

METODOLOGIAS ATIVAS APLICADAS NO ENSINO DA BOTÂNICA PARA ALUNOS DE 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA ESTADUAL NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA, ES

Andreiza Nascimento Delpupo da Silva¹

Marcus Andrade Covre²

RESUMO

O presente trabalho traz a aplicação de uma sequência didática de botânica utilizando metodologias ativas, que são formas ativas de ensino, colocando o aluno como protagonista na busca pelo conhecimento. As metodologias ativas surgem como uma alternativa para a problemática da defasagem do ensino de botânica que é um conteúdo mais complexo. O objetivo deste trabalho foi aplicar uma sequência didática de Botânica para alunos da 3ª série do ensino médio por meio de metodologias ativas. Foram realizadas cinco intervenções utilizando as metodologias ativas como instrução por pares, aprendizagem baseada em problemas, mapa mental, gamificação e aula prática, e a partir das aulas foram gerados subprodutos para a avaliação da aprendizagem e da metodologia aplicada. Os resultados obtidos demonstraram que o uso das metodologias ativas foram satisfatórios, porém se faz necessário mais estudos na área, inclusive utilizando essas metodologias de forma combinada.

Palavras-chave: Metodologias ativas. Sequência Didática. Botânica.

ABSTRACT

The present work brings the application of a didactic sequence of botany using active methodologies, which are active forms of teaching, placing the student as the protagonist in the search for knowledge. Active methodologies emerge as an alternative to the problem of delay in teaching botany, which is a more complex content. The objective of this work was to apply a didactic sequence of Botany for 3rd grade high school students through active methodologies. Five interventions were carried out using active methodologies such as peer instruction, problem-based learning, mental map, gamification and practical class, and from the classes sub-products were generated for the evaluation of learning and applied methodology. The results showed that the use of active methodologies was satisfactory, but more studies in the area are needed, including using these methodologies in combination.

Keywords: Active Methodologies. Didactic Sequence. Botany.

¹Graduanda do Curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Salesiano. E-mail: andreiza.delp@hotmai.com

² Graduado em Ciências Biológicas, Mestre em Engenharia Ambiental. E-mail: marcus.covre@souunisaes.com.br

1. INTRODUÇÃO

A metodologia tradicional empregada em salas de aulas não contribui efetivamente para a construção do conhecimento, com uma educação bancária em que os educadores “depositam” conteúdos aos educandos de forma que os alunos apenas escutam e memorizam o que está sendo ensinado (FREIRE, 1987).

E tratando-se do ensino de botânica que é um conteúdo mais complexo e com muitas informações, ocorre certo desinteresse por parte dos alunos, que acaba prejudicando o processo de ensino-aprendizagem (MELO et al., 2012). Isso se dá também pela forma de como esse conteúdo é transmitido, que é, de acordo com Silva (2008) “(...) muito teórico, desestimulante, fundamentado na reprodução, repetição, fragmentação, distante da realidade dos alunos e dos problemas ambientais atuais”.

Melo e seus colaboradores (2012) citam que as maiores dificuldades no ensino relacionado à botânica são: a linguagem como conteúdo é apresentado, a falta de aulas práticas, a falta de vínculo com a realidade e em alguns casos a didática do professor pode ser considerada, indicando que nem sempre a metodologia utilizada é o principal problema. E por conta dessas dificuldades em que o aluno é desestimulado, ocorre a memorização da matéria para provas e atividades de avaliação, em que o educando não absorve de fato o assunto abordado, mas sim memoriza o que acha suficiente para conseguir pontuação para sua aprovação.

Com isso, surge a problemática de como pode-se melhorar a aprendizagem de botânica através de uma sequência didática com a utilização de metodologias ativas, que são formas em que o aluno busca o conhecimento exercendo o protagonismo. Bacich e Morán (2018) explicam que: “as metodologias ativas constituem alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e de aprendizagem no aprendiz, envolvendo-o na da aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas”, que se torna mais importante na preparação desse aluno para a vida adulta e profissional, relacionando esses conteúdos aprendidos em sala de aula a realidade e o cotidiano de um futuro próximo. Para esse tipo de metodologia existem ferramentas acessíveis, que podem ser exploradas em aulas, como a utilização de jogos, pesquisa, atividades em pares, aula invertida, projetos e outros.

Seguindo essa ideia, o presente trabalho aborda a aplicação de uma sequência didática utilizando metodologias ativas no ensino de Botânica para alunos da terceira série do ensino médio na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Padre Humberto Piacente localizada no município de Vila Velha - ES.

O principal objetivo deste trabalho foi aplicar uma sequência didática de Botânica para alunos da 3ª série do ensino médio por meio de metodologias ativas. E os objetivos específicos foram: Demonstrar os mecanismos de reprodução das angiospermas através de aula prática; Aplicar um jogo no formato de quiz como forma de fixação do conteúdo de gimnospermas e angiospermas; Esquematizar o conteúdo de pteridófitas através de um mapa mental; e Avaliar o aprendizado dos conteúdos aplicados.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. DESAFIOS DAS METODOLOGIAS TRADICIONAIS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

A metodologia tradicional utilizada frequentemente em salas de aulas, consiste no professor como principal transmissor do conhecimento e o aluno como ouvinte, mantendo-o em uma condição passiva no seu processo de ensino aprendizagem (DIESEL et al., 2017).

Método esse, que é centrado em aulas com grandes quantidades de informações, em que o foco é a transmissão de conteúdo, levando o aluno a decorar conceitos para conseguir pontuação para sua aprovação em exames (ABREU, 2009).

Freire (1987) faz uma crítica a metodologia tradicional dizendo que:

A narração os transforma em “vasilhas”, em recipientes a serem “enchidos” pelo educador. Quanto mais vá “enchendo” os recipientes com seus “depósitos”, tanto melhor educador será. Quanto mais de deixem docilmente “encher”, tanto melhores educandos serão.

Freire (1987) também cita a metodologia tradicional como uma concepção bancária na qual o educador deposita os conteúdos aos educandos, de uma forma mecânica levando a memorização do conteúdo.

Segundo Vasconcellos (1992), na teoria a metodologia tradicional segue os passos de “Preparação, Apresentação, Assimilação, Generalização e Aplicação”, porém o que ocorre na prática é que educador expõe o conteúdo, resolve questões modelo e em seguida propõe aos alunos a resolução de exercícios.

O ensino de modo passivo, exercido a partir de aulas expositivas é, segundo Freire e Shor (1986, p. 15) “o modelo de ensino mais compatível com a promoção da autoridade dominante na sociedade e com a desativação da potencialidade criativa dos alunos”.

É necessário que as metodologias de ensino se associem ao cotidiano do estudante, pois favorece o processo de ensino-aprendizagem e também colabora com o processo de alfabetização científica (BEDIN, 2020), o que não é visto com frequência na metodologia tradicional, levando ao esquecimento do conteúdo devido a ausência dessa analogia com o cotidiano (CASTRO, 2018).

Diante disto, é importante a busca de novas metodologias que tenham como foco o protagonismo do aluno, promovendo uma aprendizagem efetiva com diálogo e motivação (DIESEL et al., 2017).

2.2. O ENSINO DA BOTÂNICA NO NÍVEL MÉDIO

A botânica é geralmente vista como um conteúdo de difícil entendimento, que é explicado por Ursi e colaboradores (2018) pelo fato de estar muito ligado às nomenclaturas e o aprofundamento destas pelos professores, além de conceitos difíceis e poucas atividades práticas..

Muitos professores preferem priorizar outros conteúdos em sala de aula, deixando a botânica para o final do ano letivo (MARTINS; BRAGA, 1999) que é, na maioria das

vezes, abordado de uma maneira superficial e fragmentada, sendo focado a descrição de estruturas e nomenclaturas e deixando de lado as estratégias evolutivas das plantas (SILVA, 2008).

Outros fatores que explicam a falta de interesse pelo conteúdo de botânica são, segundo Silva e colaboradores (2018a), a cegueira botânica, em que as plantas passam despercebidas, tendo sua importância subestimada, e também a falta de interação com o objeto de estudo. E também há outro fator explicado por Lopes e Fonseca (2018) como a maneira que os conteúdos são transmitidos, que é de uma forma mecânica, sem estimular o pensamento crítico relacionados ao tema, os autores explicam também que “as concepções anteriores dos alunos não podem ser desmerecidas, assim como as condições sociais e culturais em que vivem”.

2.3. METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO

As metodologias ativas são aquelas que colocam o aluno no centro de seu processo de aprendizagem, propondo a ele uma maior interação nesse processo de busca e construção do próprio conhecimento, exercendo sua autonomia e protagonismo (DIESEL et al., 2017).

Pinto e seus colaboradores (2012) explicam que:

O ato de aprender deve ser, constantemente, um processo de reconstruções que permita diferentes tipos de relações entre fatos e objetos, tendo em vista a utilização dos saberes em diferentes situações. Ou seja, a aprendizagem deve ser significativa. Promover a aprendizagem significativa, exige, em primeiro lugar, uma metodologia de ensino que seja capaz de envolver o aluno enquanto protagonista de sua aprendizagem, desenvolvendo ainda o senso crítico diante do que é aprendido, bem como competências para relacionar esses conhecimentos ao mundo real. Tal processo parece tornar-se possível com a utilização do que denominamos por metodologias ativas de aprendizagem.

Esse tipo de metodologia propõe que o papel do professor seja de mediador ou facilitador do aluno em seu processo de busca pelo conhecimento (LOVATO et al., 2018), com o objetivo de que o aluno pesquise, reflita e exerça sua autonomia na tomada de decisões para alcançar objetivos pré estabelecidos (BASTOS, 2006).

Essa metodologia também propõe que o professor e o livro didático deixem de ser a única fonte de conhecimento e se tornem auxiliares no aprendizado do aluno (PEREIRA, 2012).

O aluno sai da sua zona de conforto, onde apenas recebe informações, para um aprendizado onde ele pode desenvolver novas habilidades e assim como seu pensamento crítico (BORGES; ALENCAR, 2014).

A problematização é uma forma muito utilizada na metodologia ativa como estratégia de motivar o aluno, que, a partir do problema, ele analisa, reflete e consegue fazer associações, ressignificando seu aprendizado (MITRE et al., 2008).

Uma das vantagens das metodologias ativas é a de interação e integração dos alunos com deficiências e os alunos sem deficiências, aprendendo juntos de forma colaborativa (TORRES; IRALA, 2007).

2.3.1. Aprendizagem Baseada em Problemas

A aprendizagem baseada em problemas (em inglês, PBL: *Problem Based Learning*) é uma metodologia ativa que consiste no educador apresentar ao aluno um determinado problema, que deverá ser analisado para em seguida levantar hipóteses acerca do mesmo, e ao final desse processo pode ser produzido algo a partir das hipóteses criadas para a solução do problema que foi apresentado, gerando algum subproduto como relatórios, vídeos, projetos e etc (RIBEIRO, 2008).

As atividades investigativas podem ser um instrumento para aproximar os educandos do objeto de estudo, colocando-os no centro da construção do conhecimento e relacionando a teoria e a prática (PERTICARRARI et al., 2011).

Essa metodologia é pontuada por ter grande influência no aprendizado técnico-científico (BERBEL, 2011) e que, a partir da resolução dos problemas propostos o aluno consiga estudar e aprender determinados conteúdos (SAKAI; LIMA, 1996).

Outra vantagem dessa metodologia é de que, durante esse processo, o professor muitas vezes aprende coisas novas também juntamente com os alunos (SILVA; KURI; CASALE, 2012).

2.3.2. Instrução por Pares

A instrução por pares (em inglês, *Peer Instruction*) é uma metodologia que objetiva a integração dos alunos durante a aula, permitindo uma troca de saberes em atividades, estimulando-os a discutir conceitos e opiniões, de forma que os pares atuem como mediadores contribuindo de forma mútua com a aprendizagem do colega (CROUCH; MAZUR, 2001).

O processo dessa metodologia é de que os alunos busquem colegas com respostas diferentes, e o professor circule pela sala de aula, auxiliando os alunos nessa busca por respostas, e no final desse processo o professor discute os resultados com a turma, explicando a resposta correta (WATKINS; MAZUR, 2010).

A aprendizagem em pares, ou em grupos, permite aos estudantes ir além do que eles chegariam sozinhos, através de um compartilhamento de ideias e conhecimentos adquiridos dentro e fora do ambiente escolar (MORAN, 2018).

2.3.3. Gamificação como Estratégia de Aprendizagem Ativa

A gamificação consiste na inserção de jogos nas aulas e de aulas utilizando aspectos de jogos sem necessariamente a presença do mesmo, essa metodologia é uma estratégia que motiva e fomenta, contribuindo para uma melhor aprendizagem (MORAN, 2018).

A utilização da gamificação não é restrita ao uso de games, jogos e brincadeiras, ela compreende também a roteirização da aula na linguagem de jogos, utilizando elementos presentes em games, em que não necessariamente haja a presença de um game (FARDO, 2014). Com isso, a gamificação busca analisar os aspectos inseridos nos games e adaptá-los para utilizá-los em situações comuns dentro do espaço formal de ensino (SCHLEMMER, 2014).

O uso da gamificação é atrativo aos olhos dos alunos porque utilizam estratégias

como o desafio, recompensas e a competitividade, além dos games estarem muito presentes na geração atual (MORAN, 2018).

De acordo com Silva e seus colaboradores (2018b), a gamificação não é considerada como uma metodologia ativa de fato, mas configura-se como uma estratégia de aprendizagem ativa.

Com isso, essa estratégia de aprendizagem ativa pode ser utilizada não apenas para jogar, e sim com o objetivo de promover a aprendizagem dos estudantes, motivando-os e auxiliando no processo do desenvolvimento de novas habilidades (SILVA; SALES, 2017).

A utilização da tecnologia como a dos games no contexto escolar favorece o aprendizado, que através de um maior contato entre o professor e o aluno, o professor consegue avaliar melhor o aluno acerca das suas dificuldades, além de estabelecer maiores vínculos com a turma, estimulando sua autonomia (GOMES et al., 2020).

2.3.4. Mapa Mental

Os mapas mentais são basicamente a esquematização de informações, demonstrando de maneira mais direta conceitos e idéias sobre determinado conteúdo (MARQUES, 2008).

Quando se trata do mapa mental no contexto de avaliação do aluno, pode-se avaliá-lo quanto a sua aprendizagem através da rememoração de conteúdos vistos em sala sendo colocados juntamente com novos conhecimentos adquiridos (KUJAVO et al., 2021).

O uso da metodologia ativa dos mapas mentais é uma forma de avaliação não formal em que se representa a descrição dos conhecimentos adquiridos ponderando quanto sua relevância, e também é trabalhado a escrita e leitura contribuindo para a construção cognitiva (KOZEL, 2007).

Marques (2008) explica que o uso dessa metodologia traz vantagens pois há uma maior facilidade no aprendizado quando se faz uma análise de esquemas com textos e imagens do que com a leitura convencional.

2.3.5. Aula Prática

As aulas práticas trazem contribuições para a alfabetização científica, pois permite ao educando observar, colocar a teoria em prática, discutir resultados e relacionar situações ao seu cotidiano (BEDIN, 2020).

Essa metodologia segundo Krasilchik (2008) tem funções como o aumento do interesse do aluno, a compreensão de conceitos, o desenvolvimento de habilidades e a capacidade de resolução de problemas.

O uso de aulas práticas também são importantes por promover aos estudantes uma interação com instrumentos e protocolos característicos, que geralmente não são vistos em sala (BORGES, 2002).

Geralmente quando há o uso de aulas práticas em laboratório, as aulas são demonstrativas, não havendo relação efetiva entre a teoria e a prática (PERTICARRARI et al., 2011) sendo utilizadas, segundo Lima e Garcia (2011) como

forma de complementar e auxiliar na compreensão do que foi visto em sala de aula.

A metodologia de aulas práticas são pouco utilizadas pelos professores, por conta de algumas limitações encontradas no ambiente escolar, como problemas estruturais, curriculares e também o despreparo do docente para o manuseio em equipamentos de laboratório, dificultando a realização de aulas práticas que necessitam do uso desses equipamentos (MARANDINO et al., 2009).

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1. TIPO DE PESQUISA

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, pois busca aprofundar-se na temática, contribuindo com novos resultados que ajudem a esclarecer os questionamentos do tema em questão (RAUPP et al., 2006).

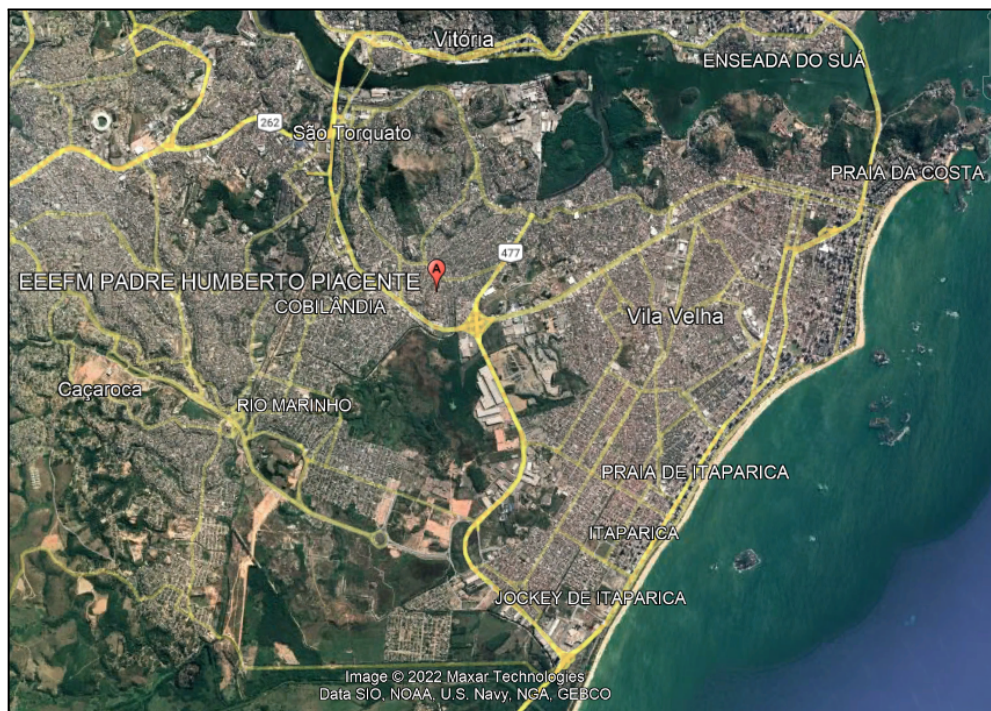
Quanto a sua natureza é de pesquisa aplicada, onde são gerados conhecimentos concentrados na sua aplicação prática, buscando soluções para um problema concreto (GERHARDT et al., 2009).

A sua abordagem é de cunho qualiquantitativo, na qual a busca de respostas para interpretação dos resultados se dá, de maneira qualitativa, através de interações sociais de uma forma em que o pesquisador se mantenha em contato direto e interativo com o objeto de estudo, e também de uma forma quantitativa em que os resultados são expressos através de números (PROETTI, 2018).

3.2. LOCAL DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA

A escola escolhida para as intervenções foi a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Padre Humberto Piacente, que fica localizada na Rua Ana Siqueira em Industrial do Alecrim no município de Vila Velha - ES.

Figura 1 - Mapa de localização EEEFM Padre Humberto Piacente, Vila Velha - ES.



Fonte: Google Earth, 2022.

3.3. PÚBLICO ALVO

O público alvo da pesquisa foram os alunos de 3º série do ensino médio da escola supracitada, da qual foram escolhidas duas turmas para participarem da pesquisa, sendo ambas com 27 alunos em cada turma.

3.4. ESTRATÉGIA DE AÇÃO E SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

3.4.1. Etapa de Observação

Em um primeiro momento foi realizada a observação das aulas ministradas pela professora regente da turma, a fim de conhecer a metodologia utilizada pela professora, o comportamento dos alunos e os conteúdos de biologia aplicados.

3.4.2. Planejamento e Sequência Didática

A segunda etapa do trabalho foi o planejamento da sequência didática, utilizando como principal critério a aplicação de metodologias ativas. O primeiro passo para definir a sequência didática foi determinar o conteúdo e a quantidade de intervenções. No total, foram cinco aulas abordando os conteúdos do Reino Plantae, divididas de forma em que cada aula fosse abordado um dos quatro grupos das plantas, e também aplicação de uma atividade, como mostra o Quadro 1. Em todas as aulas foram utilizados recursos de slides e algum tipo de metodologia ativa, de maneira que a apresentação do conteúdo se tornasse mais didática e de melhor compreensão.

Quadro 1 - Sequência Didática com indicação dos conteúdos, recursos didáticos e avaliação

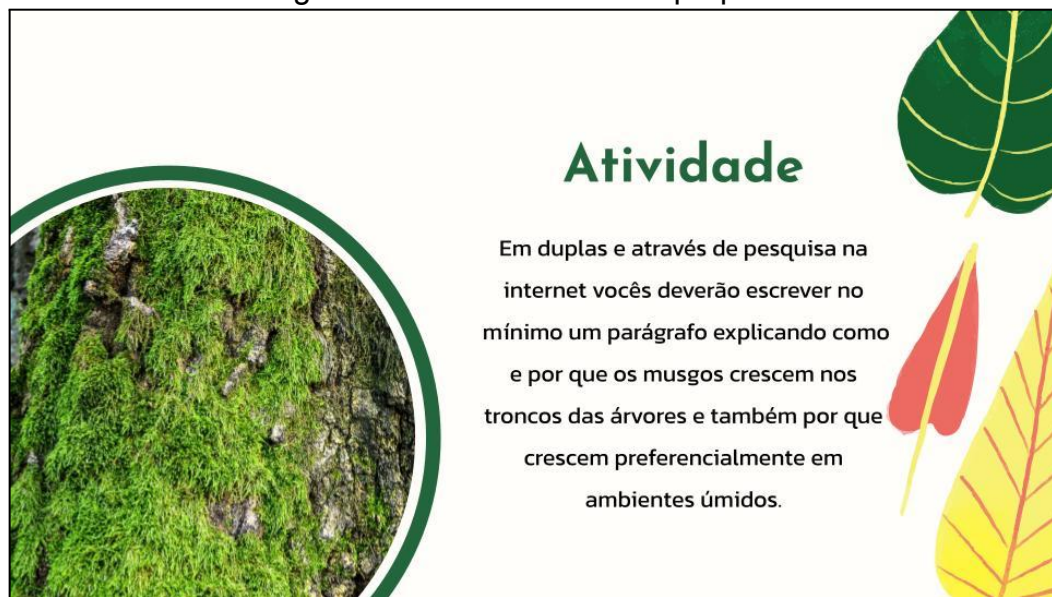
Aula	Dinâmica	Recurso didático	Avaliação
Introdução ao Reino Plantae e Briófitas 21/10	Aula expositiva e aplicação de um desafio	Desafio	Avaliar a aprendizagem por investigação e solução de problemas
Pteridófitas 21/10	Aula expositiva e construção do mapa mental	Mapa mental	Criatividade e sistematização de conteúdos
Gimnospermas 28/10	Aula expositiva sobre Gimnospermas e Kahoot	Plataforma Kahoot	Fixação do conteúdo e aprendizagem por meio de jogos
Angiospermas 11/11	Aula expositiva sobre Angiospermas e prática com flores	Roteiro de aula prática	Capacidade de identificação das estruturas florais
Angiospermas 11/11	Aplicação do kahoot	Plataforma Kahoot	Fixação do conteúdo e aprendizagem por meio de jogos

Fonte: Elaboração Própria, 2022.

● Primeira aula

Na primeira aula foi feita uma introdução sobre o reino das plantas, abordando as principais características e seus aspectos evolutivos e em seguida foi apresentado o grupo das briófitas citando suas características gerais, aspectos evolutivos e reprodutivos, o habitat e sua classificação. A atividade proposta para essa aula foi que os alunos respondessem a um desafio em que se pedia para escrever no mínimo um parágrafo de cinco linhas explicando como e por que os musgos crescem nos troncos das árvores, e por que crescem preferencialmente em ambientes úmidos (Figura 2). Nessa atividade a metodologias ativas utilizadas foram a *Peer instruction* e a PBL (*Problem Based learning*), em que os alunos respondiam a um desafio através de pesquisas e discutiam com a sua dupla a conclusão.

Figura 2 - Slide da atividade proposta



Fonte: Elaboração própria, 2022.

E como resposta esperava-se que os alunos citassem que as briófitas se reproduzem por esporos, que, através do vento, encontram os troncos das árvores que são ambientes ideais para seu desenvolvimento, porque são ambientes úmidos e sombreados, e crescem preferencialmente em ambientes úmidos devido a sua reprodução, pois para chegar à oosfera os anterozóides precisam de água.

• Segunda aula

A segunda aula foi sobre pteridófitas, com uma aula expositiva abordando as características desse filo, aspectos evolutivos e reprodutivos, seus representantes e o ambiente onde são encontradas. A atividade proposta foi a confecção de um mapa mental, em que deveria conter as seguintes informações sobre as pteridófitas: Principais características, reprodução, habitat e as principais espécies. A metodologia ativa utilizada na aula foi o mapa mental supracitado onde o aluno busca as principais informações do conteúdo, colocando de uma forma mais resumida no papel, além de exercer a criatividade com desenhos e *lettering*.

• Terceira aula

Nesta terceira intervenção o assunto abordado foi o grupo das Gimnospermas, com uma aula expositiva, explicando as principais características desse grupo, sua classificação, aspectos reprodutivos, o surgimento das sementes e sua importância. O recurso didático utilizado foi a plataforma *Kahoot*, que é uma plataforma *online* onde pode-se criar jogos no formato de quiz, e esse recurso didático foi utilizado como uma forma de estratégia de aprendizagem ativa. Foi aplicado, após a aula expositiva, um Kahoot com nove perguntas de múltipla escolha, que foi utilizado como estratégia de aprendizagem ativa.

• Quarta aula

Nesta aula seguiu a mesma metodologia da terceira aula, em que o assunto abordado foi o grupo das Angiospermas, apresentando as principais características do grupo, explicando seus aspectos reprodutivos, sobre as flores quanto à estrutura floral, os tipos de flores e inflorescência, como ocorre a polinização e quais os

agentes polinizadores. Acerca dos frutos foi explicado como se dá o seu desenvolvimento a partir da flor, exemplos de frutos secos e carnosos, a dispersão das sementes, frutas sem sementes e a classificação das angiospermas, e após a aula expositiva foi realizada a aula prática, que consistiu em uma classificação simples da morfologia floral de 5 flores identificadas por cores, que eram vermelha, amarela, branca, rosa e lilás. Foi utilizado um roteiro que concentrava informações sobre a morfologia floral para ajudar os alunos quanto a essa classificação e por meio dele eles deveriam investigar e identificar as flores quanto ao seu tipo, se era uma flor ou inflorescência, quanto a sua estrutura, se era completa ou incompleta, e quanto ao sexo da flor, se era estéril, monóica, masculina ou feminina. O objetivo dessa aula era de que os alunos pudessem ter uma melhor percepção das estruturas florais, de maneira que eles investigassem em conjunto com os colegas e definissem os aspectos pré estabelecidos.

- **Quinta aula**

Após a aula prática foi realizada a quinta e última aula para a aplicação de um quiz sobre o conteúdo de Angiospermas utilizando o *Kahoot*, com 7 perguntas de múltipla escolha e uma pergunta de verdadeiro ou falso.

3.5. COLETA DOS DADOS E AVALIAÇÃO DA AÇÃO

A coleta de dados se deu através dos recursos didáticos utilizados que geraram subprodutos a partir das aulas aplicadas, os subprodutos gerados da primeira aulas foram as respostas do desafio, os da segunda aula foram os mapas mentais, os da terceira e da quarta foram as respostas do *kahoot* em que se obteve dados quantitativos gerados em um relatório através da plataforma, e o último subproduto foi avaliado por meio das respostas do roteiro da aula prática, que também obteve dados quantitativos em que a classificação das flores eram de opções objetivas.

3.6. TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados obtidos através do desafio e do mapa mental foram tratados de forma qualitativa. No desafio foi avaliado o aprendizado através das respostas obtidas e os dados tratados através da comparação das respostas dos alunos com a resposta esperada. No mapa mental foi avaliado a criatividade e a sistematização do conteúdo, e se as informações colocadas foram de acordo com o que foi exposto em sala.

Os dados obtidos através da plataforma *Kahoot* e da aula prática foram tratados de forma quantitativa. Nos resultados do quiz da plataforma digital e da aula prática foram considerados a porcentagem de acertos mediante comparação com o gabarito, e estes organizados em forma de gráficos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 AVALIAÇÃO DAS METODOLOGIAS ATIVAS

Desafio

Na primeira foi aplicado um desafio baseado em um problema relacionado às briófitas, cujas as respostas de ambas as turmas foram semelhantes, nenhum dos alunos associaram os esporos ao fato de como elas se estabelecem nos troncos das árvores, respondendo apenas que são plantas epífitas, que utilizam os troncos das

árvores como "âncoras" para se estabelecerem, sem explicar o porque o local é favorável à elas. E quanto à explicação das briófitas crescerem preferencialmente em ambientes úmidos, a maioria relacionou apenas ao fato das plantas não apresentarem vasos condutores de seiva, não fazendo uma relação com a reprodução desse grupo que era a resposta esperada. Após o desafio foi realizado uma discussão dos resultados, analisando as respostas junto aos alunos, explicando onde eles erraram e o que eles esqueceram.

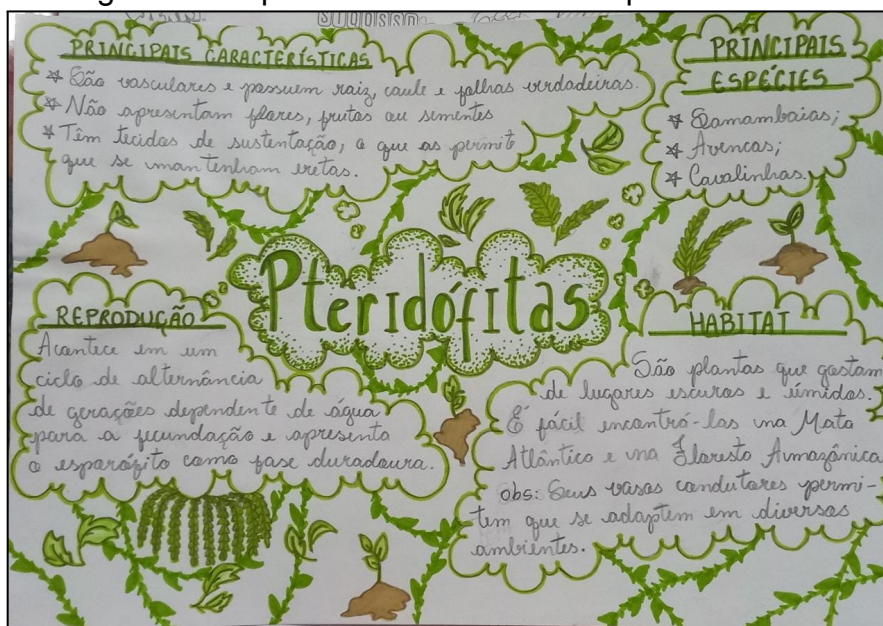
É importante destacar que os alunos não consideraram os conceitos mais importantes do grupo das briófitas, e não relacionaram o conteúdo da aula expositiva com o que se pedia no desafio, não atingindo os resultados esperados. Os alunos apresentaram os resultados que obtiveram em pesquisas utilizando a internet, que foi o sugerido para esse desafio, é possível que essa metodologia aplicada em forma de debate e com um auxílio maior do professor alcance melhores resultados.

O motivo que explicam os resultados pouco expressivos, é de que foi uma metodologia utilizada em apenas uma aula, e segundo Souza e Dourado (2015) o tempo é um fator limitante na utilização da PBL, que é uma metodologia na qual necessita de mais tempo para os alunos alcançarem os objetivos do conteúdo proposto.

Mapa mental

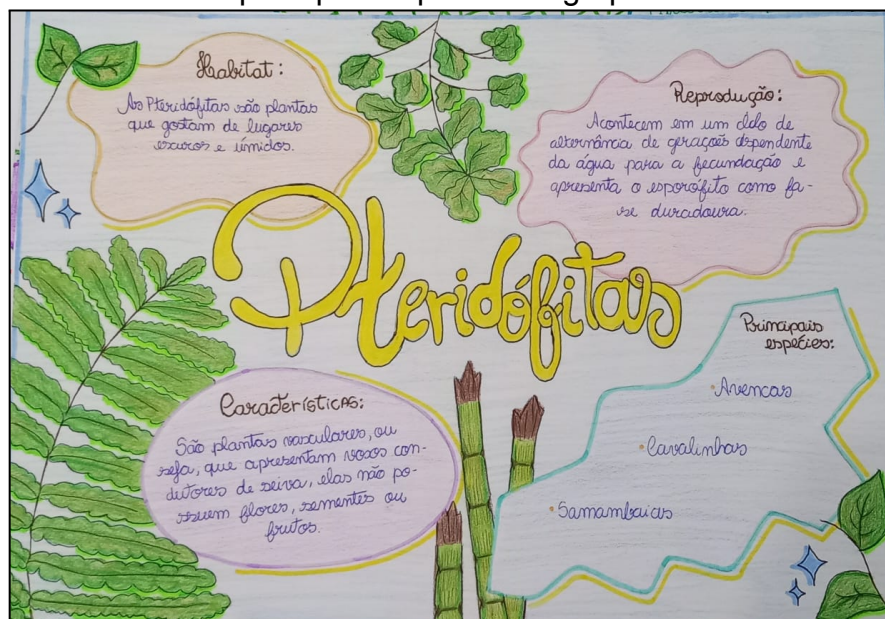
Na segunda intervenção, que foi a confecção de um mapa mental, a sistematização dos conteúdos foi realizada de maneira adequada, em que as informações foram apresentadas corretamente e de maneira resumida citando os conceitos mais importantes e em alguns mapas mentais foram feitos desenhos (Figuras 3 e 4) promovendo assim a criatividade dos alunos.

Figura 3 - Mapa mental confeccionado por uma aluna



Fonte: Arquivo próprio, 2022.

Figura 4 - Mapa Mental confeccionado por uma aluna com desenhos das principais espécies do grupo das Pteridófitas

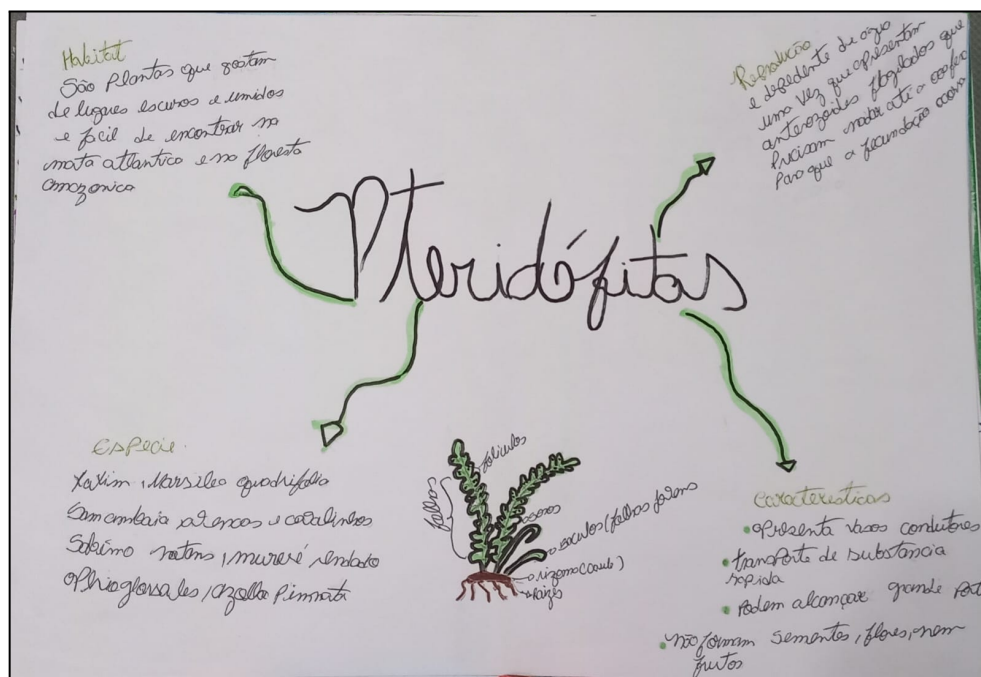


Fonte: Arquivo próprio, 2022.

Nas principais características do grupo os alunos citaram que as pteridófitas são plantas vasculares, com caule, raiz, folhas que em alguns mapas essas estruturas foram indicadas nos desenhos (Figura 5), apontaram a ausência de flores, frutos e sementes, e também a presença de tecidos de sustentação. Na descrição sobre a reprodução todos apontaram a importância da água para que ocorra a fecundação, explicando também que a reprodução das pteridófitas ocorre em um ciclo de alternância de gerações em que apresenta o esporófito como fase duradoura. Quanto ao habitat do grupo os alunos explicaram que as pteridófitas preferem ambientes escuros e úmidos e que são encontradas na Mata Atlântica e Floresta Amazônica, e alguns alunos citaram que devido a seus vasos condutores o grupo das pteridófitas conseguem se adaptar a diversos ambientes. E por fim citaram as samambaias, avenças e cavalinhas como os principais representantes do grupo.

O mapa mental é uma ótima estratégia de ensino, pois segundo Buzan (1996) "é a maneira mais fácil de introduzir e de extrair informações de seu cérebro – é uma forma criativa e eficaz de anotar que literalmente 'mapeia' os seus pensamentos". Dentre as vantagens da utilização do mapa mental, Kozel (2018) cita a organização das idéias, a memorização dos conteúdos, e o desenvolvimento da criatividade, atingindo assim os objetivos da aula proposta.

Figura 5 - Mapa Mental com desenho indicando estruturas presentes nas Pteridófitas



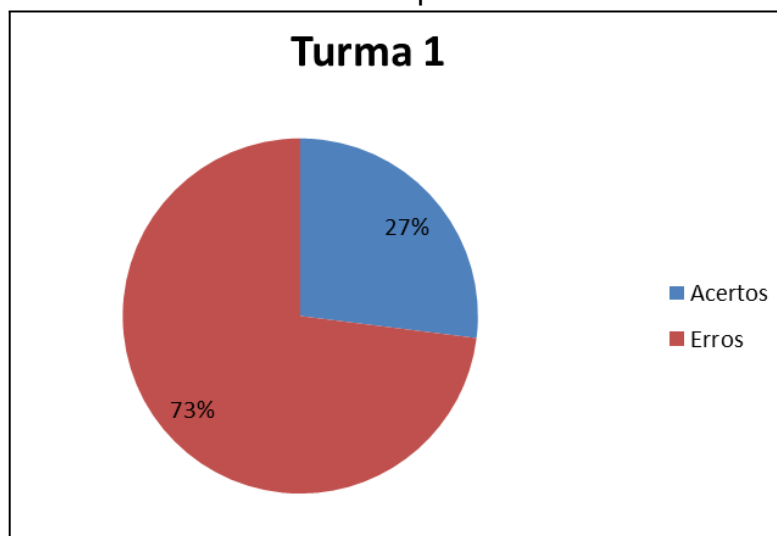
Fonte: Arquivo próprio, 2022.

Kahoot

Essa foi a metodologia mais apreciada pelos alunos, em que eles se mostraram mais animados e dispostos a participar, e também alguns alunos até pediram para mais aulas utilizando o kahoot, esse fato pode ser explicado por Moran (2018) que a geração atual tem os games muito presentes em seu cotidiano já estando acostumadas a jogar, e também a metodologia da gamificação é atrativa aos olhos dos estudantes por usar estratégias de desafios, competitividade e de recompensas.

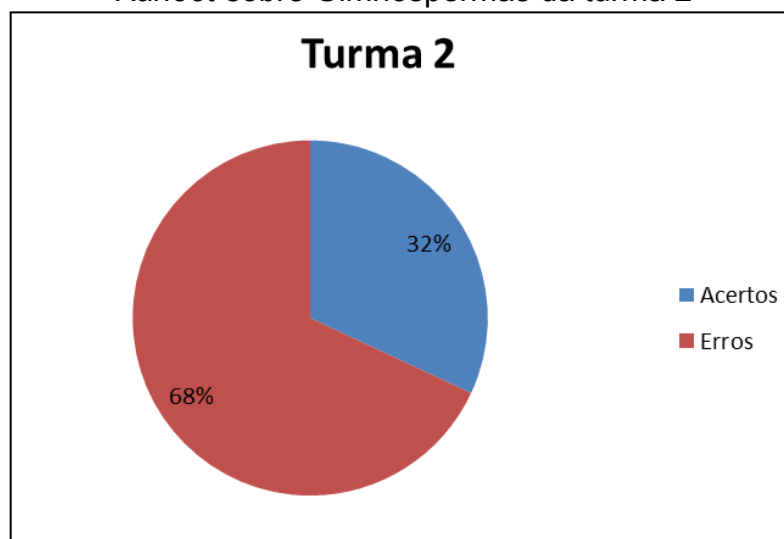
Quanto à avaliação do rendimento, os resultados não foram satisfatórios, visto que a porcentagem de erros foi maior do que a de acertos, como mostram os gráficos 1,2,3 e 4. Isso pode ser explicado pelo fato da aplicação do jogo ter sido logo após a aula como uma forma de fixação do conteúdo, sem tempo dos alunos assimilarem o conteúdo através de mais estudos e leitura sobre o assunto abordado, e também pode ter sido pelo fato que, de acordo com Silva e seus colaboradores (2018b) a gamificação é considerada como uma estratégia de aprendizagem ativa. Com isso, sugere-se que talvez o uso dessa estratégia aliada a uma metodologia ativa expresse melhores resultados no rendimento dos estudantes.

Gráfico 1 - Quantidade de erros e acertos gerais do jogo *Kahoot* sobre Gimnospermas da turma 1



Fonte: Elaboração Própria, 2022.

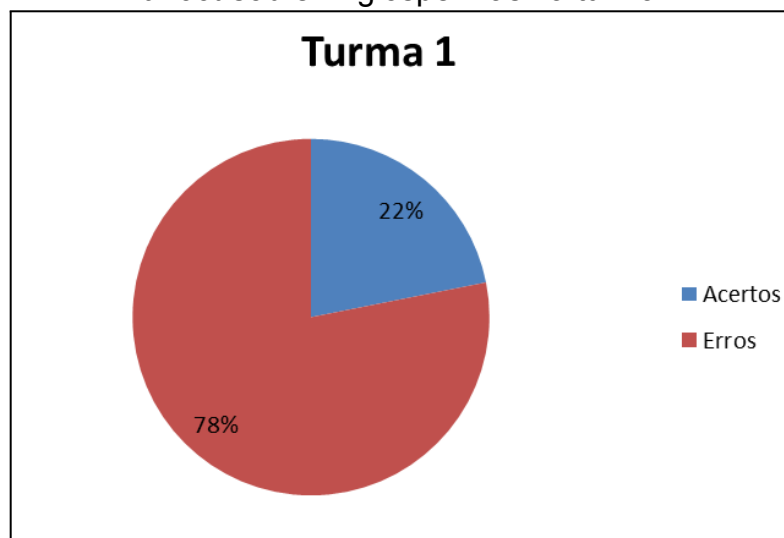
Gráfico 2 - Quantidade de erros e acertos gerais do jogo *Kahoot* sobre Gimnospermas da turma 2



Fonte: Elaboração Própria, 2022.

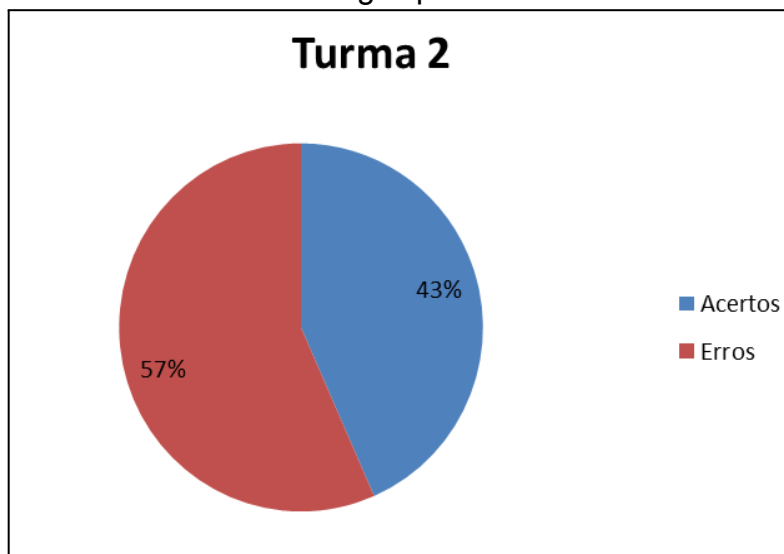
Em uma comparação entre as aulas de gimnospermas e de angiospermas, em que na aula de angiospermas houve a prática antes da aplicação do quiz, os resultados da turma 2 foram bem mais expressivos (Gráficos 2 e 4), já na turma 1 obteve-se uma porcentagem menor ainda de acertos (Gráficos 1 e 3), reforçando a realização de mais pesquisas com a utilização de metodologias ativas em uso conjunto.

Gráfico 3 - Quantidade de erros e acertos gerais do jogo *Kahoot* sobre Angiospermas na turma 1



Fonte: Elaboração Própria, 2022.

Gráfico 4 - Quantidade de erros e acertos gerais do jogo *Kahoot* sobre Angiospermas na turma 2



Fonte: Elaboração Própria, 2022.

Aula prática

Através da aula prática os alunos puderam ter uma observação melhor das estruturas florais (Figura 4), tendo um contato direto com o objeto de estudo, Júnior (2011) afirma que esse contato direto proporciona ao aluno uma aprendizagem mais eficaz, pelo fato de envolver muito mais, o que não ocorre efetivamente na metodologia tradicional, visto que o conteúdo é apenas teórico.

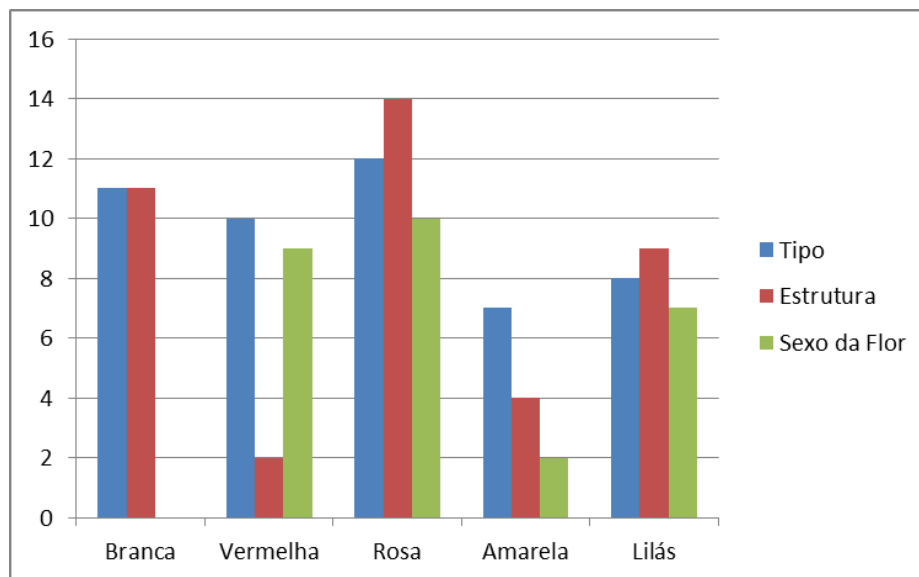
Figura 6 - Aluno observando uma flor para caracterização durante a aula prática



Fonte: Arquivo próprio, 2022.

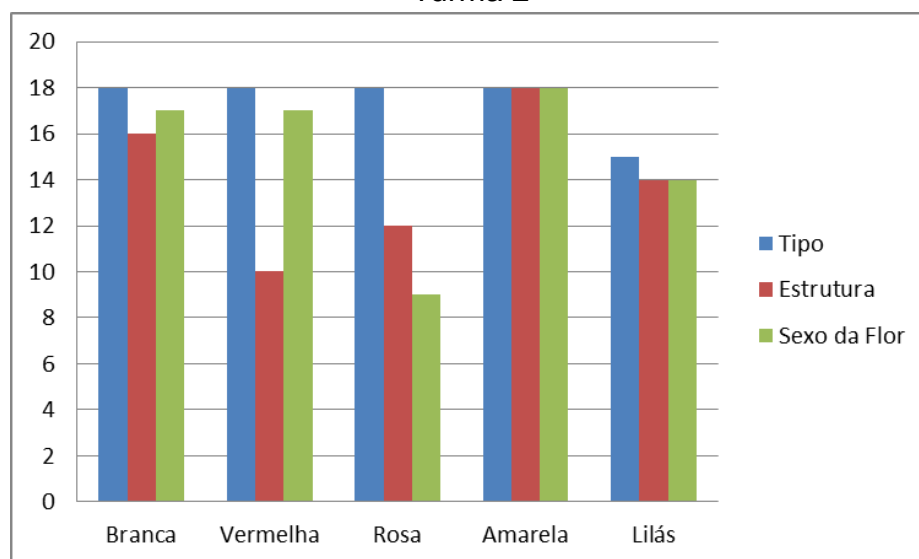
E em relação a avaliação do aprendizado a turma 2 obteve um melhor resultado comparado a turma 1 como mostram os gráficos 5 e 6, que pode ser explicado pelo fato dos alunos da turma 2 terem feito uma maior interação durante a caracterização das flores, que segundo Moran (2018), por meio da aprendizagem colaborativa os alunos compartilham as suas opiniões e percebem detalhes que talvez tenham passado despercebidos pelos colegas, trazendo maiores efeitos em aulas práticas em que os alunos possam trabalhar em grupos.

Gráfico 5- Quantidade de acertos da Caracterização Floral da Turma 1



Fonte: Elaboração Própria, 2022.

Gráfico 6 - Quantidade de acertos da Caracterização Floral da Turma 2



Fonte: Elaboração Própria, 2022.

4.2 COMPARAÇÃO ENTRE AS METODOLOGIAS ATIVAS E TRADICIONAIS

Através da observação das aulas da professora regente, foi possível perceber a utilização da metodologia tradicional em suas aulas, em que apenas apresentava o conteúdo bastante resumido em aulas expositivas, e disponibilizava o material de apoio impresso ou escrito no quadro para os alunos copiarem no caderno, definido por Freire (1987) como uma educação bancária apresentada de uma forma mecânica, levando o aluno a memorização do conteúdo, sem que haja uma aprendizagem efetiva.

Já nas aulas em que foram utilizadas as metodologias ativas pôde-se perceber uma maior interação dos alunos nas aulas, como por exemplo na construção do mapa

mental em que os todos os alunos selecionaram as informações corretas e, sem a obrigatoriedade, alguns deles fizeram desenhos, demonstrando um maior comprometimento com aquilo que estava sendo produzido.

O objetivo do professor nas aulas com as metodologias ativas foi auxiliar o aluno na descoberta, atuando como mediador, assim eles puderam exercer seu protagonismo através da busca direta de informações participando de forma ativa no processo da construção do próprio conhecimento.

Os resultados em relação aos objetivos das metodologias ativas foram satisfatórios, os alunos conseguiram exercer sua autonomia nas atividades propostas, contribuindo com melhores resultados para a aprendizagem dos alunos, seguindo a proposta dessa metodologia que de acordo com Diesel e seus colaboradores (2017) é o aluno sendo colocado no centro do seu processo de aprendizagem, atuando de forma ativa e exercendo o protagonismo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio desse trabalho foram apresentadas algumas formas de metodologias ativas e suas aplicações ligadas ao ensino da botânica, a fim de demonstrar maiores benefícios em comparação ao ensino tradicional.

A partir disso pôde-se perceber a importância do uso das metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, trazendo como principal benefício a autonomia e o protagonismo, proporcionando ao aluno a liberdade na tomada de decisões para que estejam preparados para a vida profissional.

Por fim sugere-se mais estudos na área, visando esclarecer erros na aplicação das metodologias para que seja possível alcançar de forma expressiva os resultados esperados, e também estudos com a utilização de metodologias ativas combinadas, a fim de avaliar se o uso dessas metodologias em conjunto podem trazer melhores resultados.

REFERÊNCIAS

- ABREU, J. R. P. Contexto atual do ensino médico: metodologias tradicionais e ativas: necessidades pedagógicas dos professores e da estrutura das escolas, 2009.
- BACICH, L.; MORAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso Editora, 2018.
- BASTOS, C. C. Metodologias ativas. Educação e medicina, v. 24, 2006.
- BEDIN, A. P. N. Proposta de uma sequência didática para o ensino de botânica no ensino médio utilizando plantas medicinais. 2020.
- BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. Semina: Ciências sociais e humanas, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.
- BORGES, T. S.; ALENCAR, G. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. Cairu em revista, v. 3, n. 4, p. 119-143, 2014.
- BELLINI, M. Epistemologia da Biologia: para se pensar a iniciação ao ensino das Ciências Biológicas. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, v. 88, n. 218, p. 30-47, 2007.
- Bizzo, N. (2008). Como eu ensino: pensamento científico, a natureza da ciência no ensino fundamental. São Paulo: Melhoramentos.
- Borges, A.T. (2002). Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física. v.19, n.3, p.291-313.
- BUZAN, T. El libro de los mapas mentales. Barcelona: Urano, 1996.
- CASTRO, A. F. Atividades práticas de botânica aplicadas em uma escola de ensino fundamental do Distrito Federal, Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, 2018, 69p.
- CHIARELLA, T.; BIVANCO-LIMA, D.; MOURA, J. D. C.; MARQUES, M. C. D. C.; MARSIGLIA, R. M. G. A Pedagogia de Paulo Freire e o Processo Ensino Aprendizagem na Educação Médica. Rev. bras. educ. med. Rio de Janeiro, v. 39, n.3, p. 418- 425, set. 2015. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-55022015000300418&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 20 nov. 2022.
- CROUCH, C. H.; MAZUR, E. Peer Instruction: Ten years of experience and results. American Journal of Physics , v. 69, n. 9, pág. 970-977, 2001. Disponível em: <https://web.mit.edu/jbelcher/www/TEALref/Crouch_Mazur.pdf> Acesso em: 27 nov. 2022.
- DIESEL, A.; SANTOS BALDEZ, A. L.; NEUMANN MARTINS, S. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. Revista Thema, [S. l.], v. 14, n. 1, 2017.
- FARDO, M. L.. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. Renote, v. 11, n. 1, 2013.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 17^a. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P.; SHOR, I. Medo e ousadia: o cotidiano do professor. 10.ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1986. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/otp/livros/medo_ousadia.pdf> Acesso em: 27 nov. 2022.

GERHARDT, T. E et al.. In: GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T. Métodos de pesquisa. Estrutura de um projeto de pesquisa. Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, Unidade 4, p. 65-88, 2009.

GOMES, A. L.; BRETTAS, A. C. F.; MARQUES, W. A Sala de aula invertida na pós-graduação brasileira: uma análise das produções entre 2015 e 2019. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento , v. 9, n. 12, pág. e28991211192-e28991211192, 2020.

JÚNIOR, A. J. V. Contribuições da Teoria da Aprendizagem Significativa para a aprendizagem de conceitos em Botânica. Acta Scientiarum. Education, v. 33, n. 2, p. 281-288, 2011.

Krasilchik, M. (2008). Prática de Ensino de Biologia. 4^a ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

KOZEL, S. Mapas mentais: dialogismo e representações. 1. ed. - Curitiba: Appris, 2018.

KUJAVO, J. F. F.; ALVARENGA, M. M.; CAMPOS-TOSCANO, A. L. F. O ENSINO DE MORFOLOGIA E A PRÁTICA POR MEIO DO PBL: um exemplo prático. Revista Eletrônica de Letras, v. 15, n. 1, 2022. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/85083>>. Acesso em: 15 nov. 2022.

LIMA, D. B.; GARCIA, R. N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. Cadernos do Aplicação, v. 24, n. 1, 2011. Disponível em: <<https://www.seer.ufrgs.br/index.php/CadernosdoAplicacao/article/view/22262/18278>> Acesso em: 27 nov. 2022.

LOPES, J. C. R.; FONSECA, L. C. S. ROTEIRO PARA ENSINO DE BOTÂNICA. Editora UFRRJ, 2018.

LOVATO, F. L.; MICHELOTTI, A.; LORETO, E. L. S. Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. Acta Scientiae, v. 20, n. 2, 2018.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MARQUES, A. M. M. Utilização pedagógica de mapas mentais e de mapas conceituais. 2008. Tese de Doutorado. Disponível em: <<https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/1259>> Acesso em: 27 nov. 2022.

MARTINS, C. M. C.; BRAGA, S. A. M. As idéias dos estudantes, o ensino de biologia vegetal e o vestibular da UFMG. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2., 1999, Valinhos. Atas. São Paulo: ABRAPEC, 1999.

MELO, E. A.; ABREU F. F.; ANDRADE A. B.; ARAÚJO M. I. O. A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: Dificuldades e desafios. *Scientia plena*, v. 8, n. 10, 2012.

MITRE, S. M.; BATISTA, R. S.; MENDONÇA, J. M. G; PINTO, N. M. D. M., MEIRELLES, C. D. A. B.; PORTO, C. P; HOFFMANN, L. M. A. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. *Ciência & saúde coletiva*, v. 13, 2008.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018.

PEREIRA, R. Método ativo: técnicas de problematização da realidade aplicada à Educação Básica e ao Ensino Superior. VI Colóquio internacional. *Educação e Contemporaneidade*. São Cristóvão, SE, v. 20, 2012.

PERTICARRARI, A; TRIGO, F. R.; BARBIERI, M. R. A contribuição de atividades em espaços não formais para a aprendizagem de botânica de alunos do ensino básico. *Ciência em tela*, v. 4, n. 1, 2011.

PINTO, S.S. BUENO, M.R.P. SILVA, M.A.F.A. SELLMANN, M.Z. KOEHLER, S.M.F. Inovação Didática-Projeto de Reflexão e Aplicação de Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino Superior: uma experiência com “peer instruction”. *Janus*, v. 9, n. 15, 2012.

PROETTI, S. As pesquisas qualitativa e quantitativa como métodos de investigação científica: Um estudo comparativo e objetivo. *Revista Lumen-ISSN: 2447-8717*, v. 2, n. 4, 2018.

RAUPP, F. M.; BEUREN, I. M. Metodologia da pesquisa aplicável às Ciências Sociais. In I. M. Beuren (Ed.), *Como Elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade: Teoria e Prática* (3rd ed., pp. 76-97). São Paulo: Atlas, 2006.

RIBEIRO, L. R. C. Aprendizagem baseada em problemas (PBL) na educação em engenharia. *Revista de Ensino de Engenharia*, v. 27, n. 2 p. 23-32, 2008.

SAKAI, M. H.; LIMA, G. Z. PBL: uma visão geral do método. *Olho Mágico*, Londrina, v. 2, n. 5/6, p. 24-30, 1996.

SCHLEMMER, E. Gamificação em espaços de convivência híbridos e multimodais: design e cognição em discussão. *Revista da FAEEBA-Educação e Contemporaneidade*, v. 23, n. 42, 2014.

SILVA, A. N. R.; KURI, N. P.; CASALE, A. PBL e B-learning para estudantes de engenharia civil em um curso de transporte. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, v. 138, n. 4, pág. 305-313, 2012.

SILVA, L. S. A. CANDIDO, S. A.; LIMA, L. R. Botânica no ensino médio e o uso de metodologias alternativas no seu processo de ensino-aprendizagem. *Anais V CONEDU*. Campina Grande: Realize Editora, 2018a. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/46634>>. Acesso em: 22 nov. 2022.

SILVA, P. G. P. O ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos

procedimentos metodológicos. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências: Bauru, 2008.

SILVA, J. B., ANDRADE, M. H., DE OLIVEIRA, R. R., SALES, G. L., & ALVES, F. R. V. Tecnologias digitais e metodologias ativas na escola: o contributo do Kahoot para gamificar a sala de aula. *Revista Thema*, v. 15, n. 2, 2018.

SILVA, J. B.; SALES, G. L. Gamificação aplicada no ensino de Física: um estudo de caso no ensino de óptica geométrica. *Acta Scientiae*, v. 19, n. 5, 2017.

SOUZA, S.; DOURADO, L. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. *Holos*, 2015.

TORRES, P. L.; ALCANTARA, P.; IRALA, E. A. F. Grupos de consenso: uma proposta de aprendizagem colaborativa para o processo de ensino-aprendizagem. *Revista diálogo educacional*, v. 4, n. 13, 2004.

URSI, S., BARBOSA, P. P., SANO, P. T., & BERCHEZ, F. A. D. S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. *Estudos avançados*, v. 32, 2018.

VASCONCELLOS, C. S. Metodologia dialética em sala de aula. *Revista de Educação AEC*. Brasília, v. 21, n. 83, 1992.

WATKINS, J.; MAZUR, E. Using JiTT with Peer Instruction, 2010. In: SIMKINS, S.; MAIER, M. (eds.) *Just in Time Teaching Across the Disciplines*. Sterling: Stylus Publishing. Woods, D. *Problem-Based Learning: how to get the most out of PBL*. Hamilton: W. L. Griffen Printing Limited, 1994.

APÊNDICE

ROTEIRO DE AULA PRÁTICA SOBRE ANGIOSPERMAS

Nome:

Turma:

Data:

Aula Prática Angiospermas

Classificação quanto ao tipo:

- Flor: é o órgão de reprodução das plantas, é a parte de onde sairá a semente ou o fruto.
- Inflorescência: A inflorescência é uma brotação florida que contém mais de uma flor. A inflorescência é definida como um aglomerado de flores em um ramo ou um sistema de ramos.

Classificação quanto a estrutura das flores:

- Flores completas: são as flores que apresentam todos os elementos florais: cálice, corola, androceu e gineceu. A rosa é um exemplo de flor completa.
- Flores incompletas: são as flores com a ausência de algum dos elementos florais. A begônia é um exemplo de flor incompleta, pois ela possui um estame ou um pistilo, mas não ambos.

Classificação quanto ao sexo da flor:

- Hermafroditas ou monóicas: são as flores que apresentam os órgãos reprodutores masculino e feminino na mesma flor. A maioria das angiospermas são hermafroditas, como exemplo podemos citar a tulipa.
- Dióicas: são as flores que apresentam os órgãos reprodutores masculino ou feminino de formas separadas. Como exemplo podemos citar o mamoeiro.

Caracterização Floral

Flor 1:

Tipo: () flor () inflorescência

Estrutura: () completa () incompleta

Sexo da flor: () estéril () monóica () masculina () feminina

Flor 2:

Tipo: () flor () inflorescência

Estrutura: () completa () incompleta

Sexo da flor: () estéril () monóica () masculina () feminina

Flor 3:

Tipo: () flor () inflorescência

Estrutura: () completa () incompleta

Sexo da flor: () estéril () monóica () masculina () feminina

Flor 4:

Tipo: () flor () inflorescência

Estrutura: () completa () incompleta

Sexo da flor: () estéril () monóica () masculina () feminina

Flor 5:

Tipo: () flor () inflorescência

Estrutura: () completa () incompleta

Sexo da flor: () estéril () monóica () masculina () feminina