: the potential and challenges depicted by two *podcasts*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 90, n. 2, p. 1891-1901, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0001-376520182017043>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-37652018000401891&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 06 ago. 2020.

DIESEL, A.; MARTINS, S. N.; REHFELDT, M. J. H. Aproximações entre as Metodologias Ativas de Ensino e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação: Uma Abordagem Teórica. **Conexões - Ciência e Tecnologia**, [S.l.], v. 12, n. 1, p. 38-44, mar. 2018. ISSN 2176-0144. Disponível em: <http://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/1074/1170>. Acesso em: 10 dez. 2020.

ENGLISH, L. D. Advancing elementary and middle school STEM Education. **International Journal of Science and Mathematics Education**, [S.l.], v. 15, n. 1, p. 5-24, 2017. Disponível em: https://ui.adsabs.harvard.edu/link_gateway/2017IJSME..15S...5E/doi:10.1007/s10763-017-9802-x. Acesso em: 06 ago. 2020.

FERRI, J.; SHIMIGUEL, J.; CALEJON, L. M. C. Uso do GeoGebra no ensino de Matemática. **Rev. Gestão Universitária** [S.l.] 2013. Disponível em: <http://www.gestaouniversitaria.com.br/artigos/uso-do-geogebra-no-ensino-de-matematica>. Acesso em: 10 dez. 2020.

FREIRE, E. P. A. Potenciais cooperativos do *podcast* escolar por uma perspectiva freinetiana. **Revista Brasileira de Educação**, v. 20, n. 63, p. 1033-1056, 2015. DOI:<https://doi.org/10.1590/S1413-24782015206312>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782015000401033&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 30 set. 2020.

GONZAGA, G. R. et al. Jogos didáticos para o ensino de Ciências. **Revista Educação Pública**, Cuiabá, v. 17, n. 7, p. 1-12, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/315815624_Jogos_didaticos_para_o_ensino_de_Ciencias. Acesso em: 30 ago. 2020.

HASSAD, J. **Backup of meaningful learning model.** Não paginado. 30 jun. 2003. Disponível em: <http://mydreamboysasian.blogspot.com/2011/06/backup-of-meaningful-learning-model.html> Acesso em: 30 ago. 2020.

HODSON, D; HODSON, J. From constructivism to social constructivism: A vygotskian perspective on teaching and learning science. **School Science Review**, Hatfield, v. 79 n. 2, p.33-41, 1998. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ570956> . Acesso em 01 out. 2020.

LOPES, T. B. et al. Atividades de campo e *STEAM*: possíveis interações na construção de conhecimento em visita ao parque Mãe Bonifácia em Cuiabá-MT. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 304-323, 2017. DOI: <https://doi.org/10.26571/2318-6674.a2017.v5.n2.p304-323.i5739>. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/5739>. Acesso em: 10 set. 2020.

MARCHESAN, M.R.; KUHN, M.C. Alfabetização científica e tecnológica na formação do cidadão. **Revista Thema**, Pelotas, v. 13, n. 3, p. 118-129, 2016. DOI: <https://doi.org/10.15536/thema.13.2016.118-129.380> . Disponível em: <http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/380>. Acesso em: 10 set. 2020.

MARTINS, C.; GIRAFFA, L. M. M. Gamificação nas práticas pedagógicas em tempos de cibercultura: proposta de elementos de jogos digitais em atividades gamificadas. **XI SJEEC Seminário Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação, 2015, Brasil.**, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/sjec/article/view/1236>. Acesso em: 10 set. 2020.

MONTANINI, SM. P.; MIRANDA, S.C. ; CARVALHO, P. S. O ensino de ciências por investigação: abordagem em publicações recentes. **Revista Sapiência: Sociedade, Saberes e Práticas Educacionais (UEG)**, Iporá, v.7, n.2, p.288-304, Jan./Jul., 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/327634532_O_ENSINO_DE_CIENCIAS_POR_INVESTIGACAO_ABORDAGEM_EM_PUBLICACOES_RECENTES_The_science_teaching_by_research_approach_in_recent_publications. Acesso em: 10 set. 2020.

MOURA, A. M. C.; CARVALHO, A. A. A. *Podcast*: Potencialidades na Educação. **Revista Prisma.com**, n.3, pp. 88-110, 2006a. Disponível em: <https://ojs.letras.up.pt/index.php/prismacom/article/view/2112> . Acesso em: 10 set. 2020.

MOURA, A. M. C.; CARVALHO, A.A. A. *Podcast*: para uma Aprendizagem Ubíqua no Ensino Secundário. In: ALONSO, L. P. et al (Eds.). **8th Internacional Symposium on Computer in Education**. Universidad de León, León, v. 2, pp. 379-386, 2006b. Disponível em: https://www.academia.edu/579397/Podcast_para_uma_aprendizagem_Ub%C3%ADqua_no_Ensino_Secund%C3%A1rio. Acesso em: 10 set. 2020.

MOURA, N. A.; ROCHA, E. S. **Estação Ecológica Serra das Araras**: pesquisa de campo como estratégia de ensino de biologia. Tangará da Serra: Editora Pioneira, 2016.

NICOLA, J.A.; PANIZ, C.M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **InFor**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2016. Disponível em: <https://ojs.ead.unesp.br/index.php/nead/article/view/infor2120167>. Acesso em: 10 set. 2020.

PALÚ, J.; SCHÜTZ, J. A.; MAYER, L. (org.) **Desafios da educação em tempos de pandemia**. Cruz Alta: Ilustração, 2020. 324 p.

SANTOS, J. M. **Avaliação de uma oficina sobre biomas brasileiros junto à licenciandos em ciências biológicas, utilizando o sensoriamento remoto como ferramenta.** 2009.

Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação em Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

SANTOS, S. C. S.; TERÁN, A. F.; SILVA-FORSBERG, M. C. Analogias em livros didáticos de biologia no ensino de zoologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 15, n. 3, p. 591-603, 2016. Disponível em:

<http://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/264> . Acesso em: 10 set. 2020.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17 n.(especial), p. 49-67, nov. 2015.DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172015000400049&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 10 set. 2020.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso em: 10 set. 2020.

SILVA, M. L. et al. Do morro da caixa d'água velha ao mercado do porto: utilizando pontos turísticos de Cuiabá-MT como espaços não formais para o ensino de ciências e matemática. **Revista Prática Docente**, Confresa, v. 2, n. 2, p. 292-303, 2017. Disponível em:

<http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/93>. Acesso em: 10 set. 2020.

SILVA, S. M. O. C.; GOMES, F. C. Tecnologias e mídias digitais no contexto escolar: Uma análise sobre a percepção dos professores. **EDUCERE XII Congresso Internacional de Educação**. p. 31225- 31239, 2019. ISSN 2176-1396. Disponível em:

https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/20367_8499.pdf

SOUZA, R.; CALEJON, L. Uso da tecnologia da informação e comunicação em uma sequência didática incluindo software Geogebra no ensino da estatística descritiva. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 10, n. 4, p. 227-244, 2019. Disponível em:

<https://pdfs.semanticscholar.org/c94e/5d278b5e9be117be47c5bf2ad696c739165f.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2020.

SOUZA, K. R.; KERBAUY, M.T. M. Abordagem quanti-qualitativa: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação. **Educação e Filosofia**, Uberlândia, v.31, n.61, p.21-44, 2017. DOI: <https://doi.org/10.14393/REVEDFIL.issn.0102-6801.v31n61a2017-p21a44> . Disponível em:

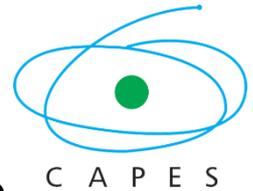
<http://www.seer.ufu.br/index.php/EducacaoFilosofia/article/view/29099> Acesso em: 10 set. 2020.

XAVIER, M. C. F.; FREIRE, A. de S.; MORAES, M. O. A nova (moderna) biologia e a genética nos livros didáticos de biologia no ensino médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v.12, n. 3, p. 275-289, set./dez. 2006. DOI: : <https://doi.org/10.1590/S1516-73132006000300003>

Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132006000300003. Acesso em: 10 set. 2020.



ESTADO DE MATO GROSSO
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL
COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR

PRODUTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE MESTRADO (TCM)
“ENSINO DE BIOLOGIA: ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS PARA A
COMPREENSÃO DAS RELAÇÕES ECOLÓGICAS”

JOGO DIDÁTICO: INTERABIO

Mestranda: Karina Aparecida da Silva Lima
Orientador: Prof. Dr. Nelson Antunes de Moura

TANGARÁ DA SERRA-MT

2020

TUTORIAL JOGO INTERABIO

Olá prezados estudantes, sejam todos bem-vindos ao game INTERABIO, um jogo divertido sobre o bioma cerrado! Nesse jogo, você e seus amigos irão investigar e explorar diferentes desafios ecológicos em busca de conhecer um pouco mais sobre ecologia. Junte-se a nós nessa aventura!



Conhecendo o jogo: A proposta a priori, surgiu com indagações sobre o distanciamento geográfico de muitos biomas riquíssimos em biodiversidade e variadas problematizações que podem influenciar na manutenção e continuidade desses biomas na biosfera, os quais conhecemos muitas vezes somente através das ilustrações de livros didáticos. Na premissa de aproximar a vivência e experiência sobre o bioma cerrado, sua importância para a composição das mais variadas formas de vida. Através de expedição investigativa a campo, os estudantes puderam observar, pesquisar, argumentar e sistematizar conhecimentos e informações. E com a participação em oficina sobre ilustração científica e do uso de aprendizagem ativa, elaboraram desenhos e questionamentos condizentes com ensino por investigação, com recursos criativos e inovadores firmando seu protagonismo e compromisso com a educação ambiental, políticas públicas e sociais.

São apresentadas algumas temáticas de Ecologia que integrarão o jogo: bioma cerrado, biodiversidade, ciclagem de nutrientes, fatores bióticos e abióticos, ecossistemas, relações ecológicas, impactos ambientais, preservação ambiental.

A utilização do jogo como recurso de aprendizagem oportuniza, através da ludicidade, a possibilidade de pensamento crítico e reflexivo a respeito de temáticas socioambientais, conecta construção de conhecimentos e informações de forma prazerosa e significativa.

MANUAL DE INSTRUÇÕES

Bem-Vindo ao INTERABIO, um jogo divertido sobre o bioma cerrado! Nesse jogo, você e seus amigos irão investigar e explorar diferentes desafios ecológicos em busca de conhecer um pouco mais sobre fatores bióticos, abióticos, relações ecológicas e ecossistemas. Junte-se a nós nessa aventura:

Conteúdo:

O jogo é formado por:

- 1 tabuleiro; 58 cartas, sendo:
- 20 cartas de amostra fauna;
- 10 cartas de amostra flora;
- 8 cartas de amostra ecologia;
- 20 cartas efeito: explorar e emergência;
- 1 dado de seis lados;
- 4 peões;
- 1 manual de instruções.

Objetivo:

Seu objetivo no jogo é coletar o maior número de amostras até o fim do trajeto. Mas atenção: As amostras douradas valem por duas!

Preparando o jogo:

Antes de iniciar o jogo, embaralhe as cartas de amostra juntas e coloque-as em uma pilha. Faça o mesmo com as cartas de efeito.

Cada jogador deve colocar seu peão na casa de partida (azul escura com a seta). Para decidir quem inicia o jogo, rolem o dado. Quem tirar o maior valor inicia o jogo, seguido pelo jogador a sua esquerda.

O jogo começa!

Um por vez, os jogadores devem rolar o dado e avançar no tabuleiro o número de casas que o dado indicar, e realizar a ação necessária da casa

No tabuleiro, estão marcadas cinco casas diferentes:



Carta Inicial: Essa casa marca o início do tabuleiro. Todos os jogadores começam o jogo a partir dela.



Casa Comum: As casas *brancas* são casas comuns, onde não ocorre nada.



Casa Aventura: Quando você cair nesta casa, compre uma carta da pilha de aventuras.



Casa Investigação: Quando você cair nesta casa, compre uma carta da pilha efeito. Você pode ter o privilégio de explorar a geografia local, ou a imprudência de cometer uma emergência.



Casa Desafio InteraBio: Quando você cair nesta, significa que teremos um grande desafio!

Conforme o jogo avança, você irá coletar **cartas de amostras: fauna, flora e ecologia.**

Cada carta de amostra trás no seu topo o tipo de amostra. No meio da carta, você tem o nome dela, o nome científico (no caso da fauna e da flora), e a categoria. Após comprar uma carta de amostra, ela vai para o seu banco de amostras, junto com as outras cartas que você coletou durante o jogo. Seu banco de amostras deve ser visível para todos os jogadores. As cartas de fauna são laranjas, enquanto as cartas de flora são verdes. As cartas de ecologia são turquesa.



As **cartas de efeito: explorar e emergência** ficam juntas, embaralhadas na mesma pilha. Quando você cair nas casas efeito, compre uma carta e execute sua ação. Se for uma carta explorar, o efeito dela será positivo, já se for uma emergência, o efeito será negativo.

As **cartas explorar** são rosas, enquanto as cartas emergência são vermelhas.

Após realizar a ação da carta, ela vai para a pilha do descarte, e fica lá até que todas as cartas de efeito sejam compradas. Quando isso ocorrer, basta embaralhar novamente as cartas de efeito e voltá-las para a pilha.



Cartas Douradas

Existe apenas uma carta de efeito que não é descartada logo depois – a **carta dourada** “**Crime Ambiental**” deve ficar com o seu comprador até ser usada.

As cartas douradas são cartas valiosas, que simbolizam o cerrado. Existem cinco amostras douradas. Cartas douradas nunca possuem efeito ruim, e representam o bioma do cerrado de alguma forma. As cartas douradas possuem a borda amarela.

Chegando ao fim

O primeiro jogador a dar uma volta completa no tabuleiro, caindo – ou passando – novamente na casa início, ganha uma amostra. Os outros jogadores ainda deverão continuar a andar pelo tabuleiro, até que todos cheguem ao fim.

Vencendo o jogo

Quando todos os jogadores tiverem chegado ao fim, devem ser somadas as amostras que cada um coletou. As amostras douradas valem por duas. Quem somar mais amostras, ganha o jogo! Caso haja empate, as cartas douradas valem como desempate, seguidas pelas cartas de fauna, flora e, por fim, relação ecológica.

Financiamento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

PUBLICAÇÕES

Banner II SEPOS




Métodos Contraceptivos e IST's ferramentas de aprendizagem para o Ensino de Biologia na promoção da saúde.

Autora: Kelly Cristine de Oliveira Soares; Co-autora: Karla Aparecida de Silva Lima; Orientadora: Cristiane Ferreira Lopes de Araújo.
 Mestranda em PROFBIO (Mestrado Profissional de Biologia (UFPA/Unemat) kellycristine@unemat.br
 Mestranda em PROFBIO (Mestrado Profissional de Biologia (UFPA/Unemat) karlaaparecida@unemat.br
 * Docente em Biologia, professora adjunta de Unemat: cristianeferreira@unemat.br

INTRODUÇÃO
 Nos últimos anos, os índices de gravidez precoce e de Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs) têm aumentado (ABREU, 2017; MARTINS, 2011). O início de atividade sexual na adolescência, na maioria das vezes, não está associada a uma educação sexual, nem conhecimentos biológicos (aspectos biológicos e sobre reprodução; esse fato explica a não utilização de métodos contraceptivos ou a utilização inadequada deles aumentando o risco de gravidez e de ISTs (ALMEIDA et al., 2017). Segundo o mesmo autor, a falta de diálogo sociedade e política de educação sexual ineficientes, crenças, fatores socioeconômicos e culturais aumentam a vulnerabilidade para a gravidez precoce, aborto e IST's afetando a vida dos adolescentes.
 Diante deste contexto, o Ensino de Biologia deve disponibilizar informações que permitam aos docentes compreenderem os aspectos biológicos/biológicos, reprodução, contracepção, IST's promovendo saúde individual e coletiva. Segundo Almeida et al. (2017), é indispensável proporcionar à jovens e adolescentes uma educação sexual que envolva contexto sociocultural, educacional, familiar, emocional. Nesse sentido, foi desenvolvida uma Sequência Didática como ferramenta de ensino aprendizagem. Esta sequência didática foi desenvolvida em duas escolas da rede estadual em Juniors - MT e em Lucas do Rio Verde - MT, com as turmas do 1º e 3º ano do Ensino Médio, totalizando 40 alunos participantes. Baseou-se numa abordagem qualitativa e a coleta de dados ocorreu na sala de aula. Este trabalho teve como objetivo desenvolver uma sequência didática como ferramenta pedagógica para o Ensino de Biologia na promoção de saúde pública.

MATERIAIS E MÉTODOS
 Esta sequência didática foi proposta em cinco etapas: foram estabelecidas conexões entre os saberes cotidianos e as problemáticas locais - gravidez na adolescência, métodos contraceptivos, aborto, IST's -, entre outros assuntos tratados pelos docentes; produção textual com o tema "Aborto, favor ou contra?" onde os estudantes deviam se posicionar utilizando argumentação científica, com o intuito de verificar os conhecimentos prévios dos estudantes e nortear as próximas ações; os estudantes pesquisaram e aprofundaram os conhecimentos sobre diferentes métodos contraceptivos e buscaram informações acerca das IST's (Figura - 01); eles investigaram, coletaram dados junto a Secretária de Saúde; também verificaram medidas de prevenção as IST's e a gravidez (planejamento familiar) que a unidade de saúde dispunha; os docentes partiram os saberes na forma de seminário expondo o ,que sabem do assunto e o que aprenderam com as atividades - feedback com os docentes - (Figura - 02). Ao término, aplicou-se atividades lúdicas (trilha, jogo de memória e bingo).

RESULTADOS E DISCUSSÕES
 Devido a limitação de espaço, apresentamos uma das atividades realizadas - feedback com os docentes - e sua análise. Em relação ao diálogo entre pais e filhos, 90% dos estudantes admitem que os pais não conversam com os filhos sobre sexualidade e apenas 10% afirmaram dialogar. Quanto ao desenvolvimento da Sequência Didática observou-se com a pesquisa um aumento considerável sobre os métodos contraceptivos e as IST's.

CONCLUSÃO
 A Sequência Didática permitiu aos estudantes identificarem, investigar e discutirem ativamente temas do cotidiano e pertinentes à idade. Ainda possibilitou debater e aprofundar temas que, muitas vezes, não são comentados em virtude de um currículo abarrotado de conteúdo, ficando apenas como tema transversal, ou devido ao fator limitante tempo e grade curricular.
 Os resultados obtidos destacam a importância desse tipo de trabalho, envolvendo diálogo na escola e na família, pois a falta de informação contribui para a gravidez precoce e a ocorrência de IST's. Esse trabalho proporcionou aos estudantes protagonismo na construção do conhecimento significativo. Assim, a partir de reflexão e de posse das informações, os adolescentes serão capazes de fazer suas escolhas, serem disseminadores de novas posturas, além de contribuir para a promoção de saúde e qualidade de vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
 AMARIL, L. D. P. PROTOTIPO DE UM SOFTWARE EDUCATIVO SOBRE MÉTODOS CONTRACEPTIVOS: UMA FERRAMENTA PEDAGÓGICA PARA CIDADÃO DE ESPERANÇAS COM AS JUVENTUDES. 2017. Dissertação (mestrado em Ciências (Ciência em Saúde e Informação)) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.
 ALMEIDA, T. B.; VASCONCELOS, R. L.; TRIGUEIRO, R. F. C.; COMAROTTO, I.; FERREIRA, A. S.; LOPES, R. P. VALIDAÇÃO DE MATERIAL EDUCATIVO COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA SOBRE MÉTODOS CONTRACEPTIVOS PARA ADOLESCENTES. *Rev. acadêmica UFPA em São Paulo*, 10(12): 6996-100, (ago., 2016).
 MARTINS, M. G.; SANTOS, G. H. N.; SOUSA, M. B. S.; COSTA, J. R. F.; SOARES, S. M. F. Association of pregnancy in adolescence and prematurity. *Rev. Bras. Ginecol. Obstet.*, 33(11): 11-16, (dezembro 2011). DOI:10.1590/S1518-050211001300006.

Agradecimentos: À CAPES pela concessão de bolsa de estudos, à SEDUC-MT pela licença parcial e a prof.ª Dra. Cristiane Ferreira Lopes de Araújo pela atenção e orientação.








Foto 01 - Realização

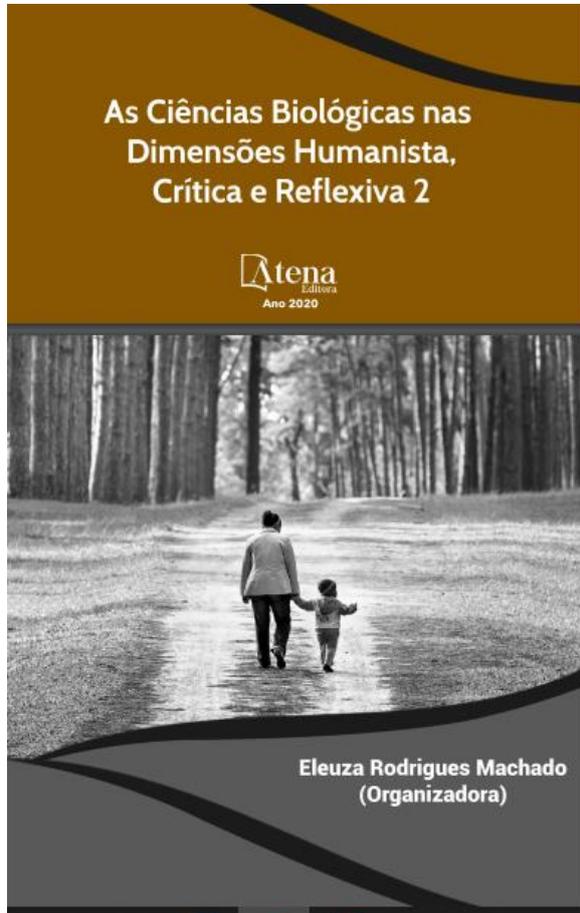


Foto 02 - Realização



Foto 03 - Realização

CAPÍTULO DE LIVRO



Prof^a Ma. Marileila Marques Toledo - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva - Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood - UniSecal
 Prof^a Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro - Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos - Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel - Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (e)DOC BRASIL, Belo Horizonte/MG	
C569	As ciências biológicas nas dimensões humanista, crítica e reflexiva 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Eleuza Rodrigues Machado. - Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.
	Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-5796-031-5 DOI 10.22533/at.ed.315200505
	1. Ciências biológicas - Pesquisa - Brasil. I. Machado, Eleuza Rodrigues. CDD 574
Elaborado por Maurício Amorim Junior - CRB6/2422	

Atena Editora
 Ponta Grossa - Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

Atena
 Editora

CAPÍTULO 5

ABORDAGEM INVESTIGATIVA SOBRE MÉTODOS CONTRACEPTIVOS E IST PROMOVEDO SAÚDE PÚBLICA ATRAVÉS DO ENSINO DE BIOLOGIA

CAPÍTULO 5 42

ABORDAGEM INVESTIGATIVA SOBRE MÉTODOS CONTRACEPTIVOS E IST PROMOVEDO SAÚDE PÚBLICA ATRAVÉS DO ENSINO DE BIOLOGIA
 Kelly Cristina de Oliveira Silva
 Karina Aparecida da Silva Lima
 DOI 10.22533/at.ed.3152005055

SUMÁRIO

Data de aceite: 13/04/2020

Kelly Cristina de Oliveira Silva
 Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus Tangará da Serra - MT.
<http://lattes.orq.br/2635947624580266>

Karina Aparecida da Silva Lima
 Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus Tangará da Serra - MT.
<http://lattes.orq.br/4188264326300741>

RESUMO: A Sequência Didática é uma ferramenta de aprendizagem que permite aos jovens e adolescentes identificarem e discutirem temas do cotidiano, desenvolvendo a capacidade de fazer análises e o senso crítico, sendo o professor o mediador. Esse instrumento constitui um eficiente recurso didático para explorar diversos temas: gravidez na adolescência, aborto, IST's, reprodução humana, planejamento familiar, saúde pública. Esta sequência didática foi desenvolvida em duas escolas da rede estadual em Juaraina - MT e em Lucas do Rio Verde - MT, com as turmas do 1º e 3º ano do Ensino Médio. Este trabalho teve como objetivo desenvolver uma sequência didática investigativa como ferramenta pedagógica para

em etapas, obedecendo a uma organização sequencial, proporcionando aos estudantes um aprofundamento sistematizado no assunto, conectando novas informações. Os discentes escolheram as temáticas, identificaram os problemas locais, foram instigados e desafiados a buscar informações de forma ativa produzindo conhecimentos e promovendo a saúde pública. Foram utilizados vários recursos didáticos como montagem de oficinas, jogos, uso de vídeos, livros, palestras, roda de conversas que despertaram o interesse e a reflexão de forma lúdica e envolvente. A Sequência Didática pode ser usada em qualquer fase do ensino, com diferentes temáticas, motivando os discentes na busca pelo conhecimento, utilizando as novas informações para solucionar problemáticas relacionadas à saúde pública. Assim, como recurso pedagógico, permitiu aos discentes compreenderem mudanças que ocorrem no próprio corpo, conhecerem métodos que previnem a gravidez, bem como terem conhecimento das IST's e os perigos que elas representam para o organismo. Acredita-se que de posse das informações, os estudantes sejam, capazes de fazer suas escolhas, serem disseminadores de novas posturas, além de contribuírem para a promoção de

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO _ ENSINO DE BIOLOGIA: ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS PARA A COMPREENSÃO DAS RELAÇÕES ECOLÓGICAS

Perfil do entrevistado

Sexo: masculino feminino

Idade: 15 a 18 anos 18 a 24 anos 25 a 30 anos

Bloco 1: Ensino com uso de tecnologia:

Quando você assiste aulas expositivas no ensino de biologia (quadro de giz, explicações e livros didáticos) consegue entender o conteúdo sem muitas dificuldades: (Assinale somente uma opção).

muita frequência frequentemente ocasionalmente raramente nunca

Ao trabalhar com aulas diversificadas, utilizando recursos tecnológicos para auxiliar na explicação dos conteúdos (celulares, computadores, chrome books) aumenta o seu interesse pelo conteúdo com que frequência: (Assinale somente uma opção).

muita frequência frequentemente ocasionalmente raramente nunca

Nas aulas você já utilizou *podcast* (arquivo digital de áudio ou multimídia) como recurso de aprendizagem?

sim não

Se para aprendizagem de alguns conteúdos de ecologia (relações ecológicas) for possível a gamificação (aprendizagem com auxílio de jogos) o que você considera relevante? (Assinale mais de uma resposta, se for o caso).

- competição e vitória estratégia e interatividade
 desafios e cooperação memorização e repetitividade
 criativo e lúdico

Bloco 2: Conteúdos de ecologia (relações ecológicas):

Dos fatores citados abaixo, identifique os fatores bióticos de um ecossistema: (

solo, água, temperatura e umidade. plantas, animais, fungos e bactérias.

O respectivo bioma pode ser identificado principalmente por apresentar duas estações: seca e chuvosa, solo muito permeável, lençóis de água de grande profundidade, vegetação basicamente constituídas por gramíneas e plantas de pequeno porte, com galhos retorcidos e casca espessa:

caatinga cerrado mata atlântica floresta amazônica

Você considera que os conteúdos de ecologia (interações ecológicas) serão utilizados no seu dia a dia posteriormente na sua vivência de mundo? (Assinale somente uma opção).

concordo totalmente concordo indeciso

discordo discordo totalmente

A respeito da sua compreensão em ecologia, mais precisamente sobre as relações harmônicas e desarmônicas. Coloque H para as relações harmônicas e D para as relações desarmônicas.

- comensalismo predação parasitismo
 inquilinismo protocooperação epifitismo

competição amensalismo mutualismo canibalismo

Bloco 3: Estratégia de ensino por meio de excursão didática:

Você já participou de alguma excursão didática (aula de campo)? sim não

Se sim, quais foram os espaços utilizados para a realização da aula? Assinale mais de uma alternativa, se for o caso.

área de preservação ambiental pátio escolar bosques
 postos de saúde cidades praças públicas
 fazendas museus supermercados teatros

Outros:

Qual a sua perspectiva em relação a uma aula de campo investigativa (pesquisa)? Assinale somente uma opção).

Extremamente eficaz muito eficaz eficaz pouco eficaz nada eficaz.

O que você considera importante durante uma aula de campo? Assinale mais de uma alternativa, se for o caso.

organização do tempo segurança planejamento e estratégia
 aventura novidades aprendizagem e conhecimento

Se durante a excursão didática for oportunizado a utilização dos celulares para pesquisa investigativa, cite as maneiras que você acredita que pode fazer uso do equipamento.

R:

Com base na resposta acima, o emprego do celular em aula de campo seria:

extremamente importante muito importante importante pouco importante desnecessário

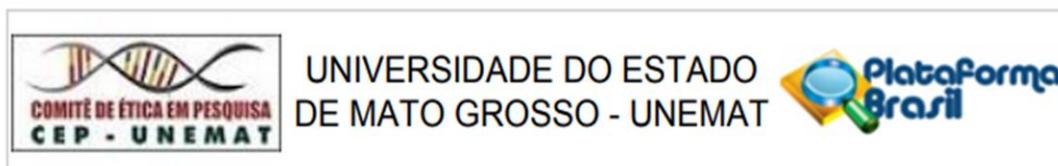
a) Por quê?

.....

Importante: Agradeço sua participação.

ANEXO

A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP.

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: INTERATIVIDADE NO ENSINO DE BIOLOGIA: UTILIZAÇÃO DE MÍDIAS DIGITAIS NA COMPREENSÃO DAS RELAÇÕES ECOLÓGICAS

Pesquisador: KARINA APARECIDA DA SILVA LIMA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 14776119.9.0000.5166

Instituição Proponente: UNEMAT

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.501.918

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CACERES, 12 de Agosto de 2019

Assinado por:
Severino de Paiva Sobrinho
(Coordenador(a))

ANEXO B – EXEMPLO DE PAUTA ELABORADA PARA GRAVAÇÃO DE *PODCAST*

Olá, sou a aluna “ A ” da Escola Estadual Dom Bosco – Extensão Groslândia, venho por meio deste *Podcast* falar sobre a pesquisa que realizamos no parque dos Buritis, em Lucas do Rio Verde sobre o bioma Cerrado. Observamos o local e com celulares acoplados com lunetas, pudemos registrar imagens mais detalhadas e definidas, as quais lhes apresento.

1) O parque dos Buritis apresenta uma extensa área geográfica, com vegetação característica do bioma cerrado, raízes em evidência, árvores contendo caule com grossas camadas, espécies nativas, animais, insetos, fungos, uma biodiversidade muito interessante. Além de contar com trilhas para o passeio, pesquisa ou lazer.

2) A experiência mais interessante foi que pudemos observar e registrar tudo com auxílio de celulares, acompanhados pelos professores, fornecendo orientações e esclarecendo dúvidas, trocamos muitas informações, como por exemplo, manutenção e conservação de ecossistemas, relações ecológicas, sustentabilidade como meios de atitudes socioambientais.

3) Também participamos de uma oficina sobre ilustração científica, na qual pudemos aprender a mexer com programas de computadores usuais (Power Point e Paint) mas que não conhecíamos na forma do emprego como conhecimento científico em si, ilustrando imagens do cerrado fauna e flora, posteriormente conseguimos elaborar nossos próprios desenhos.

4) Somos todos seres em interação com o mundo, dependemos de fatores bióticos, abióticos, nos relacionando de forma interligada, isso nos faz refletir e repensar em todas as nossas atitudes em relação a nossa sobrevivência e continuidade no Planeta.