



Curso Superior de Licenciatura em Biologia

ALEX ESTRELA PEIXOTO SILVA

**SISTEMA AGROFLORESTAL (SAF) COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL**

Planaltina - DF

2023

ALEX ESTRELA PEIXOTO SILVA

**SISTEMA AGROFLORESTAL (SAF) COMO INSTRUMENTO DE EDUCAÇÃO
AMBIENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso Superior de
Licenciatura em Biologia do *Campus* Planaltina do
Instituto Federal de Brasília como requisito parcial
para obtenção de título de Licenciado em Biologia.

Orientador: Dr. Ilvan Medeiros Lustosa Junior

Planaltina - DF
2023

AGRADECIMENTOS

Primeiramente e sempre os meus agradecimentos são a Zambi, força planejadora, motora e vital de tudo que existe. Depois aos meus amados Orixás, esses que de mim zelam, me dão a vida e definem quem sou, após a eles as entidades da minha umbanda, que por tanto tenho a agradecer, a cada preto velho, caboclo e exú que com apenas um olhar, uma palavra me disse tudo que precisava entender, em especial as minhas entidades que assumirão comigo essa encarnação e a Seu Serra Negra, patrono da casa que me fez aprender o que é Deus, junto a Pai Jeronimo e Pai Moeda, Seu Paredão e Dona Cigana do Oriente.

Agradeço de forma especial, carregada de amor e carinho a todos aqueles que me incentivaram, me corrigiram e me ajudarão a chegar aqui.

A minha mãe de sangue Dona Jaine, que quero enche-la de orgulho e mostrar que o mundo é sempre maior assim como meu amor pela senhora.

A minha mãe no santo, que me leva no colo com tanto zelo no meu caminho espiritual, a quem também quero lhe fazer transbordar de orgulho e amor.

Aos meus irmãos de santo, que tanto incentivaram e tiveram paciência, me ensinando sobre família.

A minha família que entendi que não é só de sangue, mas dos laços do sentimento, a quem amo.

Aos profissionais e docentes do IFB- *Campus* Planaltina, que me mostraram o quanto amo a biologia e a licenciatura.

E por último mas de forma nenhuma menos importante a mim, que com todas as dificuldades, estou aqui e buscando mais conquistas para o meu aprimoramento.

RESUMO

Entende-se que a educação ambiental é política e transformadora, seu estudo acarreta na compreensão das relações da existência do homem no planeta. Este trabalho aborda uma associação de diferentes locais e métodos para se discutir o assunto no ensino médio, podendo ser ensinada nos diversos níveis escolares e sociais. A proposta foi a associação de um ambiente de conservação, um sistema agroflorestal (SAF) ao uso de um folder em uma oficina teórica-prática. Um SAF é um ambiente que concilia o uso de espécies arbóreas com plantações agrícolas, o mesmo possui diversas interações ambientais, prestando serviços ecossistêmicos de provisão, regulação, suporte e cultural, assuntos tratados dentro da grade escolar. O uso do folder agiu como facilitador da compreensão e memorização do conteúdo tratado na oficina, relacionando as relações importantes que um sistema agroflorestal realiza. O objetivo geral foi desenvolver uma oficina e avaliação de sua proposta como metodologia de ensino para diminuir as dificuldades que os estudantes têm com o ensino da biologia. Iniciou-se o trabalho com a criação do material didático através da plataforma digital CANVA (www.canva.com) baseado em artigos buscados no Google Acadêmico trazendo informações confiáveis. A aplicação da oficina foi realizada em um sistema agroflorestal agrossilvicultural localizado no Instituto Federal de Brasília *campus* Planaltina, com estudantes do Ensino Médio Integrado. A didática proporcionou a compreensão sobre SAF e os serviços ecológicos no meio ambiente. Como resultado percebe-se que a associação teórica-prática usada neste trabalho ocasionou grande aproveitamento dos participantes e diversas possibilidades para o ensino da educação ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Ambientes de conservação; Oficinas no ensino de biologia; Metodologias associadas.

ABSTRACT

It is understood that environmental education is political and transformative; its study leads to the understanding of the relations of man's existence on the planet. This work addresses an association of different sites and methods to discuss the subject in high school, which can be taught at various school and social levels. The proposal was to associate a conservation environment, an agroforestry system (SAF), with the use of a folder in a theoretical and practical workshop. A SAF is an environment that reconciles the use of tree species with agricultural crops, which has several environmental interactions, providing ecosystem services of provisioning, regulation, support, and culture, issues addressed within the school curriculum. The use of the folder acted as a facilitator of understanding and memorization of the content covered in the workshop, relating the important relationships that an agroforestry system performs. The general objective was to develop a workshop and evaluate its proposal as a teaching methodology to reduce the difficulties that students have with the teaching of biology. The work began with the creation of didactic material through the digital platform CANVA (www.canva.com) based on articles searched in Google Scholar, bringing reliable information. The application of the workshop was carried out in an agroforestry agroforestry system located in the Instituto Federal de Brasília Planaltina campus, with students from the Integrated High School. The didactic provided an understanding of SAF and the ecology services in the environment. As a result, it is clear that the theoretical-practical association used in this work resulted in great use by the participants and several possibilities for teaching environmental education.

KEYWORDS: Conservation environments; Biology teaching workshops; Associated methodologies.

Sumário

1. Introdução.....	8
2. Materiais e métodos	10
3. Resultados e discussão.....	14
4. Conclusão.....	17
5. Referências.....	18
6. Apêndices.....	21
-Apêndice 1.....	21
-Apêndice 2.....	22
-Apêndice 3.....	23
-Apêndice 4.....	24

1. INTRODUÇÃO

A sociedade teve contato com o termo educação ambiental em 1946, empregado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO). A UNESCO abordou sobre os aspectos relacionados à educação ambiental como maneira de reavaliar a forma de crescimento social e desenvolvimento econômico, além de ser uma estratégia mais eficaz para tornar os seres mais conscientes com suas responsabilidades sociais, do que exclusivamente a criação de leis que aplicavam multas e a privação de liberdade (BARBIERI; SILVA, 2011).

Sendo assim, a educação ambiental (EA) assume características de cunho político, uma vez que analisa as relações sociais, econômicas, ambientais e culturais, logo, a EA reforça a importância da relação de aspectos biológicos da vida com a coexistência do ser humano, visto que envolve a preservação de espécies animais, vegetais, de recursos finitos e as necessidades de produção e subsistência (REIGOTA, 2017).

Storti (2021) conceitua um termo com fundamentação semelhante, e que é usado por Antônio Bispo dos Santos (Nego Bispo), chamado de biointeração. Assim, este faz referência à uma forma que os povos contra coloniais observam sua relação e interação com tudo que é vivo, isso inclui a conscientização dos atos presentes e futuro com os meios que desenvolvem sua subsistência, sua conexão espiritual e social, ambos ensinados por meio da oralidade.

O ensino e a prática da educação ambiental a cada dia se tornam mais importantes na vida acadêmica, pois as mudanças ambientais, como as alterações climáticas, desencadeadas e/ou aceleradas pela ação antrópica, se tornam objetos de pesquisa e indagações de novas estratégias para conter esses colapsos (DIAS; DE OLIVEIRA DIAS, 2017).

Assim, a EA pode ser tratada dentro e fora do ambiente escolar por meio de diferentes metodologias, sendo essas aulas expositivas, leitura acompanhada, videoaulas, documentários e outros (PEDRINI; SAITO, 2015). Em paralelo às diversas possibilidades de se ministrar esse conteúdo, o uso de um material físico potencializa a discussão em aula (NICOLA; PANIZ, 2017).

Compreende-se que uso do material didático faz parte de estratégias comuns na busca da construção do conhecimento na ciência, sendo em muitos casos o único material utilizado pelos educadores e sua função pode se distinguir de acordo com o tipo de material impresso, o local, as condições e as aplicações associadas a ele (FRISON *et al*, 2009).

Os benefícios de associar um conteúdo de ciências com uma visita em um ambiente de preservação ou recuperação ambiental para um ensino demonstrando a prática, é enriquecedor para o aluno, tendo em vista que permitem uma compreensão de um conteúdo além dos livros didáticos e falas em ambiente externo à sala de aula (VIVEIRO; DINIZ, 2009).

Nessa perspectiva de um ambiente de aprendizado para além da sala, Filho e Melo (2020) conceituam que os sistemas agroflorestais atuam como métodos de conservação ambiental e também auxiliam na nutrição do solo, diversificação da renda do produtor rural e urbano. Os sistemas agroflorestais associam espécies florestais com a agricultura, sendo essas espécies vegetais e/ou animais interagindo diretamente com a forma de cultivo (PALUDO; COSTABEBER, 2012).

Um sistema agroflorestal possui diversos níveis de interação ecológica, realizando serviços ecossistêmicos como dispersão de espécies, diminuição do uso de produtos químicos, exemplificando os fertilizantes, na redução do gasto de água, na ciclagem de nutrientes, pois executam uma função adubadora com o depósito de matéria orgânica, atuando também na recuperação ambiental, com a implementação de espécies que atuam no aumento da diversidade do ecossistema, através de interações de mutualismo que ocorrem entre elas aumentando a complexidade daquele ecossistema (SENAR, 2017).

Os aspectos citados em relação aos benefícios da implantação de SAF podem ser abordados dentro da didática de ensino da ecologia, tendo como pressuposto a compreensão da importância de espécies ou sistemas em um ambiente de cultura agrícola (REGO, 2018). Logo, um SAF possivelmente está inserido na rotina dos alunos com uma vivência rural, a amplitude de conhecimentos que podem ser analisados através do contato com esse espaço, possui grandes possibilidades de associar e transformar o conhecimento do aluno. (HOFFMESTER *et al.*, 2019).

Nesse contexto, o ensino em uma oficina de campo relacionando o material didático como método de ensino-aprendizagem busca facilitar a construção do conhecimento de maneira sólida (LIMA; BRAGA, 2015). A aplicação de oficinas e visitas de campo proporciona ao participante uma construção do conhecimento associativo entre teoria e vivências (MACEDO *et al.* 2021).

Essas estratégias buscam superar os desafios no ensino de biologia no ambiente escolar. Dentre as dificuldades que os estudantes mais citam, estão relacionados à memorização, interesse pelo assunto, compreensão de ciclos ecológicos, uma comunicação compreensível a

sua linguagem, possíveis soluções para esses problemas são oportunizar um material adequado e visitas de campo para instigar o aluno (FIALHO, 2013).

Este trabalho teve como objetivo geral elaborar oficina teórico-prática, utilizando o ambiente da sala de aula e a vivência prática de atividade em SAF como instrumento no processo de aprendizagem no que tange à educação ambiental, sendo aplicado questionário para quantificar os dados de acerto. Os objetivos específicos ao trabalho são: Elaborar um material didático para o ensino de educação ambiental partindo do tema SAF; realizar oficina com os estudantes do ensino médio do Instituto Federal de Brasília (IFB) - *Campus Planaltina* em um sistema agroflorestal nos limites do IFB; avaliar a quantidade de acertos após a aplicação das atividades propostas por meio de questionário.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em abril de 2023, como mecanismo de avaliação da disciplina de biologia junto aos estudantes de 3 turmas do primeiro ano do ensino médio integrado ao curso de técnico em agropecuária, do IFB - *Campus Planaltina*. Segundo informações coletadas com a professora responsável pelas turmas, os estudantes encontram-se na faixa etária de 14 a 17 anos. A metodologia utilizada no trabalho se descreve como quantitativa avaliando os dados adquiridos pelos questionários aplicados após a apresentação dos conceitos relacionados aos SAF's na oficina teórico-prática realizada junto aos estudantes.

A aplicação se iniciou com a distribuição do material didático, presente nos apêndices 1 e 2, aos estudantes junto a explanação da temática da oficina, pelo aplicador e o professor responsável em sala de aula. Como segunda etapa da oficina, os estudantes com posse do material didático, colocaram os equipamentos de proteção individual (EPI) e foram conduzidos até o SAF, a fim de garantir a segurança e integridade física dos mesmos no acesso ao local onde foi realizada a parte prática no SAF, localizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – IFB, *Campus Planaltina*, Planaltina- DF.

A atividade em campo ocorreu com uma aula expositiva com os participantes, onde o conteúdo ministrado utilizava os exemplos presentes no ambiente, demonstrado as espécies ali inseridas, as relações entre elas, comparando a monocultura e um SAF nas relações ambientais e serviços ecológicos, foi discutido junto com os estudantes a ação dos decompositores presentes no solo e a interferência dos polinizadores em um sistema agroflorestal. Os alunos

realizaram perguntas sobre o tema que proporcionou debate demonstraram que adquiriram conhecimento com a aula, visto que previamente foi consultado em sala de aula os conhecimentos que possuíam sobre SAF.

O conteúdo trabalhado na oficina prática estava presente também no *folder* desenvolvido que os estudantes utilizaram como uma das bases para formular suas opiniões sobre o conteúdo, os mesmos levantaram questões como rentabilidade, retorno financeiro, competição de espécies, sustentabilidade, o que define um sistema agroflorestal em um espaço, comprovação científica, adubação natural, combate de pragas, serapilheira e junto a docente responsável pela turma, foram discutidas e trabalhadas no decorrer da metodologia.

Ainda na parte prática foi discutida as crises ambientais que o planeta passa, os danos ao meio ambiente e as atitudes que podem diminuir o impacto do homem no planeta, com isso um sistema agroflorestal que tem função de conservação e recuperação ambiental, foi demonstrado como uma medida e possibilidade de mudança na produção agrícola. Este momento de aula e debates demonstrou que as visões apresentadas pelos alunos proporcionaram a possibilidade de mudança de ações referentes ao meio ambiente.

O SAF foi implementado anteriormente ao trabalho com intuito de recuperar o solo de forma a garantir a conservação dos mananciais hídricos subterrâneos e superficiais presentes na área (Figura 1).

A referida área tem 0,84 ha, dos quais inicialmente 0,40 ha foram destinados ao SAF. A declividade e altitude média do terreno são respectivamente de 3,8% e 940 m, com coordenadas geográficas Latitudes Sul $15^{\circ} 39' 38''$ e $15^{\circ} 39' 32''$, e Longitudes Oeste $47^{\circ} 41' 22''$ e $47^{\circ} 41' 17''$ e predominantemente ocupada pela espécie vegetal *Brachiaria decumbens* havendo partes com solo exposto.



Figura 1. Área total do SAF

A composição do SAF consiste nas seguintes espécies de hábito arbóreo (figura 2 e figura 3):

Nome popular	Nome científico
Pau Formiga	<i>Triplaris americana</i> L.
Pau Pombo	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.
Mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.
Amora	<i>Morus nigra</i> L.
Ipê rosa	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos.
Barriguda	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St-Hill.) Ravenna.
Ingá de metro	<i>Inga edulis</i> Mart.
Pata de vaca	<i>Bauhinia fortificata</i> Link.
Aroeira pimenta	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi
Glicíridea	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.)
Ciriguela	<i>Spondias purpúrea</i> L.

Figura 2 -Espécies inseridas no SAF



Figura 3 -Visão geral do SAF localizado no IFB *Campus Planaltina*

A implementação dessas espécies no SAF está relacionada aos seguintes aspectos: à quantidade de material orgânico depositado, facilidade de plantio, adaptação ao solo,

capacidade de recuperação ambiental, que selecionaram a implementação das determinadas espécies no espaço escolhido.

O material didático utilizado se iniciou na pesquisa bibliográfica necessária para a construção de um material sólido e confiável, com embasamento realizado a partir de publicações pré-existentes como artigos, periódicos, livros publicados, entre outros, em uma plataforma confiável. Com isso a plataforma escolhida para a pesquisa bibliográfica foi o Google Acadêmico com a busca de artigos e livros filtrados em: “Educação ambiental”, “O uso de material didático no ensino de biologia”, “Educação ambiental em cartilhas”, “Sistema agroflorestal”, “Funcionamento fisiológico de espécies arbóreas”, “Instrumentos para o ensino de ciências”, “Adaptação de materiais didáticos”, “Produção de cartilhas”. Na busca, foi optado pela valorização dos produtores nacionais, maioria dos artigos brasileiros com publicações a partir de 2010.

Na produção do material de apoio, realizada na plataforma CANVA, foram adicionados textos e figuras que se relacionam com o conteúdo que foi ministrado na oficina teórico-prática: Definição de SAF, categorias de SAF, os serviços ecossistêmicos prestados por um sistema agroflorestal, entre eles estão os de provisão (alimentos e recursos), regulação (regulação e fertilidade do solo, regulação climática e hídrica), habitat (manutenção da biodiversidade) e cultural (valores educacionais, paisagismo) (VASCONCELOS; BELTRÃO, 2018).

A estrutura do *folder* foi baseada em Giordani (2020) que exemplifica métodos para um produto mais dinâmico e qualificado, baseado em etapas de análise, que são, adequação ao público-alvo, escolha de linguagem, visual coerente e atraente, fidelidade das informações e a formatação do texto.

A avaliação de aprendizagem após a oficina no SAF associada ao uso do *folder* produzido, como material de apoio, é uma estratégia para testar o conhecimento e também intensificar a construção de conteúdo dos estudantes do ensino médio, considerando a quantificação de respostas adquiridas positivamente relaciona o bom aproveitamento da didática usada, parâmetro discutido por Morales (2003).

Como forma de avaliação, após a execução da oficina teórico-prática, foi aplicado um questionário com 4 perguntas aos estudantes, apresentado no apêndice 3, seguindo a avaliação de ensino-aprendizagem que o trabalho citado acima aborda como indicado para classificação de dados.

Para a apresentação dos dados coletados pelos questionários, foram montados gráficos referentes à quantidade de respostas para cada questão, o mesmo foi feito pelo aplicativo Excel

2013 do pacote Office, que demonstrou a quantidade de acertos e erros das turmas de forma individual e geral.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A execução da oficina ocorreu com 3 turmas, nos turnos da manhã e tarde, do dia 27 de abril de 2023. A mesma foi composta por 4 momentos, a apresentação da proposta em sala e entrega do material didático e questionário, deslocamento ao local com uso de EPI e aplicação da oficina. Participaram 29 estudantes no 1º APA (Agropecuária, turma A), 26 no 1º APB (Agropecuária, turma B) e 26 no 1º APC (Agropecuária, turma C).

Os momentos anteriores à aplicação ocorreram de forma comum a rotina escolar, onde foi realizada a chamada de presentes pela professora responsável, a apresentação da proposta e o deslocamento de forma ordenada.

A realização da prática proporcionou aos estudantes a possibilidade da observação e contato físico com o ambiente que foi base do estudo, sendo assim atuou na metodologia como auxílio na fixação da atenção voltada para a aula em ambiente informal, desempenhou papel importante no despertar da curiosidade e interesse ao assunto discutido, possibilitando a identificação prática daquele ambiente que foi apresentado (CASCAIS; TERÁN, 2011).

A devolutiva dos questionários foi realizada pelos participantes entregando-os à professora, na semana seguinte, no dia 03 de maio de 2023, a mesma os encaminhou para a produção dos dados pertinentes ao trabalho.

A quantidade de questionários que foram devolvidos para avaliação foram 23 do 1º APA, 24 do 1º APB e 25 do 1º APC. A professora responsável utilizou a pontuação no diário para a construção da nota bimestral como estímulo para participação nos questionários, na turma 1º APA, 3 estudantes não fizeram a devolutiva do questionário, na turma 1º APB com a maior quantidade de participantes, 5 não devolveram e no 1º APC apenas um não entregou.

A estratégia usada pela docente responsável, auxiliou para que a maioria dos educandos completassem todas as fases da metodologia, porém os dados adquiridos não demonstraram a totalidade devido aos que não entregaram o questionário, um obstáculo no cenário escolar

comum, podendo ser o desinteresse de alguns estudantes na participação de atividades didáticas (DE ANDRADA *et al*, 2018).

Os dados gerados por meio da participação na oficina foram descritos nas figuras 4 e 5.

Turmas	Acertos na questão 1	Acertos na questão 2	Acertos na questão 3	Acertos na questão 4	Acertos em todas
1º APA	23	4	16	21	3
1º APB	23	12	23	24	12
1º APC	25	10	22	23	8

Figura 4- Tabela apresentando a quantidade de acertos de cada turma.

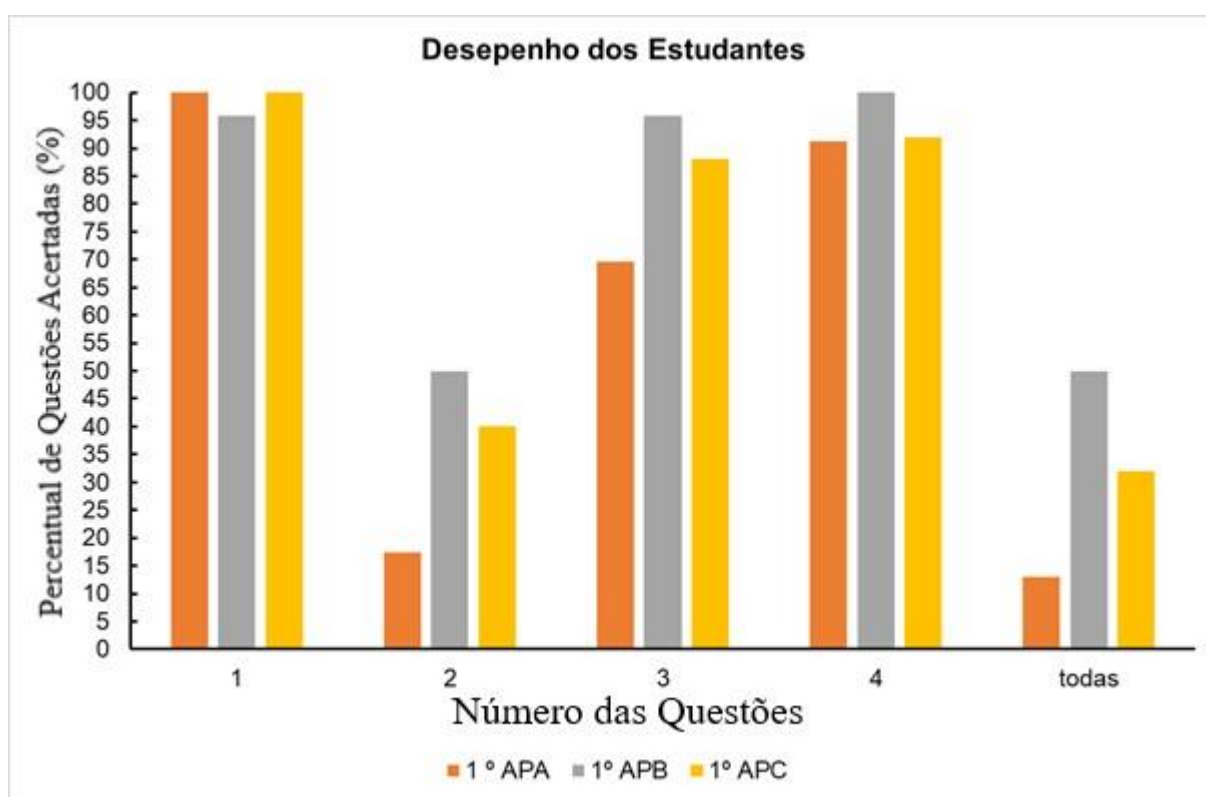


Figura 5- Gráfico em porcentagem dos acertos de cada turma.

Dentre as questões apresentadas, a 1ª questão na qual se conceitua o que é um sistema agroflorestal, foi a que apresentou a maior quantidade de acertos em todas as turmas totalizando em 98,61%. Resultado positivo que atuou como conteúdo introdutório para o componente curricular de Agroecologia, Gestão Ambiental e Silvicultura, onde apresenta como competência planejar o uso de SAF's e caracterizá-los, que está presente no plano de curso do 1º ano do ensino médio do IFB *campus* Planaltina (Apresentado no apêndice 4)

A compreensão do que é um sistema agroflorestal é abrangente e está relacionado com o entendimento da constituição e funcionamento de um ecossistema (LAGO, 2015). Sendo assim os estudantes conseguiram identificar no local as características que tornam aquele espaço um SAF, demonstrando a habilidade adquirida nesse conteúdo por meio das respostas no questionário e as discussões levadas na oficina teórico-prática, o que indica a possível construção de um ser mais consciente em relação ao meio ambiente pois conseguiram identificar serviços ecossistêmicos que são realizados por um SAF (DE SOUZA PINHEIRO; DE OLIVEIRA NETO; MACIEL, 2021).

A segunda questão se refere a atuação direta na qualidade do solo por um sistema agroflorestal, o conhecimento sobre o solo é complexo, observando as diversas características físicas e química que o SAF pode proporcionar ao terreno, que estão associadas às interações que o mesmo tem, sendo com a diversidade de espécies vegetais e animais, a quantidade de matéria orgânica depositada sobre, as ações meteorológicas como exposição à chuva e sol do ambiente (SERRANO, 2021). Mesmo assim os estudantes conseguiram associar pelo menos uma das respostas entre as mais selecionadas estavam as opções A e B.

Contudo o erro é parte comum e importante no processo de aprendizagem, podendo ser motivado por falta de atenção ou até mesmo pressa em responder, o que pode justificá-lo, mas continua a ser dado importante para a construção do conhecimento (DA SILVA SALSA, 2017).

Na 3ª questão, como assunto central foi a implementação de espécies nativas na recuperação ambiental, a mesma possui um nível maior de complexidade os alunos apresentaram em porcentagem 84,72% de acertos, valor extremamente positivo, sendo assim demonstra que os estudantes tiveram compreensão sobre o tema de reflorestamento e degradação ambiental, assunto abordado dentro da educação ambiental no ensino médio de grande importância na transformação dos interesses e comportamentos sociais futuros (CARVALHO; SIQUEIRA, 2017).

A transformação social dos comportamentos do indivíduo não ocorre apenas pela educação, mas ela é um dos maiores atuantes nesse contexto, onde o ser social compreende seus interesses além do desejo inconsequente pelo lucro (MÉZÁROS, 2015). Assim o estudante tendo a concepção que preservação ambiental, o reflorestamento é importante e necessário, em diversos aspectos, incluindo relacionados a ecologia e o bem estar social, proporcionando a possibilidade da mudança da sociedade através da educação ambiental (LOUREIRO, 2004).

Na quarta questão o número de acertos se aproxima a totalidade, sendo que o assunto discutido é a serapilheira que segundo Ribeiro *et al* (2022) é de grande importância para o

ecossistema, suas características atuam como suporte para todo um sistema ambiental, atuando na recuperação de áreas degradadas do cerrado. Esse bioma tem a menor porcentagem de áreas protegidas do Brasil (KLINK; MACHADO, 2005). E o conhecimento sobre estruturas e estratégias para proteger o meio ambiente é substancial (MAGALHÃES *et al*, 2022).

A quantidade de acertos no questionário define que os estudantes conseguiram alcançar bons resultados com tantas resposta/s corretas, sendo encorajado para o uso em sala de aula, como sugere Reis *et al* (2017) as visitas de campo apresentam aspectos positivos para a construção do conhecimento do aluno. O auxílio do material didático é potencializador para a memorização do aluno como esclarece Batista *et al* (2012).

4. CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos e discutidos neste trabalho, que consistiu em avaliar uma oficina teórico-prática aplicada em um sistema agroflorestal, utilizando a mesma como metodologia para o ensino de educação ambiental, percebe-se os seguintes parâmetros:

A elaboração de material didático proposta no trabalho foi alcançada de forma competente, agregando a parte prática com seu conteúdo apresentou aos participantes os conceitos de um sistema agroflorestal e as diversas relações que ocorrem naquele determinado espaço e possibilitou a aprendizagem dos conteúdos que estão intrínsecos à EA como conscientização ambiental, crises ecológicas, medidas para diminuir o impacto antrópico e outros.

A realização da oficina atuou solucionando algumas das dificuldades encontradas pelos docentes, como manter a atenção dos estudantes no período de aula aplicada e estimular a curiosidade e interesse pelos assuntos relacionados à ciência.

Os participantes desempenharam resultados satisfatórios, com médias das 3 turmas de 98,6% de acertos na 1ª questão, 35,8% na 2ª, 84,46% de acertos na 3ª e 94,43% na última pergunta, com isso conclui-se que a associação de uma oficina em local de conservação, como um SAF, e o uso do material didático como metodologia para o ensino de EA no ensino médio, demonstrou-se efetiva com os estudantes do 1º ano do ensino médio do Instituto Federal de Brasília- *Campus Planaltina*.

E assim possibilitando este trabalho como instrumento futuro de estímulo para o uso de didáticas combinadas, utilizando ambientes informais e materiais didáticos previamente desenvolvidos para aquele momento metodológico, também possibilitando que o uso de

sistemas agroflorestais sejam um dos exemplos que um estudante possa compreender como parte da sustentabilidade.

5. REFERÊNCIAS

BARBIERI, J. C.; SILVA, D. da. Desenvolvimento sustentável e educação ambiental: uma trajetória comum com muitos desafios. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 12, p. 51-82, 2011.

BAPTISTA, G. C. S. *et al.* Elaboração de materiais didáticos como apoio ao diálogo entre saberes no ensino de biologia nas escolas do campo. **Revista iberoamericana de educación**, 2012.

CARVALHO, J. A.; SIQUEIRA, M. N. A Educação Ambiental como ferramenta na conscientização de adolescentes sobre a importância de recuperação de áreas degradadas. **Monografia, Faculdade de Engenharia da UniVR. Rio Verde-GO**. Junho, 2017.

CASCAIS, M. das G. A.; TERÁN, A. F. Educação formal, informal e não formal em ciências: contribuições dos diversos espaços educativos. **XX Encontro de Pesquisa Educacional Norte-Nordeste**, 2011.

DA SILVA SALSA, I. A importância do erro do aluno em processos de ensino e de aprendizagem. **REMATEC**, v. 12, n. 26, 2017.

DE ANDRADA, P. C. *et al.* O desinteresse dos alunos de ensino médio pela escola na atualidade. **Momentum**, v. 1, n. 16, 2018.

DE SOUZA PINHEIRO, A. A.; DE OLIVEIRA NETO, B. M.; MACIEL, N. M. T. C. A importância da educação ambiental para o aprimoramento profissional, docente e humano. **Ensino em Perspectivas**, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2021.

DIAS, A. A. S.; DE OLIVEIRA DIAS, M. A. Educação ambiental. **Revista de direitos difusos**, v. 68, n. 2, p. 161-178, 2017.

FIALHO, W. C. As dificuldades de aprendizagem encontradas por alunos no ensino de biologia. **Praxia - Revista on-line de Educação Física da UEG**, v. 1, n. 1, p. 53-70, 20 fev. 2013.

FILHO, C.; SIQUEIRA, L.; MELO, R. F. R. **Sistemas agroflorestais no contexto acadêmico: a utilização de um SAF em ensino, pesquisa e extensão universitária aplicada a micologia**. Cadernos de Agroecologia 15.2, 2020.

FRISON, M. D. *et al.* Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. **Encontro Nacional de Pesquisa em educação em ciências**, v. 7, p. 1-13, 2009.

GIORDANI, A. T. **Normas editoriais, orientação aos autores: cartilhas**. Cornélio Procópio: Editora UENP, Belo Horizonte, 2020.

HOFFMESTER, S. G. da S. *et al.* Sistema agroflorestal biodiverso: restauração ecológica e educação ambiental. **Revista GeoPantanal**, Mato Grosso do Sul, v. 14, n. 26, p. 33-47, 2019.

KLINK, C. A; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.

LAGO, P. R. **Histórico e potencialidades da implantação do projeto de educação ambiental no modelo SAF (Sistema Agro Florestal) em uma escola pública do estado de São Paulo para o processo de ensino e aprendizagem de química**, São Paulo, 2015.

LIMA, R. A; BRAGA, A. G. S. Relação com o campo das aulas de educação ambiental e os conteúdos de biologia na escola. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, [S. l.], v. 18, n. 4, pág. 1345–1350, 2015.

LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental transformadora. **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 65-84, 2004.

MACEDO, A. B.; MIRANDA, S. do C. DE; SANTOS, G. J. S. S.; CARVALHO, P. S. de. Educação Ambiental e oficinas pedagógicas interdisciplinares: entrelaçando saberes. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n.5, p. 74–93, 2021.

MAGALHÃES, T. M. *et al.* Processos participativos para construção do conhecimento em agrofloresta: a experiência da Embrapa Meio Ambiente no diálogo de saberes, **Revista Retratos de Assentamentos** Vol. 24 N.1, 2022.

MÉZÁROS, István. **A educação para além do capital**. Boitempo editorial, 2015.

MORALES, P. **Avaliação escolar**. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **InFor**, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017.

PALUDO, R.; COSTABEBER, J. A. Sistemas agroflorestais como estratégia de desenvolvimento rural em diferentes biomas brasileiros. **Revista Brasileira de Agroecologia**. v.7, n.2. Espírito Santo, p. 63-76. 2012.

PEDRINI, A. de G.; SAITO, C. H. **Paradigmas metodológicos em educação ambiental**. Local: Editora Vozes Limitada, 2015.

REGO, F. C. Uma visão multidisciplinar sobre ecologia. **Perspectivas**, nº 30, p. 44-45, 2018.

- REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. Brasília: Editora brasiliense, 2017.
- REIS, E. F. *et al.* Saídas a campo: possibilidades de ensino e aprendizagem em ambiente não formal. **Ciência em tela**, v. 10, n. 1, 2017.
- RIBEIRO, F. P. *et al.* Dinâmica da serapilheira em eucalipto e mata nativa no Cerrado brasileiro. **Journal of Agricultural Science** , v. 10, n. 11, pág. 29-43, 2018.
- SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Sistemas Agroflorestais (SAFs): conceitos e práticas para implantação no bioma amazônico**. 1. ed. Brasília: SENAR, 140 p. il. 2017.
- SERRANO, M. R. **Avaliação de serviços ecossistêmicos em sistemas agroflorestais biodiversos e interações com a diversidade vegetal**. 2021.
- STORTTI, M. A. A educação ambiental “*desde el sur*” e os seus diálogos com o pensamento contra-colonial brasileiro. **Ambiente & Educação**, v. 26, n. 1, p. 273-295, 2021.
- VASCONCELLOS, R. C. de; BELTRÃO, N. E. S. Avaliação de prestação de serviços ecossistêmicos em sistemas agroflorestais através de indicadores ambientais. **Interações**. Campo Grande, v. 19, p. 209-220, 2018.
- VIVEIRO, A. A.; DINIZ, RE DA S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em tela**, [S. l.] v. 2, n. 1, p. 1-12, 2009.

6. APÊNDICES



Apêndice 1- Bibliografia e capa do material didático produzido.

O QUE É UM SISTEMA AGROFLORESTAL?

Um sistema agroflorestal é um modelo de arranjo que associa espécies arbóreas ao cultivo, assim enriquecendo a diversidade daquele ecossistema! Veja alguns exemplos!



Silviopastoril



Agrossilvicultura



Agrossilviopastoril

Quais são os benefícios de um?

- Aumento da biodiversidade e interações com o solo
- Redução da necessidade de fertilizantes e agrotóxicos
- Maior produção de biomassa e cobertura de solo
- Dispersão de sementes e atração de polinizadores
- Redução de custos para conservação florestal
- Reflorestamento e diminuição dos efeitos climáticos
- Enriquecimento visual

COMO ISSO OCORRE?



As raízes de uma árvore são mais profundas e mais robustas em comparação com a de uma planta de monocultura, com isso as raízes conseguem atuar no escoamento da água e na proteção contra o desgaste do solo.

Um maior número de plantas aumenta a diversidade de espécies que interagem com ela, atraindo e aumentando a complexidade daquele sistema e alterando a quantidade de nutrientes.



A deposição de matéria orgânica colocada sobre o solo recebe o nome de **serapilheira**, essa camada de folhas, galhos e frutos servem de alimento para os decompositores do solo. eles transformam as moléculas maiores em material consumível para as plantas, diminuindo a necessidade de fertilizantes e a cobertura de solo.

A introdução de árvore no sistema possibilitam o reflorestamento através as ações climáticas e de polinizadores que atuam na dispersão de sementes e de pólen. Espécies arbóreas possuem um sistema com maior captação de CO² e transformação de O² que plantas de monocultura que atua na diminuição dos gases poluentes na atmosfera.

1 2

Apêndice 2- Páginas 1 e 2 do material didático produzido, apresentando conteúdo usado na oficina.

□

Série e turma: _____

DATA: _____

1. O que é um SAF?

- A. Um forma de manejo agrícola
- B. Um tipo de fertilizante
- C. Um agrotóxico

2. Como um sistema agroflorestal atua na qualidade do solo?

- A. Aumenta o nível de interações
- B. Adubação natural
- C. Atua no balanço hídrico
- D. Todos acima

3. Como a implantação de espécies nativas em sistema de cultura auxilia na recuperação de áreas degradadas?

- 1. Dispersão de sementes
- 2. Competição de recursos
- 3. Atração de polinizadores

As alternativas corretas são:

- A. 1 e 2
- B. 2 e 3
- C. 1 e 3
- D. Todas as alternativas
- E. Nenhuma das alternativas

4. Qual o nome é dado à camada de nutrientes depositados acima do solo em um SAF?

- A. Serra campada
- B. Serra de Húmus
- C. Serra Negra
- D. Serapilheira

Apêndice 3- Perguntas do questionário aplicado às turmas do 1º ano.

<p>Silvicultura</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecer o cultivo e manejo das principais espécies florestais madeireiras, suas potencialidades econômicas e particularidades. • Planejar e conduzir o cultivo e o manejo de ambientes nativos e plantados; • Planejar e executar projetos de plantios para revegetação e reflorestamento de áreas com fins ambientais e econômicos. • Planejar, implementar e conduzir viveiros florestais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar espécies arbóreas nativas e exóticas em especial as de uso madeireiro; • Elaborar, executar e avaliar projetos de silvicultura comercial e de recuperação de áreas degradadas; • Conhecer práticas silviculturas como podas e desbastes; • Identificar sementes arbustivas e arbóreas, técnicas de coleta, armazenamento e germinação; • Produzir mudas de espécies arbóreas; • Elaborar projetos de viveiros florestais; • Coletar e manejar produtos não madeireiros; • Implantar e manejar sistemas agroflorestais e silvipastoril. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conceitos e princípios da silvicultura; • Histórico da Silvicultura brasileira; • Identificação e cultivo das principais espécies madeireiras • Poda, desbastes e colheita florestal • Caracterização de áreas naturais do Bioma Cerrado; • Dendrologia; • Revegetação, Recuperação e Restauração de áreas degradadas; • Sistemas Agroflorestais; • Sistemas Silvistoril; • Quebra-ventos e Cercas vivas; • Estrutura, funcionamento e manejo de viveiros florestais; • Produção de Mudas; • Produtos não-madeireiros.
----------------------------	--	---	--

Apêndice 4- Objetivos presentes no plano de curso do 1º ano do ensino médio integrado a agropecuária.

Documento Digitalizado Público

TCC do Alex Estrela Peixoto Silva

Assunto: TCC do Alex Estrela Peixoto Silva
Assinado por: Sílvia Fernandes
Tipo do Documento: Trabalho de Conclusão de Curso - TCC
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Público
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Sílvia Dias da Costa Fernandes, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 26/07/2023 14:00:58.

Este documento foi armazenado no SUAP em 26/07/2023. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 485188

Código de Autenticação: e15f8dd336

