



INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

CARLOS HENRIQUE DANTAS DE FRANÇA

POKEFLOR: UM JOGO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE BOTÂNICA
NO ENSINO MÉDIO

Cabedelo

2023

CARLOS HENRIQUE DANTAS DE FRANÇA

**POKEFLOR: UM JOGO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE BOTÂNICA
NO ENSINO MÉDIO**

ORIENTADORA: Profa. Dra. Lucyana Sobral de Souza
COORIENTAÇÃO: Prof. Me. Cassius Ricardo Santana da Silva

Trabalho apresentado ao Instituto Federal da Paraíba (IFPB) - Campus Cabedelo, como requisito parcial para conclusão do Curso Superior de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Cabedelo

2023

F815p França, Carlos Henrique Dantas de.

Pokeflor: Um jogo didático para o ensino de botânica no ensino médio / Carlos Henrique Dantas de França – Cabedelo, 2023.

94 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB.


Orientadora: Profa. Dra. Lucyana Sobral de Souza.

1. Jogos didáticos. 2. Ensino de botânica. 3. Ensino médio. I.
Título.


CDU 37.02:794

TERMO DE A PROVAÇÃO


BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 LUCYANA SOBRAL DE SOUZA
Data: 08/03/2024 19:37:41-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a: Dra. Lucyana Sobral de Souza (Orientadora)
Instituto Federal da Paraíba – IFPB

Documento assinado digitalmente
 CASSIUS RICARDO SANTANA DA SILVA
Data: 08/03/2024 17:40:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. :Me. Cassius Ricardo (Avaliador interno)
Instituto Federal da Paraíba – IFPB

Documento assinado digitalmente
 VERONICA PEREIRA BATISTA
Data: 12/03/2024 10:08:33-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a: Me. Verônica Pereira Batista (Avaliador interno)
Instituto Federal da Paraíba – IFPB

Aprovado em 14 de dezembro de 2023.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha mãe Edna Dantas e meu pai Carlos José, por todo apoio e incentivo para a conclusão deste curso. Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado força e saúde para não desistir.

A minha família pelo apoio incondicional.

A minha primeira orientadora Lucila de Brito, por sempre me incentivar a dar o meu melhor e por ser um grande exemplo de educadora.

A minha segunda orientadora Lucyana Sobral, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube e por suas correções e incentivo. Sempre irei lembrar do seu profissionalismo.

Aos meus colegas de sala, em especial as minhas amigas Dellis, Rebeca, Jéssica e Jullyanna pelas risadas e por deixar a caminhada acadêmica mais leve.

A Iris, minha nova amiga que conheci na realização deste trabalho. Agradeço do fundo do meu coração.

Ao IFPB por proporcionar ensino de qualidade.

RESUMO

O ensino médio possui complexidades na abordagem de aulas com a temática botânica. Essa problemática, está ligada a práticas tradicionais, como aulas pouco motivadoras e a falta de métodos didáticos. Além disso, a formação de professores de ciências e biologia também é afetada na formação inicial e continuada. Uma maneira de atrair atenção dos estudantes é o uso de recursos já conhecidos entre eles, por isso, o *anime* Pokémon é um recurso alternativo que pode ser um aliado do ensino, devido a animação ser conhecida entre crianças, jovens e até mesmo adultos. Nessa situação, o uso de uma ferramenta contextualizada com o lúdico e o ensino se faz necessário para promover a aprendizagem de forma significativa. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo elaborar um jogo de tabuleiro didático para o ensino de botânica no nível médio da educação básica. A ferramenta lúdica foi montada com os seguintes componentes: cartas de moedas produzidas por graduandos no projeto de ensino do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFPB Campus Princesa Isabel; cartas de perguntas contextualizadas no ensino de botânica; tabuleiro e a mecânica do jogo. Nos resultados, os graduandos por meio da atividade produziram 21 fichas, esse exercício despertou a vontade de alguns participantes em utilizar a metodologia quando atuarem na docência. Através das fichas do projeto de ensino foi possível fazer as moedas do presente trabalho. Para as cartas de perguntas, foram produzidas 52 questões envolvendo o conteúdo de botânica, adivinhas, resolução de problemas e tópicos do Bioma Caatinga. O tabuleiro foi montado de forma arredondada com tons de verdes para imergir os jogadores na dinâmica e a mecânica do jogo sendo um material descritivo de regras a serem seguidas. Dessa forma, o jogo tem potencial de contribuir para o ensino de botânica no nível médio.

Palavras-chaves: Ensino de botânica. Pokémon. Jogo didático. Metodologia ativa.

Morfologia floral.

ABSTRACT

High school has complexities in approaching classes such as botanical topics. That problematic, it is linked to traditional practices, such as unmotivating classes and the lack of teaching methods. Furthermore, the training of science and biology teachers is also affected in initial and continuing training. One way to attract students' attention is to use resources already known among them, therefore, the Pokémon anime is an alternative resource that can be an ally in teaching, as the animation is known among children, young people and even adults. In this context, the use of a tool contextualized with play and teaching is necessary to promote learning in a meaningful way. Therefore, the present work aimed to develop a didactic board game for teaching botany at the secondary level of basic education. The playful tool was assembled with the following components: coin cards produced by undergraduates in the teaching project of the Degree in Biological Sciences at the IFPB Campus Princesa Isabel; question cards contextualized in botany teaching; board and game mechanics. In the results, the undergraduates produced 21 sheets through the activity, this exercise awakened the desire of some participants to use the methodology when working in teaching. Using the teaching project cards, it was possible to make the coins for this work. For the question cards, 52 questions were produced involving botany content, riddles, problem solving and topics from the Caatinga Biome. The board was assembled in a rounded shape with shades of green to immerse players in the dynamics and mechanics of the game being a descriptive material of rules to be followed. In this way, the game has the potential to contribute to the teaching of botany at the secondary level.

Key words: Teaching botany. Pokemon. Didactic game. Active Methodology. Floral morphology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Imagem 1- Campus Princesa Isabel, PB	23
Figura 1- Layout da ficha de um grupo.....	27
Figura 2 - Desenho da flor Junco.....	28
Figura 3 - Ilustração da associação da flor com o pokémon.....	30
Figura 4 - Ficha com carência de características	31
Figura 5 - Ficha com todas as características pedidas	32
Figura 6 – Tabuleiro do jogo da carta da terra.....	34
Figura 7- Descrições da carta de Pokémon TCG.....	35
Figura 8- Ilustração da ficha de um grupo.....	37
Figura 9- Digitalização da figura 8	38
Figura 10- Ilustrações dos pokeflores especiais.....	39
Figura 11- Logotipo do jogo.....	39
Figura 12- Line art dos layouts das cartas de moedas	40
Figura 13- Exemplos da moeda do jogo	41
Figura 14- Moedas especiais.....	41
Figura 15- Line art das cartas de perguntas.....	44
Figura 16- Layout de cartas de perguntas baseadas em livros didáticos	44
Figura 17- Layout das cartas das da bifurcação.....	45
Figura 18- Line art dos exemplares dos tabuleiros.....	45
Figura 19 - Tabuleiro do jogo.....	46
Figura 20 - Tabuleiro esquematizado	48
Figura 21- Insígnia do jogo.....	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Glossário das palavras adaptadas para o jogo	47
Quadro 2 - Escala de cores, pontuações e moedas.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Conteúdo das cartas de perguntas.....	42
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

EA – Educação Ambiental

IFPB- Instituto Federal da Paraíba

PNLD - Programa Nacional do Livro Didático

RPG- *Role playing game*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
OBJETIVOS.....	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1 Ensino de botânica	16
2.2 Formação de professores.....	17
2.3 Jogos didáticos.....	19
2.4 Narrativa do tipo <i>anime</i>.....	20
3 METODOLOGIA	22
3.1 Métodos.....	22
3.2 Etapas da metodologia.....	22
3.2.1 Projeto de ensino.....	22
3.2.2 Ponto de Partida	24
3.2.3 Elaboração do jogo	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	26
4.1 Projeto de ensino.....	26
4.1.1 Identificação dos grupos de estudos	26
4.1.2 Identidade visual do time	27
4.1.3 Estudo de personagem	28
4.1.4 Adaptação floral.....	29
4.1.5 Desenhos dos personagens.....	29
4.1.6 Apresentação dos grupos	30
4.2 Ponto de partida.....	33
4.3 Criação do jogo	36
4.3.1 Fichas de moeda.....	36

4.3.2 Cartas de perguntas e respostas.....	42
4.3.3 Tabuleiro	45
4.3.4 Mecânica do jogo	46
5. CONCLUSÃO	50
6. REFERÊNCIAS.....	51
APÊNDICE A – Verso das cartas do jogo	55
APÊNDICE B – Frente das cartas de moedas.....	58
APÊNDICE C – Frente das cartas de perguntas	65
APÊNDICE D – Tabuleiro do jogo	78
APÊNDICE E – Manual de regras do jogo	79
ANEXO A – Projeto de Ensino.....	81
ANEXO B – Atividade de organização dos grupos	83
ANEXO C – Atividade de identificação visual do time.....	84
ANEXO D – Atividade de morfologia floral.....	85
ANEXO E – Exercício de adaptação floral.....	90
ANEXO F – Exercício de desenho de personagens.....	92
ANEXO G – Informativo da apresentação dos grupos	94

1 INTRODUÇÃO

O ensino médio apresenta complexidades que desafiam o processo de ensino e aprendizagem. Dentre essas, podemos citar a falta de interesse por parte dos alunos, a necessidade de metodologias ativas, a interdisciplinaridade e até mesmo a deficiência na formação do professor. Além disso, na disciplina de biologia, essas complicações se tornam mais evidentes no ensino de botânica, que é vista por muitos como algo enfadonho e sem muita importância (Salatino; Buckeridge, 2016). Partindo dessa perspectiva, os autores ainda ressaltam uma das causas que podem ser apontadas para esse desinteresse: à prática de muitos docentes buscarem um fixismo em assuntos da zoologia e, também, por lecionarem aulas pouco motivadoras, sem métodos didáticos que ajudem a despertar maior interesse.

Nesse cenário, o uso de ferramentas contextualizadas que motivem a aprendizagem dos alunos se faz necessário. Dessa forma, o uso de jogos didáticos é um caminho que pode ser seguido, uma vez que ajuda a desenvolver a criatividade, estimula o relacionamento com os demais discentes e aproxima a relação professor-aluno. “Por meio do jogo, o professor se utiliza de um artifício lúdico, e tem a possibilidade de uma real interação com seus alunos, o que permite conduzi-los a uma autonomia intelectual e moral” (Cavalcanti, 2011, p. 27). Além disso, quando se quer alternar o modelo padrão de aulas com apenas recursos de quadro, canetas e livros, o jogo didático se sobressai, com uso de figuras, cores e formas que o tornam ainda mais atrativo.

Estimular o interesse dos alunos para o ensino-aprendizagem com recursos já conhecidos entre os alunos é uma maneira de fomentar a participação deles. O *anime* "Pokémon" é uma produção midiática de origem japonesa, que chegou ao Brasil em 1999 (Almeida, 2018). A animação é uma referência quando estamos falando de entretenimento conhecido entre crianças, jovens e até mesmo adultos, devido ao grande sucesso na TV e nos jogos, no quais as pessoas reconhecem a figura do *Pikachu* e outros seres fictícios. Acredita-se que a fama dessa animação se dá devido o *anime* sempre conter novas temporadas com *pokémons* novos, pelas características e poderes individuais de cada ser.

Diante disso, a questão norteadora do trabalho foi: *A figura do “pokémon” e jogos já existentes podem servir de inspiração para a criação de uma ferramenta didática que torne o processo de ensino aprendizagem mais dinâmico para o conteúdo de botânica?*

Baseado no questionamento, o presente trabalho é uma proposta de jogo didático do tipo tabuleiro envolvendo a narrativa do tipo anime, com ênfase na morfologia floral do bioma Caatinga. Essa produção veio a partir da vivência do autor desse trabalho e a

colaboração da criação de personagens de um projeto de ensino na formação de professores do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal da Paraíba- IFPB *campus* Princesa Isabel. O jogo é um auxílio para a revisão de conteúdos da área de botânica de forma didática, com perspectiva de fomentar a aprendizagem, abrir espaços para o diálogo entre os alunos, como também com o professor.

OBJETIVOS

- **GERAL**

Elaborar um jogo de tabuleiro didático para o ensino de botânica no nível médio da educação básica.

- **ESPECÍFICOS**

- Utilizar a produção de projeto de ensino na formação de professores na construção de carta de moedas;
- Produzir cartas de perguntas contextualizando com assuntos da área da botânica;
- Confeccionar modelo de tabuleiro;
- Elaborar mecânica do jogo e material de instruções para o professor.

Portanto, o presente trabalho está dividido em cinco capítulos a saber: o primeiro capítulo tratando desta introdução do trabalho, no capítulo dois apresentamos o referencial que norteou a pesquisa, na seção três explicamos todo o passo metodológico seguido para a idealização do jogo; seção quatro sinalizamos a produção do jogo em si e as discussões em torno dessa construção e finalizamos com a seção das considerações sobre o estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Ensino de botânica

O “estudo da vida”, significado da disciplina de biologia que contempla a grade curricular do ensino médio, têm inúmeras áreas abordadas em sala de aula. Dentre as áreas, a botânica é a temática que apresenta a importância dos organismos vegetais na manutenção da vida. Além disso,

[...] aprender biologia, incluindo botânica, pode ampliar o repertório conceitual e cultural dos estudantes, auxiliando na análise crítica de situações reais e na tomada de decisões mais conscientes, formando cidadãos mais reflexivos e capazes de modificar sua realidade. Ter subsídios científicos, superando o senso comum, pode auxiliar de forma decisiva nas atitudes dos cidadãos. (Ursi; Barbosa; Sano; Berchez, 2018, p.8).

Por outro lado, compreender a diversidade vegetal e sua importância se tornou um grande desafio para os alunos do nível médio, uma vez que o ensino não tem o hábito de introduzir os arredores da escola como fonte de estudo relevante para conhecer a flora nativa. Essa falta de implementação acaba gerando um conteúdo voltado para as práticas tradicionais que muitas das vezes causam uma aprendizagem sem interligar o conhecimento teórico com o meio que se vive. (Santos; Alves; Dias, 2021). Um agente causador dessa visão, citado por Figueiredo, Coutinho e Amaral (2012) é a urbanização, que além de afastar o ser humano do meio ambiente, trouxe arquivos e os livros como base de referência dos alunos, deixando de lado os ambientes que circulam o cotidiano.

Silva (2008) transcreve sobre ensino dos organismos vegetais e relata que a botânica ao longo do tempo foi criando especificidades com o evoluir da tecnologia, porém em consequência desse avanço, a escola não acompanhou o processo de desenvolvimento, ocasionando a deficiência dos alunos na aprendizagem. A falta de progresso no ensino de botânica gera um grande déficit para a sociedade, já que a incapacidade de ver os organismos vegetais causa nos alunos um afastamento, de modo que nos leva a perceber que não há reconhecimento da importância da flora da região local. Esse desinteresse é conceituado por Wandersee e Schussler (1999 *Apud* Neves; Bündchen; Lisboa, 2019), como “cegueira botânica” referindo-se às pessoas que não conseguem enxergar a importância e a funcionalidade das plantas.

O uso das plantas na sociedade está em diversos locais, basta olhar ao nosso redor: há usos na alimentação, nos cosméticos, remédios e, até mesmo, na ornamentação de residências. A flor sendo a estrutura reprodutiva do grupo das angiospermas, que é bastante

utilizada na ornamentação de espaços, ao longo da evolução biológica, passou por transformações até a chegada das estruturas que conhecemos hoje.

Curtis (2011) escreve em seu livro *Biologia*, o tópico *A evolução das flores*, que a ampliação da disseminação dos gametas masculinos na chegada aos aparelhos reprodutivos femininos, se deu através de insetos que se beneficiam de gotas açucaradas. Essa troca mutualista benéfica, chamada de polinização, possibilitou a fecundação das células reprodutivas e a alimentação, fazendo com que cada vez mais houvesse a propagação de espécies vegetais.

O conteúdo sobre a polinização é falado em sala de aula, porém muitas das vezes, a imagem da abelha na flor é apenas o resultado que os alunos absorvem na discussão sobre a temática.

A polinização, processo de transferência dos grãos-de-pólen das anteras para o estigma, é importante não somente para a reprodução das plantas com flores, mas também, para a produção de alimentos e a manutenção da rede de interações entre animais e plantas, constituindo um serviço ecossistêmico básico. (Yamamoto; Barbosa; Oliveira, 2010, p.176).

O estudo desse fenômeno necessita de mais valorização, tendo em vista que o Brasil possui uma rica camada de plantas floríferas. Em relação a isso, Freitas e Imperatriz-Fonseca (2005) concordam que os serviços de polinização necessitam de uma atenção especial, pois não há uma compreensão econômica da relevância da polinização nos sistemas agrícolas e naturais. Além disso, no Brasil, na matriz curricular dos cursos superiores, como ao exemplo de Ciências Biológicas, raros são os que se aprofundam na temática.

Ou seja, precisamos promover o ensino de qualidade da botânica, principalmente nas fases iniciais na vida dos alunos, visto que a formação cidadã deve conter um caráter mais voltado para a compreensão da importância das plantas: em sua funcionalidade, nos impactos no ecossistema e na relação com o ser humano.

2.2 Formação de professores

Para a docência de biologia, o ensino básico e a graduação são os caminhos que todo estudante faz para conquistar a profissão. Nesse processo, os professores em toda a sua trajetória de formação, têm disciplinas e conteúdo que fazem parte da construção do conhecimento. A botânica é o exemplo de conteúdo presente na vida do professor: no ensino fundamental o conteúdo é visto na BNCC-Base Comum Curricular na unidade temática “vida

e evolução” (Brasil, 2018). Já na graduação, há disciplinas na área da botânica, como a exemplo do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal da Paraíba *campus* Princesa Isabel, que oferta a disciplina de anatomia vegetal (Brasil, 20??). Entretanto, por mais que o conteúdo de botânica esteja presente na formação do professor, caso não seja ensinado de forma eficiente para promover a aprendizagem, pode haver complicações. O ciclo vicioso afirmado por Salatino e Buckeridge (2016), é uma das consequências da má formação no conteúdo de botânica. Nele, o professor não tem a formação adequada, ocasionando aulas com pouca motivação. O resultado são alunos desinteressados pelas plantas. Caso algum desses alunos opte pela docência, provavelmente não terá o ânimo de ensinar de uma forma que os seus alunos aprendam.

Essa situação é ocasionada segundo Towata, Ursi e Santos (2010), devido à falta de qualificação no ensino de botânica e, também, na formação inicial e continuada dos professores, já que os docentes necessitam manter uma visão atualizada dos conteúdos que eles precisam dominar e trazer para a escola metodologias que fujam das aulas teóricas tradicionais. Os autores Cruz, Joaquim e Furlan (2009, p.80), ainda acrescentam, que “[...]percebe-se a necessidade de criar diferentes formas de ensinar e despertar o interesse dos alunos pela Botânica. [...] em geral, professores dependem de constante atualização para que ocorram modificações em suas práticas educativas.”

O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, além de possuir o entrave do ensino de botânica, passa por questões que dificultam a permanência dos graduandos no ensino superior, sendo elas: a necessidade de vínculo empregatício para compor a renda familiar em muitos casos; o curso não ser valorizado por existir um estereótipo de professores que têm longas jornadas de trabalho e pouca remuneração (Vasconcelos; Lima, 2010). Além do mais, os autores acrescentam o dilema dos graduandos, que trabalham para ajudar na renda familiar e são prejudicados na sua aprendizagem, visto que os alunos podem chegar cansados, atrasados e até mesmo, não ter a sua presença integral no curso. Essa complicação, em conjunto com o ensino de botânica que já possui deficiências, pode gerar um professor desencantado pela docência e por uma temática que necessita de mais conhecimento e metodologias.

Para os alunos que terminaram o curso, a formação continuada é o caminho para aprofundar os conhecimentos adquiridos na graduação. Nessa fase de atualização, se busca os aperfeiçoamentos em cursos, pós-graduação, mestrados e outros. (Magdaleno; Faria, 2022).

Essa formação focada em ensino, possibilita o conhecimento de novas metodologias, fazendo com que a entrada de novas possibilidades no ensino-aprendizagem da educação básica seja repaginada (Vasconcelos; Lima, 2010).

Dessa maneira, a formação continuada mostra-se como uma grande aliada da escola, que é o local que necessita de novas maneiras de ensinar, assim como os professores necessitam da apropriação de novas ferramentas didáticas que contribuem para diversificação de materiais para a aprendizagem dos alunos. O uso de material didático que foge do convencional, como, por exemplo, o jogo desenvolvido neste estudo, pode ajudar no esclarecimento de temáticas que causam a priori, certo afastamento dos alunos, sendo a botânica uma delas, diante de suas especificidades e abordagens que podem provocar dificuldades para os professores durante suas explicações.

2.3 Jogos didáticos

Tentar definir o jogo não é tarefa fácil. Quando se pronuncia a palavra jogo cada um pode entendê-la de modo diferente. Pode-se estar falando de jogos políticos, de adultos, crianças, animais ou amarelinha, xadrez, adivinhas, contar estórias, brincar de “mamãe e filhinha”, futebol, dominó, quebra-cabeça, construir barquinho, brincar na areia e uma infinidade de outros. Tais jogos, embora recebam a mesma denominação, têm suas especialidades. (Kishimoto, 1997, p.13)

Mesmo com a complexidade de conceituar, a palavra jogo é vista em áreas diferentes assim como as finalidades. O vínculo com a educação é encontrado nos termos “jogos didáticos”, “jogos educativos” e outros, que basicamente a utilização são para a melhoria das aulas. A autora Kishimoto (1997), em seu livro, destaca duas funções que o jogo voltado para educação deve conter para o seu desempenho, a primeira é a lúdica, o jogo deve proporcionar experiências divertidas e/ou prazerosas para quem joga. Na segunda, a função educativa, sendo a finalidade contribuir no desenvolvimento da cognição e no entendimento de mundo. Logo, o jogo didático com as duas funções tem um viés educativo e prazeroso, possibilitando ao aluno uma aula diferente das tradicionais, contextualizada e divertida.

A contribuição da metodologia não convencional pode ter o efeito aproximador dos alunos em temáticas que são consideradas enfadonhas, visto que os jogos didáticos fogem da realidade que a escola se encontra: aulas apenas com o livro didático, quadro e cadernos escritos. O uso de jogos didáticos, além de ajudar algumas temáticas, podem contribuir em outros aspectos dos alunos, como aumentar o raciocínio lógico em situações em que se

precisa dar uma resposta rápida, para não perder a vez e promover a interação entre os alunos quando não se entende alguma regra.

Outra característica que precisa ser considerada na identificação da importância e do lugar do jogo no processo educativo é a dimensão social atribuída a ele. O contato, a interação e a troca de informações presentes no ato de jogar propiciam ao jogador a oportunidade de considerar outros pontos de vista sendo, desta forma, uma atividade que possibilita o desenvolvimento social do sujeito (Cavalcanti, 2011, p.30).

A escolha de jogos para fomentar essas capacidades deve ser procurada com cautela, até porque existem vários tipos, e cada um deles pode contribuir de formas diferentes em suas abordagens. Como por exemplo, para Targanski (2021), o jogo de tabuleiro se enquadra, em exercitar o nosso cérebro, a lógica em situações, a estratégia e o entendimento de ganhar e perder.

A contribuição para o ensino e o aperfeiçoamento dos alunos em relação ao jogo didático é bastante motivadora, principalmente quando as duas características podem ser melhoradas em conjunto. Nessa perspectiva, o ensino de botânica que é carente de métodos que facilitem a aprendizagem, pode ganhar um suporte a mais através da proposta de um jogo, podendo alavancar melhorias no tocante ao ensino e à aprendizagem. (Santos; Hartmann; Silveira, 2019).

2.4 Narrativa do tipo *anime*

A palavra *anime* tem o seu significado indefinido, devido ao seu histórico incerto. No Brasil, por exemplo, o termo é conhecido por animações de origem japonesa, embora, para os japoneses, o termo seja designado a qualquer animação (Alencar, 2010). O *anime* televisionado é conhecido por apresentar uma arte visual muito única, os traços, as narrativas e até mesmo as músicas utilizadas em algumas entradas de episódios, podem ser conhecidas, aparentemente, por muitas pessoas.

O uso dos *animes* não é encontrado apenas em seu formato televisivo, já que podem ser vistos em jogos, brinquedos e até mesmo em roupas. Essa amplitude de áreas demonstra um grande sucesso econômico e de público. A variedade ofertada é diversa, nomes conhecidos como o “*Naruto*”, “*Dragon Ball*”, “*Sailor Moon*”, “Os cavaleiros do zodíaco” e “*Pokémon*”, são algumas das animações que já foram transmitidas pelos canais abertos de televisão brasileira (Lira, 2020). Dentre esses animes citados, o Pokémon tem uma

característica interessante pois apresenta seres fictícios, denominados “pokémons”, que evoluem ao longo da vida e são classificados pelos tipos de poderes, sendo que seus treinadores buscam o título de mestre pokémon através de lutas entre os seres capturados (Santos; Meneses, 2019).

A franquia Pokémon começou através de jogos dos desenvolvedores Satoshi Tajiri e Ken Sugimori, onde foi amadurecida a ideia de uma atividade de recreação de Tajiri em sua infância, que coletava insetos e catalogava em um caderno. Esse hobby passou a ser um jogo de colecionar para crianças e se transformou em um jogo de RPG (*Role playing game*) por Sugimori, no qual os monstros ganhavam experiências e evoluíam (Toledo, 2012). A nitidez de que o *anime* foi desenvolvido utilizando assuntos abordados pela biologia é surpreendente, pois abre uma porta entre a educação e os *animes*.

Como instrumento didático, a proposta do uso da franquia Pokémon como facilitadora no processo de construção do conhecimento biológico, além de fomentar uma aprendizagem significativa, transformou o conteúdo mais atrativo e divertido. Nesse sentido, a proposta se mostrou um recurso válido no ensino de biologia, pois a utilização deste material mostrou um potencial para a realização de atividades em sala de aula relacionadas à biologia numa perspectiva interdisciplinar.

Por meio desta estratégia, os estudantes puderam, além de se divertir, aprender biologia, (re)conhecer a biodiversidade e saber da sua importância no mundo (Henrique, 2019, p.34).

Ou seja, o elo da educação e os pokémons podem ser de grande benefício para abordagens dinâmicas que envolvem o reconhecimento dos seres vivos, incluindo as plantas que fazem parte da nossa biodiversidade.

3 METODOLOGIA

Este trabalho teve como foco o ensino de botânica para o nível médio, com a concepção filosófica construtivista. Segundo Gray (2012), essa concepção filosófica está relacionada à junção do sujeito com o mundo externo, sendo inseparáveis para construção de conhecimento. Um termo que também remete ao trabalho é a práxis, onde Freire (1987) relaciona a prática com o pensar, sendo ações interligadas que transformam a realidade dos educandos. Portanto, para promover o jogo didático, foram empregados métodos de pesquisa bibliográfica e projeto de ensino com metodologia ativa de ensino-aprendizagem.

3.1 Métodos

- a) **Desenvolvimento de um Projeto de ensino** - consistiu em um trabalho em grupo para contextualizar o conteúdo de botânica com ênfase na morfologia floral. O projeto foi desenvolvido por uma docente do ensino superior, a qual convidou o autor deste trabalho para participar como integrante do grupo.
- b) **Ponto de Partida**- foram pesquisados contextos de inspiração para a construção de um jogo versando sobre botânica.
- c) **Elaboração do jogo didático**
 - Criação de fichas de moedas - elaboração de modelo de moeda, a partir da construção das artes do projeto de ensino.
 - Elaboração de questões - produções de perguntas e respostas sobre o conteúdo de botânica.
 - Criação do tabuleiro - fabricação de modelo arredondado a partir de jogo já existente.
 - Mecânica do jogo - detalhamento da dinâmica do jogo.

3.2 Etapas da metodologia

3.2.1 Projeto de ensino

O projeto de ensino foi destinado aos graduandos do curso superior de Licenciatura em Ciências Biológicas, do IFPB *campus* Princesa Isabel (Imagem 1), ocorrendo no ano de 2021 na disciplina de anatomia vegetal ministrado por uma docente, durante a qual as aulas foram transmitidas via *Google Meet*, devido à pandemia de *covid-19*, impossibilitando o

ensino presencial. Com isso, os alunos receberam as atividades e os materiais de apoio através da plataforma *Google Classroom*.

Imagem 1- Campus Princesa Isabel, PB



Fonte: <https://www.ifpb.edu.br/princesaisabel/institucional/sobre-o-campus>

A atividade colaborativa foi o nome dado aos exercícios passados semanalmente separados em seis etapas:

- a) identificação dos grupos - formulário designado para formação dos grupos.
- b) identidade visual do time - roteiro introdutório com as etapas de como aconteceria a dinâmica colaborativa denominada “pokeflor”.
- c) estudo de personagem - exercício com embasamento da morfologia floral.
- d) adaptação floral - caracterização morfológica, ilustrações de flores e explicação da polinização relacionadas as síndromes florais.
- e) desenhos dos personagens- elaboração de personagens fictícios (pokeflor) a partir das flores com as características das síndromes florais.
- f) apresentação dos grupos- exibição da produção das fichas.

3.2.2 Ponto de Partida

Por um contato já preexistente do autor deste trabalho com jogos conhecidos como a “Jogo da Carta da Terra”, “Pokémon TCG” e o *anime* Pokémon, optamos por idealizar a proposta do jogo baseada nesses recursos. Dessa forma, a vivência e a informação da docente e do autor induziram a pesquisa.

3.2.3 Elaboração do jogo

O jogo é do tipo tabuleiro, que inclui os elementos: peões, manual de regras, dados, fichas de moedas e cartas de perguntas. A construção da identidade visual do jogo foi feita em encontros semanais em conjunto com a professora Iris Alessandra da Silva, via *Google Meet*, pois, suas habilidades com programas de criação de desenhos e plataformas online de design possibilitaram a criação do trabalho digitalizado.

3.2.3.1 Criação de fichas de moedas

Essa etapa começou através da produção final do projeto de ensino. As obras dos graduandos serviram de inspiração para a construção das fichas de moeda, sendo possível construir um modelo digitalizado. Para isso, foi utilizado o *site* Canva¹ na versão gratuita para criar a ficha com o *layout* e diagramação dos textos. Outra ferramenta digital utilizada foi o programa *Autodesk Sketchbook*², que serviu para digitalizar as ilustrações artísticas produzidas pelos graduandos. Após as criações das partes, foi montada as fichas de moedas.

3.2.3.2 Elaboração de cartas de perguntas

Para iniciar a confecção das cartas, foi preciso uma pesquisa para formular os conteúdos e transformá-los em cartas de perguntas para o jogo. Na primeira análise, foi observado o conteúdo de botânica em dois livros didáticos do ensino médio, com base no guia do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). A segunda maneira de formular questões para as cartas, se deu de forma criativa envolvendo resoluções de problemas com plantas como tentativa de envolver os alunos. Da mesma maneira, foram criadas questões embasadas nos problemas recorrentes no Bioma Caatinga com as plantas. Por fim, alguns

¹ www.canva.com

² www.sketchbook.com

tópicos do conteúdo de morfologia floral foram transformados em perguntas de “O que é, o que é?”. Após a transformação dos conteúdos de botânica em perguntas, os designers das cartas foram feitos no *site* canva para um modelo digitalizado.

3.2.3.3 Criação do tabuleiro

A construção do tabuleiro como peça do jogo seguiu as etapas de embasamento por jogos já comercializados e a construção de um modelo digitalizado com cores e formas próprios. O processo de descrição da criação desta peça será encontrado no tópico resultados e discussões para uma melhor compreensão.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Projeto de ensino

O desenvolvimento do projeto de ensino como atividade colaborativa na disciplina de anatomia vegetal foi apresentado para os graduandos como jogo didático. O projeto de ensino é um auxílio metodológico em que o professor está na posição de propor situações problemas e orientar os alunos na procura das soluções (Borges, 2020).

A finalidade da atividade foi contextualizar o ensino de botânica com ênfase na morfologia floral do Bioma Caatinga, com o auxílio da inspiração Pokémon. Para isso, semanalmente foram passados exercícios com tópicos diferentes, e, no fim do projeto os graduandos apresentaram as pokeflores, associação de uma flor com uma figura de pokémon, em formato de ficha (anexo A).

4.1.1 Identificação dos grupos de estudos

A primeira atividade enviada foi designada para formar grupos de estudos, essa maneira de unir os alunos foi uma tentativa de aprimorar a aprendizagem e otimizar o rendimento deles. É válido salientar, que a montagem de grupos de estudos durante a modalidade remota torna as reuniões um espaço para discussão e troca de conhecimento.

O trabalho em grupo é uma técnica eficaz para atingir certos tipos de objetivos de aprendizagem intelectual e social. É excelente para o aprendizado conceitual, para a resolução criativa de problemas e para o desenvolvimento de proficiência em linguagem acadêmica. Socialmente, melhora as relações intergrupais, aumentando a confiança e a cordialidade. Ensina habilidades para atuar em equipe que podem ser transferidas para muitas situações, sejam escolares ou da vida adulta (Cohen; Lotan, 2017, p. 2017).

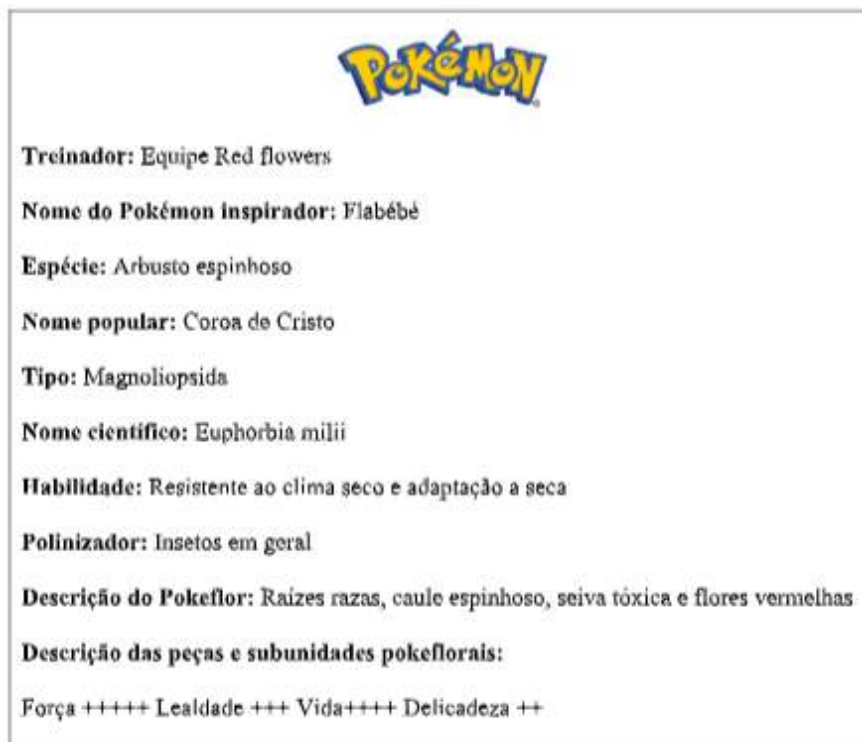
No que se refere ao questionário, como pode ser visto no anexo B, as lacunas de nome dos membros e horários de encontros foram preenchidas para ciência da professora e da monitora da disciplina. A devolutiva dos alunos contou com cinco grupos, onde o limite de participantes foi respeitado em quatro deles, sendo um excedido. O turno escolhido para a reunião, pela grande maioria foi o da noite, tendo como duração uma hora. A atividade ainda contou com um manual de programação na plataforma de *Google Agenda*, para notificar os grupos com os links das videoconferências do *Google Meet*, nas quais os alunos deveriam se reunir.

4.1.2 Identidade visual do time

Nesta etapa, os cinco grupos formados receberam a atividade criativa para formar a imagem do seu time. Para isso, deveriam dar nome ao grupo, estabelecer o layout das fichas e o lema do time (anexo C). Essas perguntas foram simples, com o intuito de apenas imergir os graduandos no universo da atividade colaborativa. Contudo, um grupo não respondeu o questionário e, dos quatro restantes, dois acrescentaram mais informações e a outra metade foi mais concisa nas respostas.

Na figura 1, o grupo com mais detalhes de informações respondeu como seria o *layout*. O acréscimo de novas informações para além do que foi pedido demonstra que o grupo se propôs a pesquisar sobre o conteúdo de botânica, voltado para o Bioma Caatinga. Porém, o grupo não se atentou a alguns detalhes, como o nome científico dentro da normativa, a especificidade no polinizador, o termo “tipo” em vez de classe para as *Magnoliopsida*, como também o erro da espécie, que na situação poderia colocar *Euphorbia milii*, assim como o nome científico.

Figura 1- Layout da ficha de um grupo.



POKÉMON

Treinador: Equipe Red flowers

Nome do Pokémon inspirador: Flabébé

Espécie: Arbusto espinhoso

Nome popular: Coroa de Cristo

Tipo: Magnoliopsida

Nome científico: Euphorbia milii

Habilidade: Resistente ao clima seco e adaptação a seca

Polinizador: Insetos em geral

Descrição do Pokeflor: Raízes raras, caule espinhoso, seiva tóxica e flores vermelhas

Descrição das peças e subunidades pokeflorais:

Força +++++ Lealdade +++ Vida++++ Delicadeza ++

Fonte: Arquivo das produções dos discentes, 2021.

Além desse trabalho, outro ponto positivo foi a base do anime Pokémon na construção visual dos times. A associação do conteúdo com o *anime* já na primeira fase, demonstra que

houve uma preocupação em criar já dentro da temática. Tendo em vista que a professora deixou livre a criação da imagem do grupo.

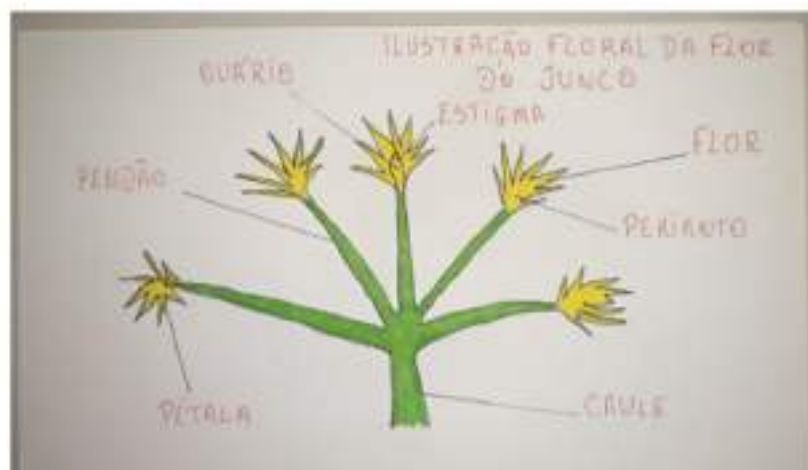
4.1.3 Estudo de personagem

No terceiro exercício, o conteúdo foi o estudo da morfologia floral. Na descrição, as flores da Catingueira, da Coroa-de-frade e o do Junco, foram exemplares para a observação dos alunos, como também, foi pedido para desenhar e sinalizar as informações morfológicas das três flores. Depois disso, nas duas últimas perguntas, os graduandos precisaram apresentar uma hipótese adaptativa para explicar a morfologia das flores apresentadas e criarem uma história envolvendo uma delas (anexo D).

A proposta de criação de histórias coloca os discentes na posição mais participativa, dando a eles um local de criar, trazendo o lúdico para as suas respostas, além de trabalhar o raciocínio na elaboração da história. Esse método é um viés da aprendizagem criativa, pois os alunos estão inseridos na construção de conhecimentos com meios alternativos que fogem das tradicionalidades das aulas (Câmara; Mascarenhas, 2022).

Para além da presença do lúdico na figura 2, podemos refletir como os desenhos criados pelos graduandos ajudam no entendimento sobre a morfologia floral: o foco nas formas e organizações das estruturas florais para replicar no papel, assim como identificar diferentes características e apontá-las é uma maneira de exercitar a percepção dos alunos de forma não convencional.

Figura 2 - Desenho da flor Junco.



Fonte: Arquivo das produções dos discentes, 2021.

Por mais que o exercício fosse dinâmico, intercalando o desenho e a resolução de questões, apenas um grupo não respondeu à atividade, como também não deixou nenhuma explicação da ausência na plataforma *Google Classroom*. Os demais, entregaram dentro dos requisitos.

4.1.4 Adaptação floral

Na quarta semana, o desafio para os grupos teve destaque para as síndromes florais. Esse conhecimento possibilita entender que as flores possuem características que se correlacionam com o polinizador (Rech *et al.*, 2014). A contribuição destes dois agentes da natureza gera a polinização, na qual a visão necessária deste processo deve ser entendida de forma ampla, sabendo da sua relevância para reprodução das plantas, assim como um causador de impacto na economia e no ecossistema.

A polinização é um dos serviços ambientais essenciais para o bem-estar do homem, pois um terço dos principais produtos agrícolas que consumimos depende da ação dos polinizadores. [...] Entre os agentes polinizadores, as abelhas se destacam por dominarem a polinização em áreas agrícolas, e muito se tem discutido sobre o possível declínio de suas populações naturais devido a uma série de fatores ambientais, fitossanitários e de manejo inadequado (Rech *et al.*, 2014, p. 461)

Como o exercício foi sobre as síndromes florais, as três perguntas foram baseadas nessa temática. A primeira questão relacionada a pesquisa e à descrição das síndromes, em seguida, fazer uma ilustração botânica e, por último, foi pedido uma explicação sobre como as características das flores atraem polinizadores dos grupos das síndromes florais (anexo E). A resolução do exercício contou com apenas quatro grupos.

A relevância do tema desenvolvido na atividade, é um auxílio para desmistificar a imagem da polinização apenas por abelhas. Agentes abióticos, ou seja, seres não vivos, também são meios de dispersão do grão de pólen até a chegada no estigma da flor, sendo dispersões ocasionadas principalmente pelo vento e a água (Costa; Oliveira, 2013). Entender as interações das flores é um caminho para valorizar ambos.

4.1.5 Desenhos dos personagens

Esta fase foi destinada à criação dos personagens, para isso, os graduandos precisavam ter respondido à atividade anterior sobre síndromes florais, para associar com os pokémons que foram mostrados no exercício (anexo F). Ainda, foi pedido para os grupos darem nomes aos personagens criados.

Figura 3 - Ilustração da associação da flor com o pokémon



Fonte: Arquivo das produções dos discentes, 2021.

Na figura 3, é perceptível que houve a associação de uma flor com o personagem fictício, essa possibilidade abre um leque para a tentativa de associar algo que alunos veem fora de sala de aula para o ensino. Nessa situação, as cartas do anime pokémon serviram como ferramenta alternativa para a contextualização da morfologia floral.

4.1.6 Apresentação dos grupos

Na última fase da atividade colaborativa, foi pedido para os alunos montarem um vídeo apresentando os personagens idealizados anteriormente na fase de criação de desenho. Além do mais, cada personagem deveria estar no formato de ficha, com cinco tópicos identificando as características dos “pokeflores”, como pode ser visto no anexo G.

Apenas dois vídeos foram anexados na plataforma do *Classroom*, os demais grupos possivelmente apresentaram os seus trabalhos durante a aula síncrona remota, pois não foi possível acompanhar este momento. Mesmo com os exercícios que deram respaldo aos grupos para montarem as fichas, alguns estudantes não se atentaram ao que foi pedido para o desfecho da atividade. Como o exemplo da figura 4, em que o grupo não acrescenta o nome científico e o nome da flor que foi baseada.

Figura 4 - Ficha com carência de características



Fonte: Arquivo das produções dos discentes, 2021.

A ausência de um dos grupos nas atividades não foi justificada na plataforma do *Google Classroom*. Dessa maneira, não tivemos como identificar possíveis causas para a ausência da entrega, como também não temos como inferir se porventura tenha sido por dificuldades no entendimento, na operacionalização da atividade ou mesmo por falta de engajamento dos estudantes.

Diferentemente do resultado obtido na imagem anterior, que faltava elementos, a figura 5 conseguiu abarcar as orientações solicitadas como: nome da pokeflor, ilustração artística, espécie inspiração, polinizador e descrição das peças e subunidades das pokeflores.

Figura 5 - Ficha com todas as características pedidas



Fonte: Arquivo das produções dos discentes, 2021.

Ainda, foi pedido aos estudantes que expressassem livremente sobre o que achavam da atividade. Alguns estudantes sinalizaram, por exemplo, pontos positivos e indícios de suas dificuldades, como pode-se observar no relato a seguir:

[...] aprendi bastante sobre as síndromes, e eu não sabia, de diversas coisas... foi uma atividade muito interativa. É...aprendi a gostar de desenhos, porque eu também não gostava. Para mim foi muito interessante esta disciplina. Ao mesmo tempo que foi difícil, mas também foi muito interessante poder aprender a trabalhar em equipe, coisa que eu não sabia muito trabalhar, mas com as meninas aprendi a trabalhar em equipe (Estudante do 3º período da disciplina de Anatomia vegetal).

Outra contribuição sinalizada por uma participante do mesmo grupo, foi a seguinte:

[...] eu também não conhecia as síndromes, eu disse até a minha mãe um dia desse. Pra mim só era a abelha que polinizava, só a abelha que importava. [...] cada um tem sua característica, cada flor tem sua característica para aquele determinado polinizador. E eu achei que essa atividade ela foi muito boa, por ela ser distrativa, ela chamou atenção desde do começo, a gente...eu acho que a gente foi um grupo que se empolgou muito, a gente desde do começo ficou empolgado com a atividade por ser uma coisa diferente, por mais que a gente não esteja mais na fase da adolescência, pra tá com aquela euforia de pokémon [...] mas a gente gostou [...] E acho que se eu for para a sala de aula, eu acho que as meninas também [referindo-se às suas colegas de grupo] [...] a gente, sim, vai usar esta atividade para fazer relação das síndromes com os alunos, né? porque é uma atividade que chama muito atenção (Estudante do 3º período da disciplina de Anatomia vegetal, acréscimos nossos).

Nos discursos, é perceptível que a atividade colaborativa ajudou os integrantes desse grupo a compreender uma temática, como também, fomentou o desejo de pôr em prática

aquilo que foi aprendido. Essa atividade demonstra ser uma ferramenta com grande potencial para o ensino de botânica, contribuindo para aprendizagem dos graduandos como também na atuação do professor, que pode reconhecer as dificuldades da sua metodologia a partir de espaços com *feedback* dos graduandos. Conforme Luckesi (2011, p. 263), cita:

A avaliação da aprendizagem, [...] é um recurso pedagógico disponível ao educador para que auxilie o educando na busca de sua autoconstrução e de seu modo de estar na vida mediante aprendizagens bem-sucedidas. Contudo, também subsidia o educador, se necessário, em sua atividade de gestor do ensino, visto que lhe permite reconhecer a eficácia ou ineficácia de seus atos e dos recursos pedagógicos utilizados, assim como, se necessário, subsidia ainda proceder a intervenção de correção dos rumos da atividade e dos seus resultados

Dessa forma, o projeto de ensino contribuiu para a aprendizagem dos graduandos, como também, possibilitou a produção de um material contextualizado. Para o jogo as contribuições foram além das fichas, a vivência da dinâmica da atividade com os graduandos, a observação, o uso das figuras dos Pokémons para o ensino de botânica e os *feedbacks*, serviram para a construção reflexiva do presente trabalho.

4.2 Ponto de partida

A atitude de trazer as referências, é demonstrar os valores das obras que deram respaldo a criação deste jogo. A primeira menção a ser citada é o “Jogo da Carta da Terra”, que tem o seu tabuleiro com formato arredondado projetando espaços diferentes com direção ao centro, que é caracterizado pelo globo terrestre (figura 6). Essas características estão ligadas ao seu objetivo: promover a sustentabilidade, incentivar a cooperação entre jogadores através de recursos lúdicos-pedagógicos baseado no documento da ONU (Casaccia, 20??).

Figura 6 – Tabuleiro do jogo da carta da terra



Fonte: www.ludikoo.com.br/product-page/jogo-da-carta-da-terra.

O documento da ONU citado, trata-se da Carta da Terra. A sua importância está escrita em dezesseis princípios, sendo ações de combate a fatores que assolam a natureza e a sociedade (Brasil, 2012). Esses princípios também estão presentes nas aulas de educação ambiental (EA):

A Carta da Terra pode ser considerado o documento mais significativo para a Educação Ambiental, e em especial para aquela que acontece na escola, pois representa o esforço de oito anos de discussões em todos os continentes, que envolveram mais de quarenta países e mais de cem mil pessoas de nacionalidades e culturas diferentes, representantes de diversas áreas do conhecimento, atividades profissionais e econômicas variadas, escolas e universidades, centros de pesquisa e tradições religiosas (Nunes, 2004, p. 3).

O jogo não anula a presença do documento, mas pode ser bem mais aceito pelos alunos do que uma aula expositiva da carta. Por essa perspectiva, utilizar o jogo para fomentar a curiosidade dos jogadores sobre EA pode ser uma tentativa. Por isso, a ação de criar um jogo com objetivo de conscientizar, pautado em um documento global é pertinente. Arelado a isso, como é citado, o jogo sendo cooperativo tende a gerar mais envolvimento e concentração dos jogadores (Dickmann, 2021). Fazendo assim, condizente ao que promete como objetivo.

Outra obra observada foi Pokémon TCG-*Trading Carding Games*, ou popularmente traduzido no Brasil, como Pokémon Estampas Ilustradas. O objetivo desse jogo é o duelo

entre os pokémons ilustrados nas cartas em um tabuleiro. Dentre esses componentes, a carta é o ponto de destaque para análise deste trabalho. As ilustrações dos pokémons são os componentes que atraem a atenção, atrelado às informações. Na figura 7, observa-se algumas características, como o nome do personagem na forma de título, a evolução de origem da qual o personagem surgiu e suas habilidades dentro do jogo. Ainda, as cartas são colecionáveis demonstrando assim um ponto forte do jogo.

Figura 7- Descrições da carta de Pokémon TCG



Fonte: tcg.pokemon.com/pt-br/

O anime da franquia Pokémon é também um recurso utilizado por este trabalho, já que a narrativa dessa animação conta a história do personagem Ashe e seu pokémon aliado Pikachu, na busca do título de mestre pokémon. A animação tem um enredo de batalhas entre os seres, estádios característicos da região onde estão localizados e os amigos que o acompanham na aventura, constituindo cenas características e conhecidas. A popularidade é a ferramenta que foi utilizada para construir o jogo com a temática, por alcançar diversas faixas etárias já citado nesse trabalho. Dessa maneira, o anime consegue alcançar e atrair a atenção dos jogadores.

Os jogos e o anime, como citado anteriormente, são referência deste trabalho para elaboração do jogo. Por isso, o uso dessa base possibilitou construir modelos de cartas de moedas, de perguntas e tabuleiro.

4.3 Criação do jogo

O processo criativo de um jogo didático envolve etapas para a sua produção. Para o autor Dickmann (2021, p. 20), o jogo possui pilares para ser efetivo no seu propósito:

Pilar 1–Meta: tem que ter uma meta clara, o que que é que faço pra eu vencer no jogo? É o estado da vitória.

Pilar 2–Dinâmica: tem que ter uma dinâmica, como que eu faço, o que que eu preciso fazer para ganhar, para atingir a meta.

Pilar 3–Mecânica: tem que ter a mecânica do jogo, ou seja, o conjunto de regras estabelecidas, o que eu posso e não posso fazer para chegar à vitória.

Pilar 4–Elementos: os elementos e características que compõem o jogo. Sejam as cartas, o tabuleiro, os dados, um campo, sorte, estratégia etc.

Dessa forma, o jogo foi produzido pelos passos de criação da moeda, cartas de perguntas, tabuleiro e a mecânica do jogo. Vale apontar, que não há pretensão de comercializar, sendo assim apenas educativo.

4.3.1 Fichas de moeda

Após o desfecho do projeto de ensino com os graduandos, as produções foram contabilizadas em um total de 21 fichas. Para o jogo, essas produções foram transformadas em fichas de moedas, em que foi necessário utilizar o site Canva e o *Software Autodesk Sketchbook* para digitalizar.

a) *Software Autodesk Sketchbook*

A necessidade de utilizar o *software* foi o fato de as fichas dos graduandos estarem em formato de fotografia (figura 08). Alguns registros não possuíam boa qualidade para identificar partes dos desenhos, assim como em outros, faltavam iluminação para uma boa observação. Por isso, como alternativa de padronizar as ilustrações, foi utilizada a mesa digitalizadora para refazer os traços.

Figura 8- Ilustração da ficha de um grupo.



Fonte: Arquivo das produções dos discentes, 2021.

Para a passagem pela mesa digitalizadora, foram escolhidas 12 produções dos graduandos de forma que não houvesse repetições. A forma de escolher também foi uma maneira de avaliar, um exemplo disso, é o personagem da figura 8, que possui a parte traseira, na “cauda” a representação de frutos na cor amarela, sendo inspirado na *Croton sonderianus* (marmeleiro-do-mato), e a atividade pedia a associação da flor com a figura do pokémon, com isso, a reformulação foi fazer a flor na cor branca (Barreto, 2022). Tal ação permitiu corrigir e deixar mais fiel o personagem à espécie inspiração.

Ainda, a produção das ilustrações da moeda do jogo, necessitou de imagens do *site* oficial (www.pokemon.com/br/pokedex/) e demais páginas eletrônicas da *internet* dos pokémons³ selecionados pelos grupos. Dessa forma, foi possível refazer os traços mantendo a semelhança com os *pokémons* e a criação dos graduandos.

³ <https://www.ign.com/wikis/pokemon-red-blue-yellow-version/Pikachu>
<https://pokemon-go.fandom.com/pt-br/wiki/Chikorita>

Figura 9- Digitalização da figura 8



Fonte: Produção de França (2023) e criação gráfica de **Silva** (2023).

A adaptação gráfica representada na figura 9 deixou as cores mais vívidas, possibilitando uma visualização melhorada da flor inspiradora, tornando as características mais evidentes.

Imagens são importantes recursos para a comunicação de idéias científicas. No entanto, além da indiscutível importância como recursos para a visualização, contribuindo para a inteligibilidade de diversos textos científicos, as imagens também desempenham um papel fundamental na constituição das idéias científicas e na sua conceitualização. (Martins; Gouvêa, Piccinini, 2005, p. 38)

Da mesma maneira de criação, duas ilustrações extras foram criadas para compor moedas especiais. Essas não envolveram os graduandos, pois nenhum grupo utilizou pokémon raros do anime. Por se tratar de uma figura dentro do jogo que traz grandes benefícios a quem obtê-la, as associações foram do personagem *Mew* com a flor de Pacotê, localizado à esquerda da figura 9. Do lado direito, a junção se deu pelo pokémon *Arceus* e a Flor de mandacaru.

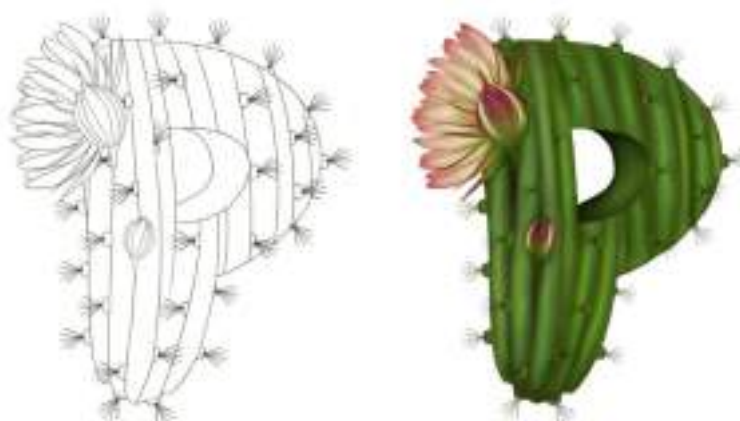
Figura 10- Ilustrações dos pokeflores especiais



Fonte: Produção de França (2023) e criação gráfica de **Silva** (2023).

Outra ilustração desenvolvida neste programa, foi o logotipo do jogo. A decisão de criar uma marca é deixar evidente que os organismos vegetais são o foco desse recurso didático. O processo de produção do modelo na *line art*⁴ foi com o formato da letra P do nome pokeflor, após isso houve o preenchimento das cores remetentes ao cacto mandacaru e sua flor (figura 11).

Figura 11- Logotipo do jogo.



Fonte: Produção de França (2023) e criação gráfica de **Silva** (2023).

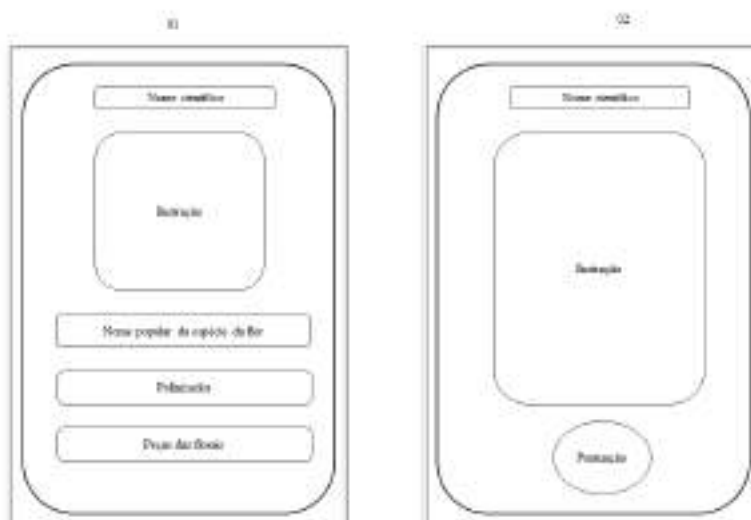
b) Plataforma Canva

No processo pela plataforma, primeiramente, foi feito a *line art* com dois formatos de *layout* das cartas, dessa maneira foi possível organizar as posições das informações e a ilustração. Na figura 12, o modelo de número 01 representa a moeda comum que foi montada

⁴ Ilustração de linhas

para conter informações baseadas nas fichas dos graduandos de forma padronizada, já no número 02, o modelo é para uma moeda especial, que, diferentemente da comum, a criação foi de um layout que favorecesse a ilustração.

Figura 12- Line art dos layouts das cartas de moedas



Fonte: Produção de França (2023) e criação gráfica de **Silva** (2023).

Após os *layouts* da frente das cartas estarem prontos, o verso e as cores foram definidos. O modelo baseado no projeto de ensino teve três cores para diferenciar o seu valor e, a origem da escolha se deu pela inspiração em medalhas, sendo dourada, prata e bronze. O sentido da inspiração para o jogo é a tentativa de passar para os jogadores uma escala de valores decrescente, por isso foram feitas as cartas nas cores amarela com o maior valor (ouro), a cinza a mediana (prata) e a marrom com a menor pontuação (bronze) (figura 13).

Figura 13- Exemplos da moeda do jogo



Fonte: Produção de França (2023) e criação gráfica de **Silva** (2023).

Para o preenchimento, uma ilustração com suas informações foi repetida em cada uma das três cores de moedas. Com isso, 36 cartas foram criadas. Houve a necessidade de pesquisar algumas informações faltantes que os discentes não inseriram nas fichas. A grande maioria acrescentou o nome científico, nome popular, ilustração e o polinizador das flores inspiração.

No modelo das cartas especiais dentro do jogo, foram escolhidas cores cintilantes para a moldura. A escolha dessas cores serve para diferenciar das cartas comuns. As informações foram organizadas nas cartas com a pontuação e o nome científico da flor. As duas ilustrações especiais foram centralizadas com um tamanho aumentado para ocupar o espaço da carta.

Figura 14- Moedas especiais



Fonte: Produção de França (2023) e criação gráfica de **Silva** (2023).

4.3.2 Cartas de perguntas e respostas

Assim como as moedas do jogo, essa etapa foi separada em dois momentos: o desenvolvimento das perguntas e a produção das cartas. Primeiramente, foram feitas a formulação das questões, com base nos livros didáticos⁵ da editora moderna do ano de 2020 da área de conhecimento Ciências da Natureza e suas Tecnologias, neles foram observados os sumários para identificar os assuntos da área de botânica. A busca sucedeu em cinco conteúdos (tabela 1), que posteriormente foram transformados em 36 perguntas, sendo divididas em modelos de verdadeiro ou falso, múltiplas escolhas e dissertativas.

Tabela 1- Conteúdo das cartas de perguntas

Áreas	Quantidade de perguntas	Assuntos
Citologia Vegetal	6	Composição celular; Organelas; Tecidos de sustentação e DNA presente nas mitocôndrias e cloroplastos (Teoria da endossimbiose).
Anatomofologia	5	Estrutura filamentosa (tricomas); órgão reprodutor (gineceu); Estrutura da folha; Pétalas e Caule.
Fisiologia vegetal	12	Pigmento fotossintético (Clorofila) na captação de energia luminosa; Difusão; Fotossíntese; Vasos condutores; Reação dos estômatos ao ambiente; Fotoperíodismo; Tigmotropismo; Pigmento fotorreceptor proteico (Fitocromo); Fotoblastismo e Fototropismo.
Ciclos de vida	9	Tecidos meristemáticos; Germinação; Alternância de geração; Estruturas de reprodução; Dupla fecundação; Folhas embrionárias;
Grupos vegetais	4	Características que diferenciam os grupos vegetais; Condições para reprodução;

Fonte: Produção do autor, 2023.

⁵ Diálogo: ciências da natureza e suas tecnologias / organizadora Editora Moderna; obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna; editora responsável Kelly Cristina dos Santos. -- 1. ed. -- São Paulo: Moderna, 2020.

Modernas plus: ciências da natureza e suas tecnologias. -- 1. ed. -- São Paulo: Moderna, 2020.

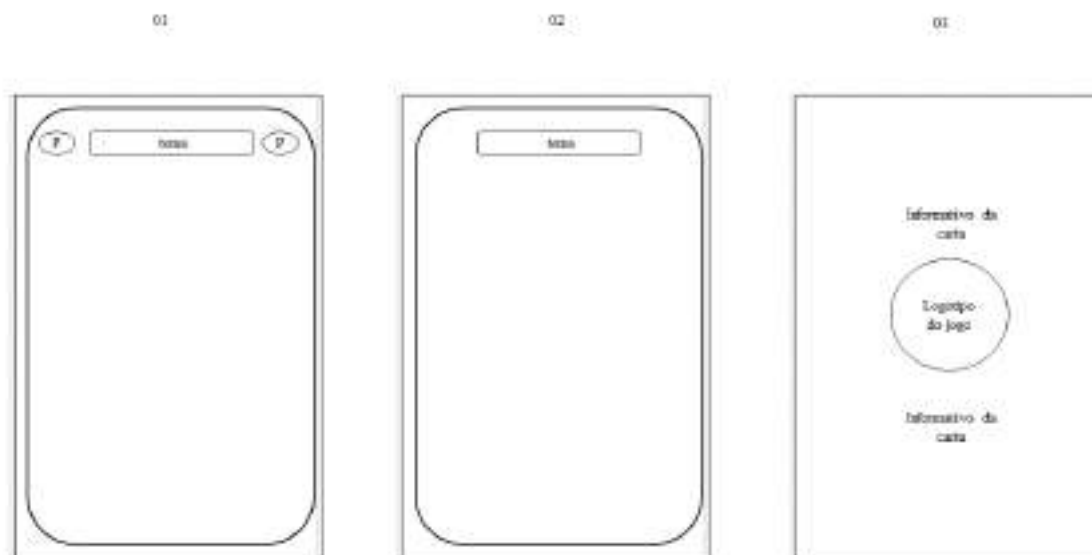
A segunda maneira para a criação das perguntas foi baseada no assunto dos efeitos da ação antrópica sobre a flora do Bioma Caatinga. Esse tema foi retirado do livro em que Castelletti *et al.* (2003) chamam atenção para a ausência de pesquisas que visem mensurar os impactos das ações humanas para com o Bioma. Dentre os diversos problemas que a Caatinga passa, os tópicos estereótipos da vegetação, queimadas, espécies invasoras e o uso de agrotóxicos foram transformados em temas para as perguntas do jogo.

Resolução de problemas na forma de questões também foram formuladas, com viés para imergir os jogadores em acontecimentos. Essa alternativa metodológica coloca os alunos como os agentes responsáveis pela sua aprendizagem, aperfeiçoando suas habilidades de acordo com a vivência no desafio que o professor expõe (Borges; Goi, 2021). As situações que foram criadas para os jogadores são: a conservação de espécies nativas; criação de colmeia sem ferrão em residência; montagem de estratégia para hortas medicinais em cômodos pequenos e criação rentável.

Por último, houve a produção de charadas do conteúdo de morfologia floral. A apresentação dos enunciados foi feita com a frase “O que é, o que é?”, já que se acredita que esse termo tem popularidade entre as pessoas.

Após o processo de criação de perguntas, foi feito a *line art* da frente e verso das cartas. A figura 15 demonstra a diagramação dos elementos da carta baseada nos livros didáticos no exemplar 01, também é perceptível a letra “P”, designando o local de pontuação. A carta de número 2, segue para as perguntas relacionadas ao Bioma Caatinga, resolução de problemas e adivinhações. O verso contém informações de identificação para ajudar na jogabilidade identificada no número 3.

Figura 15- Line art das cartas de perguntas.



Fonte: Produção do autor, 2023.

As cores representadas na figura 16 são das cartas de perguntas do livro didático, e é notório que são semelhantes às moedas, o que se reflete na mecânica do jogo. Entretanto, a figura 17 é o layout das demais cartas com o seu verso identificado. O verso de todas as cartas têm a descrição para ajudar os jogadores a identificarem quais são as cartas no momento do jogo. Dessa forma, a experiência para o jogador se torna mais proveitosa. A soma de todas as cartas relacionadas às questões foi 52, sendo 36 do livro didático, 8 adivinhações de morfologia floral, 4 do Bioma Caatinga e 4 de resolução de problemas.

Figura 16- Layout de cartas de perguntas baseadas em livros didáticos



Fonte: Produção de França (2023) e criação gráfica de Silva (2023).

Figura 17- Layout das cartas da bifurcação

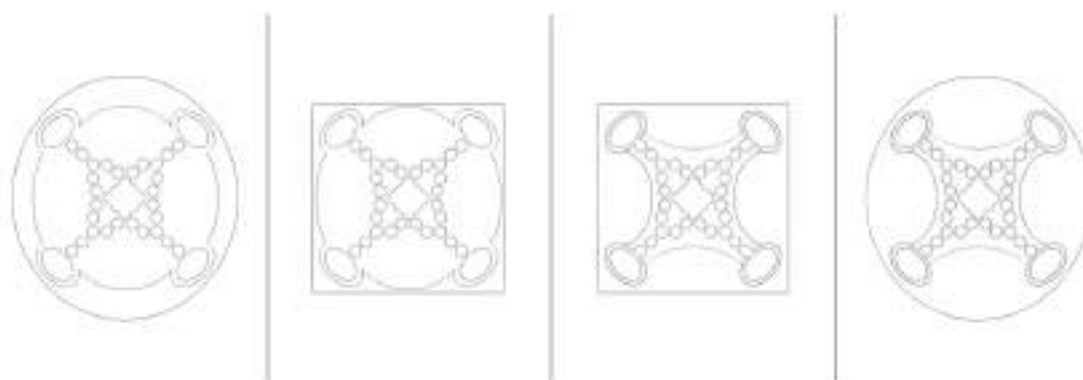


Fonte: Produção de França (2023) e criação gráfica de **Silva** (2023).

4.3.3 Tabuleiro

Seguindo a referência do Jogo da Carta da Terra foi possível construir um modelo de tabuleiro. Entretanto, primeiramente, foram produzidos quatro exemplares (figura 18) na plataforma *Canva*. As produções seguiram a ideia de um estádio visto de cima, por isso a escolha se deu pelo primeiro exemplar em razão da imagem estar mais condizente ao que se esperava.

Figura 18- Line art dos exemplares dos tabuleiros.



Fonte: Produção de França (2023) e criação gráfica de **Silva** (2023).

O tabuleiro foi preenchido com tons de verde para remeter às plantas e depois adicionados os informativos (figuras 19). Os “Pontos de partidas”, sendo eles quatro, foram colocados nas extremidades. As “casas” são os direcionamentos ao centro do tabuleiro com a numeração até o ponto de chegada, representado pelo logotipo do jogo. A criação finalizada foi planejada para ser uma peça que chame a atenção dos jogadores devido ao seu elemento visual.

Figura 19 - Tabuleiro do jogo.



Fonte: Produção de França (2023) e criação gráfica de **Silva** (2023).

4.3.4 Mecânica do jogo

a) Preparando o professor:

Dentro do jogo, a figura do professor é de um juiz responsável por alguns momentos: leitura das cartas, entregar moedas, sanar as dúvidas e explicar a regra do jogo. Vale ressaltar, que esta ferramenta didática serve para revisar conteúdos, por isso, há uma necessidade de explicar os assuntos na tabela 1 e no tópico *Cartas de perguntas e respostas* deste trabalho com antecedência, para os alunos terem ciência dos temas que serão abordados, assim alcançando uma participação significativa. É também aberto ao professor escolher a melhor forma de explaná-los, sendo por aulas ou disponibilizando material didático. Já durante o

jogo, caso houver excesso de dúvidas por parte dos alunos nas leituras das cartas, o professor pode explicar da forma que achar mais justa.

Outra explicação que deve ser direcionada aos alunos é sobre o jogo ter adaptações na nomenclatura de algumas palavras (quadro 1). Essa alteração tem como objetivo imergir a experiência dos jogadores no universo do jogo.

Quadro 1 - Glossário das palavras adaptadas para o jogo

Palavra	Adaptações
Jogadores	Treinadores
<i>Pokeófitas</i>	Briófitas
<i>Pokedófitas</i>	Pteridófitas
<i>Pokegimnos</i>	Gimnospermas
<i>Pokeflores</i>	Angiospermas
<i>Pokeflor</i>	Flor

Fonte: Produção do autor, 2023.

Um adendo para melhor explanação das regras, é fazer a leitura destas, testando dentro de sala com os jogadores, usando o tabuleiro, mostrando as moedas e se atentando para não mostrar as cartas de perguntas, pois existem respostas marcadas na cor vermelha. As cartas com o verso “Caatinga” e “resolução de problema” possuem possíveis respostas que os alunos podem responder, porém essas cartas são feitas para os alunos exercitarem os seus conhecimentos e solucionarem situações.

b) Regras do jogo:

A dinâmica, inicialmente, consiste na formação de quatro grupos de alunos, com o objetivo de todos eles chegarem no centro do tabuleiro. Para isso acontecer, é necessário que seja identificada a ordem do “andar as casas”: os dados devem ser jogados e o grupo de jogadores que conseguir alcançar o maior número começa a jogar. Vale ressaltar, que a ordem é decrescente, ou seja, da maior soma de pontos dos dados para a menor.

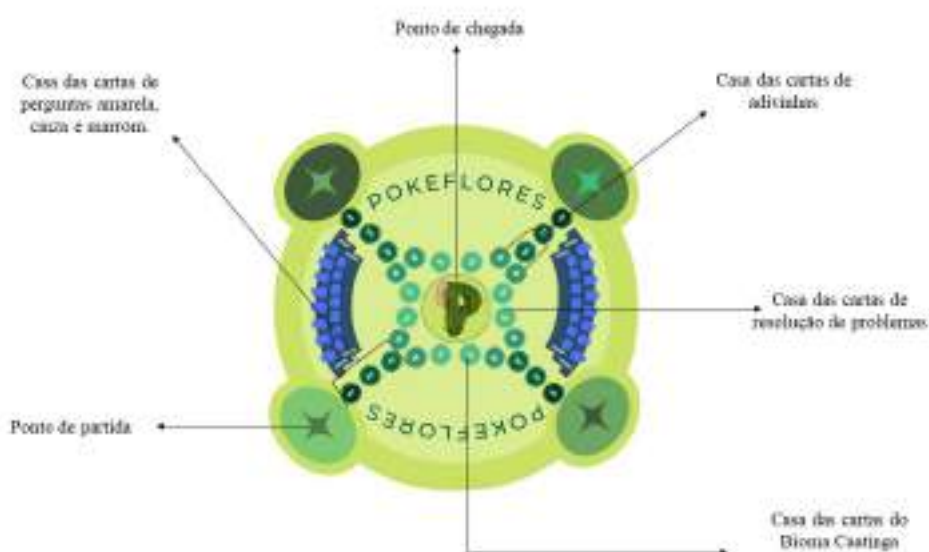
Após os grupos formados e ordem definida, o peão do grupo é colocado na casa de número 1. Neste momento, o juiz deve fazer uma pergunta na cor de carta amarela, o grupo errando a resposta, segue para a cor cinza, errando novamente, irá para a carta marrom. Só poderá passar a vez quando a equipe acertar esta pergunta. Por outro lado, acertando a questão em qualquer momento da sequência, recebe a moeda de acordo com a cor da carta da pergunta (quadro 2).

Quadro 2 - Escala de cores, pontuações e moedas

	Cartas	Pontos	Moedas
Cores	Amarela	30	Amarela
	Cinza	20	Cinza
	Marrom	10	Marrom

Fonte: Produção do autor, 2023.

Na bifurcação do tabuleiro, a dinâmica do jogo muda: o grupo deve escolher o lado em que o peão deve seguir. Na “casa” de número 4, dos dois lados (imagem 20), a carta que vai ser designada para a leitura é intitulada de “adivinha”. A casa de número 5 do lado direito é a carta com o verso da “resolução de problema”, já o número 5 do lado esquerdo, é a carta “caatinga”, que deve ser lida pelo juiz.

Figura 20 - Tabuleiro esquematizado

Fonte: Produção de França (2023) e criação gráfica de **Silva** (2023).

Assim como as casas, a pontuação também é diferente e os jogadores ganharão uma moeda especial de pokeflor lendário mítico (*Cereus jamacaru*), caso tenham respondido adequadamente as duas casas do lado que foi escolhido pelo grupo. A carta triplica a pontuação das moedas ganhadas nas três primeiras casas. Por outro lado, respondendo apenas uma casa corretamente, o grupo de treinadores levará um pokeflor lendário (*Cochlospermum vitifolium*) que duplicará a pontuação respondida. Na situação de nenhuma resposta das casas da bifurcação, o grupo de treinadores não recebe nada. Nesta fase o grupo continua andando as casas, mesmo havendo os erros das perguntas, até chegar no centro do tabuleiro.

Para saber os locais no pódio de cada equipe, todos devem chegar na última casa, representado pela imagem da letra P. A partir daí acontecerá o somatório das moedas. Haverá uma classificação no pódio de acordo com a pontuação: insígnia dourada para o maior número de pontos, insígnia prata para a segunda posição e de bronze para a terceiro lugar (figura 21). O pódio pode ser dividido entre os grupos.

Figura 21- Insígnia do jogo



Fonte: Produção de França (2023) e criação gráfica de **Silva** (2023).

5. CONCLUSÃO

É notório que a participação no projeto de ensino beneficiou o presente trabalho com obras contextualizadas do Bioma Caatinga. A oportunidade de trabalhar com material de graduandos de Licenciatura possibilitou a utilização de recursos direcionados para o ensino, conferindo-lhe uma nova roupagem. Por essa ótica, tanto o discente quanto o autor da produção do jogo obtiveram um saldo positivo direcionado ao que se propuseram.

Por outro lado, um grande desafio enfrentado na construção do jogo foi a formulação das cartas de perguntas relacionadas às áreas da botânica. Isso se deve, em parte, ao desencorajamento presente no ensino em sala de aula. Mesmo diante dessa problemática, as perguntas foram elaboradas de maneira a serem condizentes com o nível escolar e o ensino de botânica, buscando clareza. Outro aspecto a ser considerado é a necessidade de testar o jogo em sala de aula para a compreensão de possíveis melhorias. Mesmo com a mecânica do jogo concluída, é crucial implementá-la com os alunos. Da mesma forma, o tabuleiro, enquanto elemento lúdico, requer uma avaliação da dinâmica de movimentação nas casas. Dessa forma, os *feedbacks* dos alunos são fundamentais para aprimorar o jogo.

Para a continuidade, ampliar o conteúdo dos biomas é a oportunidade de diversificar as flores inspiradoras das cartas. Essa abordagem poderá permitir que os jogadores compreendam as problemáticas da vegetação em outras regiões do Brasil, fomentando a importância da flora.

Diante do exposto, entende-se que o presente trabalho é uma ferramenta com potencial para contribuir no ensino médio, sendo um material dinâmico e diferente das aulas tradicionais. Assim, podemos inferir que o uso do anime Pokémon, juntamente com as demais referências utilizadas para compor o jogo, foram de grande utilidade, pois os elementos construídos, como as cartas de perguntas e moedas, mecânica do jogo e o tabuleiro são contextualizados e didáticos.

6. REFERÊNCIAS

ADAMS, Berenice Gehlen. **Vivências educacionais com a Carta da Terra**. Prefácio. In: NUNES, Ellen Regina Mayhé. Novo Hamburgo, p.3.

ALENCAR, Thiago Lopes de. **O anime: públicos, consumo e modo de apropriações culturais**. 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/31011/1/O%20ANIM%C3%8A%20-%20P%C3%9ABLICOS%20CONSUMO%20E%20MODOS%20DE%20APROPRIA%C3%87%C3%95ES%20CULTURAIIS.pdf>. Acesso em: 18 dez 2022.

ALMEIDA, Maria Beatriz Filgueiras Prata de. A nostalgia como catalisador para a cultura de fãs: o papel dos millennials na ascensão de pokémon go no brasil. **ARTEFACTUM-Revista de estudos em Linguagens e Tecnologia**, v. 17, n. 2, 2018. Acesso em: 12 jan. 2024.

ARRETO, ALH *et al.* **Croton sonderianus**. 2022.

BORGES, Gilberto Luiz de Azevedo. **Orientações gerais para o desenvolvimento do Projeto de Ensino**. Botucatu, UNESP, 2020.

BORGES, Patricia Bisso Paz; GOI, Mara Elisângela Jappe. Implementação das Estratégias Didáticas de Resolução de Problemas Articuladas à Experimentação Publicadas em Atas do ENPEC: Uma Revisão de Literatura. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 7, n. 3, p. 171-195, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Instituto Federal da Paraíba. Brasília**. Disponível em: <https://estudante.ifpb.edu.br/cursos/209/>. Acesso em: 06 dez 2023.

BRASIL. Ministério do meio ambiente. **Carta da terra**. Brasília: Ministério do meio ambiente, 14 mai. 2012. Disponível em: [Carta da Terra \(mma.gov.br\)](http://mma.gov.br). Acesso em: 26 nov. 23.

CÂMARA, Igor; DO NASCIMENTO MASCARENHAS, Suely Aparecida. Formação Docente e Aprendizagem Criativa: papel do professor no processo de aplicação da aprendizagem criativa na educação. **Concilium**, v. 22, n. 5, p. 621-635, 2022.

CASACCIA, Claudio Roberto Zoratto D Afflitto. **Ludikoo, 2020**. Jogos com propósito. Disponível em: [JOGO DA CARTA DA TERRA | Ludikoo](#). Acesso em: 26 nov. 23.

CASTELLETTI, Carlos Henrique Madeiros; SANTOS, André Maurício Melo; TABARELLI, Marcelo, SILVA, José Maria Cardoso da. Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar. In: LEAL, Inara R.; TABARELLI, Marcelo; SILVA, José Maria Cardoso da (Org.). **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. P. 719-734.

CAVALCANTI, Eduardo Luiz Dias. **O lúdico e a avaliação da aprendizagem: possibilidades para o ensino e a aprendizagem de química**. 2011. 171 f. 2011. Tese de

Doutorado. Tese (Doutorado em Química), Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

COHEN, Elizabeth G.; LOTAN, Rachel A. **Planejando o trabalho em grupo: estratégias para salas de aula heterogêneas**. Penso Editora, 2017.

COSTA, Emanuelle Almeida da.; DUARTE, Rafaela Andressa Fonseca.; GAMA, José Aparecido da Silva. A gamificação da Botânica: uma estratégia para a cura da “cegueira botânica”. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 4, p. 79-99. Disponível em: <https://periodicos.uffrs.edu.br/index.php/RIS/article/view/10981/7320>. Acesso em: 19 dez. 2019.

CURTIS, Helena. **Biologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 992 p.

DE AZEVEDO COSTA, Caio Cesar; DE OLIVEIRA, Fabiano Luiz. Polinização: serviços ecossistêmicos e o seu uso na agricultura. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 3, p. 1, 2013.

DICKMANN, Ivania (org.). **START: Como a gamificação e os jogos de aprendizagem estão transformando a práxis educativa atual com suas dinâmicas inovadoras e criativas**. Chapecó: Livrologia, 2021. 414 p.

FARIA, Rejane Waiandt Schuwartz de Carvalho; MAGDALENO, Beatriz Vieira. Perspective of the pedagogic coordinators on continuing teacher education regarding bncc. **SciELO Preprints**, 2022. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.5029. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/5029>. Acesso em: 18 dec. 2022.

FIGUEIREDO, José Arimatéa; COUTINHO, Francisco Ângelo; AMARAL, Fernando Costa. O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. **A Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, p. 488-498, abr. 2012. Semestral. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/420/353>. Acesso em: 05 set. 2022.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987

FREITAS, Breno Magalhães; IMPERATRIZ-FONSECA, Vera Lúcia. A IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA POLINIZAÇÃO. **Rivista di Filosofia**, São Paulo, v. 80, p. 44-46, 2005. Trimestral. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/259435678_A_IMPORTANCIA_ECONOMICA_DA_POLINIZACAO. Acesso em: 06 dez. 2022.

GRAY, D. E. **Pesquisa no Mundo Real**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

HENRIQUE, Victor Hugo de Oliveira. Contribuições da Franquia Pokémon Para o Ensino de Biologia. **Revista Pleiade**, v. 13, n. 28, p. 29-35, 2019. Disponível em: <https://pleiade.uni america.br/index.php/pleiade/article/view/543/655>. Acesso em: 18 dez. 2022.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. São Paulo: Cortez. 1997.

LIRA, Evandro. **20 Melhores animes que já passaram na TV aberta brasileira**. Legião dos Heróis, [S.L.], 2020. Disponível em: <https://www.legiaodosherois.com.br/lista/20-melhores-animes-tv-aberta-brasileira.html#list-item-1>. Acesso em: 18 dez. 2022.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem: componentes do ato pedagógico**. 1ª edição. São Paulo: Cortez, 2011.

MARTINS, Isabel; GOUVÊA, Guaracira; PICCININI, Cláudia. **Aprendendo com imagens**. *Ciência e Cultura*, v. 57, n. 4, p. 38-40, 2005.

RECH, André Rodrigo *et al.* (Ed.). **Biologia da polinização**. Rio de Janeiro: Projeto Cultural, 2014.

SALATINO, Antonio; BUCKERIDGE, Marcos. "Mas de que te serve saber botânica?". **Estudos Avançados**, [S.L.], v. 30, n. 87, p. 177-196, ago. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142016.30870011>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/z86xt6ksbQbZfnzvFNnYwZH/?lang=pt>. Acesso em: 23 nov. 2022.

SANTOS, Alef Bruno dos; MENESES, Fabia Maria de. Anime Pokémon como ferramenta lúdica no processo de ensino e aprendizagem em ciências (Física e Química). **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v. 03, n. 01, p. 69-86, jan./jul. 2019. disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/1675/1751>. Acesso em: 18 dez. de 2022.

SANTOS, Vanessa Giordana Martins dos; HARTHMAN, Vanessa de Carvalho; SILVEIRA, Mácio José. A Importância de material didático para a morfologia floral no ensino de ciências e biologia. **Arquivos do MUDI**, v. 23, n. 1, p. 96-105, 2019. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/46448/pdf>. Acesso em: 18 dez. 2022.

SANTOS, Wygney da Silva; ALVES, Robson Marinho; DIAS, Ana Cristina Andrade de Aguiar. The importance of the Amazon context in the teaching of Botany in Basic Education. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 8, p. e46910817459, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i8.17459. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17459>. Acesso em: 6 dez. 2022.

SILVA, Patrícia Gomes Pinheiro da. **O ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos**. 2008. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2008. Disponível em: https://www.academia.edu/2241962/O_ENSINO_DA_BOTANICA_NO_NIVEL_C3%82NICA_NO_NIVEL_C3%8DVEL_FUNDAMENTAL_UM_ENFOQUE_NOS_PROCEDIMENTOS_METODOL%C3%93GICOS. Acesso em: 07 jun. 2022.

TARGANSKI, Francis. **O Jogo de Tabuleiro como Recurso Didático na Educação Infantil**. Madeira Maestra, Florianópolis, 18 jul. 2021. Disponível em: <https://www.madeiramaestra.com/blogs/maestra/jogo-de-tabuleiro-como-recurso-didatico#:~:text=Os%20jogos%20de%20tabuleiro%20estimulam,para%20o%20desenrolar%20da%20atividade>. Acesso em: 18 dez. 2022.

TOLEDO, Mario. [Retrô] **A origem dos games Pokémon**. nparty, [S.L.], 14 abr. 2012. Disponível em: <https://www.nparty.com.br/2012/04/n-gold-origem-dos-games-pokemon.html>. Acesso em: 18 dez. 2022.

TOWATA, Naomi; URSI, Suzana; SANTOS, D. Y. A. C. Análise da percepção de licenciandos sobre o “Ensino de Botânica na Educação Básica”. **Revista da SBenBio**, v. 3, n. 1, p. 1603-1612, 2010.

URSI, Suzana; BARBOSA, Pércia Paiva; SANO, Paulo Takeo; BERCHEZ, Flávio Augusto de Souza. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, [S.L.], v. 32, n. 94, p. 7-24, dez. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0002>.

VASCONCELOS, Simão Dias; LIMA, Kênio Erithon Cavalcante. O professor de Biologia em formação: reflexão com base no perfil socioeconômico e perspectivas de licenciandos de uma universidade pública. **Ciência & Educação** (Bauru), [S.L.], v. 16, n. 2, p. 323-340, 2010. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-73132010000200004>. Acesso em: 18 dez. 2022.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. *The American Biology Teacher*, Oakland, v. 61, n. 2, p. 284-286, 1999. DOI: <https://doi.org/10.2307/4450624>. apud NEVES, Amanda; BÜNDCHEN, Márcia; LISBOA, Cassiano Pamplona. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da educação?. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S.L.], v. 25, n. 3, p. 745-762, set. 2019. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320190030009>. Acesso em :06 dez. 2022.

YAMAMOTO, Marcela; BARBOSA, Ana Angélica Almeida; OLIVEIRA, Paulo Eugênio Alves Macedo. A POLINIZAÇÃO EM CULTIVOS AGRÍCOLAS E A CONSERVAÇÃO DAS ÁREAS NATURAIS: o caso do maracujá-amarelo (*passiflora edulis* f. *flavicarpa* deneger). **Oecologia Australis**, [S.L.], v. 14, n. 01, p. 174-192, mar. 2010. *Oecologia Australis*. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4257/oeco.2010.1401.10>. Acesso em:06 dez. 2022.

APÊNDICE A – Verso das cartas do jogo







APÊNDICE B – Frente das cartas de moedas



<p><i>Pessiflora cincinnata</i></p>  <p>NOME POPULAR: Maracujá</p> <p>POLINIZADOR: Agentes bióticos (abelhas)</p> <p>DESCRIÇÃO DA POKEFLOR: Sementes e folhas com potencial medicinal.</p>	<p><i>Pessiflora cincinnata</i></p>  <p>NOME POPULAR: Maracujá</p> <p>POLINIZADOR: Agentes bióticos (abelhas)</p> <p>CURIOSIDADE DA POKEFLOR: Sementes e folhas com potencial medicinal.</p>
<p><i>Nemerocallis flava</i></p>  <p>NOME POPULAR: Lírio</p> <p>POLINIZADOR: Agentes bióticos (besouros)</p> <p>CURIOSIDADE DA POKEFLOR: É resistente a doenças e pragas.</p>	<p><i>Nemerocallis flava</i></p>  <p>NOME POPULAR: Lírio</p> <p>POLINIZADOR: Agentes bióticos (besouros)</p> <p>CURIOSIDADE DA POKEFLOR: É resistente a doenças e pragas.</p>
<p><i>Nemerocallis flava</i></p>  <p>NOME POPULAR: Lírio</p> <p>POLINIZADOR: Agentes bióticos (besouros)</p> <p>CURIOSIDADE DA POKEFLOR: É resistente a doenças e pragas.</p>	<p><i>Ruellia asperula</i></p>  <p>NOME POPULAR: Melosa-vermelha</p> <p>POLINIZADOR: Agentes bióticos (aves)</p> <p>CURIOSIDADE DA POKEFLOR: As folhas e flores são usadas para tratar asma, febre e outras doenças.</p>

Ruellia asperula



NOME POPULAR:
Melosa-vermelha

POLINIZADOR:
Agentes bióticos (aves)

CURIOSIDADE DA POKEFLOR:
As folhas e flores são usadas para tratar asma, febre e outras doenças.

Ruellia asperula



NOME POPULAR:
Melosa-vermelha

POLINIZADOR:
Agentes bióticos (aves)

CURIOSIDADE DA POKEFLOR:
As folhas e flores são usadas para tratar asma, febre e outras doenças.

Affenandra Cathartica



NOME POPULAR:
Alamandra

POLINIZADOR:
Agentes bióticos (aves)

CURIOSIDADE DA POKEFLOR:
Apresenta flores quase o ano inteiro. Sua folhagem é verde e brilhante.

Affenandra Cathartica



NOME POPULAR:
Alamandra

POLINIZADOR:
Agente bióticos (aves)

CURIOSIDADE DA POKEFLOR:
Apresenta flores quase o ano inteiro. Sua folhagem é verde e brilhante.

Affenandra Cathartica



NOME POPULAR:
Alamandra

POLINIZADOR:
Agentes bióticos (aves)

CURIOSIDADE DA POKEFLOR:
Apresenta flores quase o ano inteiro. Sua folhagem é verde e brilhante.

Plasocereus gouveiei



NOME POPULAR:
Xique-xique

POLINIZADOR:
Agentes bióticos (morcegos)

CURIOSIDADE DA POKEFLOR:
Apresenta adaptações para sobreviver a ambientes secos.



<p><i>Zea mays</i></p>  <p>NOME POPULAR: Milho</p> <p>POLINIZADOR: Agente abiótico (vento)</p> <p>CURIOSIDADE DA POKEFLOR: Tem impacto econômico devido a forma de uso ser diversificada.</p>	<p><i>Zea mays</i></p>  <p>NOME POPULAR: Milho</p> <p>POLINIZADOR: Agente abiótico (vento)</p> <p>CURIOSIDADE DA POKEFLOR: Tem impacto econômico devido a forma de uso ser diversificada.</p>
<p><i>Miconia speciosa</i></p>  <p>NOME POPULAR: Mangabeira</p> <p>POLINIZADOR: Agentes bióticos (borboletas)</p> <p>CURIOSIDADE DA POKEFLOR: Têm importância ecológica e econômica nas indústrias alimentícia, madeireira, látex e medicinal.</p>	<p><i>Miconia speciosa</i></p>  <p>NOME POPULAR: Mangabeira</p> <p>POLINIZADOR: Agentes bióticos (borboletas)</p> <p>CURIOSIDADE DA POKEFLOR: Têm importância ecológica e econômica nas indústrias alimentícia, madeireira, látex e medicinal.</p>
<p><i>Miconia speciosa</i></p>  <p>NOME POPULAR: Mangabeira</p> <p>POLINIZADOR: Agentes bióticos (borboletas)</p> <p>CURIOSIDADE DA POKEFLOR: Têm importância ecológica e econômica nas indústrias alimentícia, madeireira, látex e medicinal.</p>	<p><i>Abeimoschus esculentus</i></p>  <p>NOME POPULAR: Pé de quiabo</p> <p>POLINIZADOR: Agentes bióticos (besouros)</p> <p>CURIOSIDADE DA POKEFLOR: O fruto quiabo é uma fonte de vitaminas A, C e B1.</p>

<p><i>Abelmoschus esculentus</i></p>  <p>NOME POPULAR: Pé de quiabo</p> <p>POLINIZADOR: Agentes bióticos (besouros)</p> <p>CURIOSIDADE DA POKEFLOR: O fruto quiabo é uma fonte de vitaminas A, C e B1.</p>	<p><i>Abelmoschus esculentus</i></p>  <p>NOME POPULAR: Pé de quiabo</p> <p>POLINIZADOR: Agentes bióticos (besouros)</p> <p>CURIOSIDADE DA POKEFLOR: O fruto quiabo é uma fonte de vitaminas A, C e B1.</p>
<p><i>Croton sonderianus</i></p>  <p>NOME POPULAR: Marmeleiro-do-mato</p> <p>POLINIZADOR: Agentes bióticos (abelhas)</p> <p>CURIOSIDADE DA POKEFLOR: O mel produzido através do seu néctar é bastante apreciado e possui valor comercial elevado.</p>	<p><i>Croton sonderianus</i></p>  <p>NOME POPULAR: Marmeleiro-do-mato</p> <p>POLINIZADOR: Agentes bióticos (abelhas)</p> <p>CURIOSIDADE DA POKEFLOR: O mel produzido através do seu néctar é bastante apreciado e possui valor comercial elevado.</p>
<p><i>Croton sonderianus</i></p>  <p>NOME POPULAR: Marmeleiro-do-mato</p> <p>POLINIZADOR: Agentes bióticos (abelhas)</p> <p>CURIOSIDADE DA POKEFLOR: O mel produzido através do seu néctar é bastante apreciado e possui valor comercial elevado.</p>	<p><i>Annona crassiflora</i></p>  <p>NOME POPULAR: Araticum-do-cerrado</p> <p>POLINIZADOR: Agentes bióticos (besouros)</p> <p>CURIOSIDADE DA POKEFLOR: O fruto é utilizado na medicina tradicional para o tratamento de infecções.</p>



APÊNDICE C – Frente das cartas de perguntas

<p>30 FISILOGIA VEGETAL 30</p> <p>Treinadores!</p> <p>O Fitohormônio ácido abscísico é acionado quando o ambiente não é favorável para os pokeflores, ele atua na inibição do crescimento.</p> <p>Podemos citar, o fechamento dos estômatos em momentos mais secos, impedindo dos Pokeflores perder água em excesso:</p> <p>A) Verdadeiro B) Falso</p>	<p>30 FISILOGIA VEGETAL 30</p> <p>Treinadores!</p> <p>O termo "plantas neutras" vem do fotoperiodismo e se refere a organismos vegetais que possuem preferência por dias mais longos.</p> <p>A) Verdadeiro B) Falso</p>
<p>30 CICLO DE VIDA 30</p> <p>Treinadores!</p> <p>Os meristemas são aglomerados de células (tecido) que possuem grande capacidade de se dividir. Na fase embrionária, o meristema fundamental e dorsal podem ser encontrados.</p> <p>A) Verdadeiro B) Falso</p>	<p>30 CICLO DE VIDA 30</p> <p>Treinadores!</p> <p>A diferenciação e o desenvolvimento do embrião nas sementes é denominado como germinação. Para ocorrer esse processo, a semente necessita de água, gás oxigênio e temperatura adequada.</p> <p>A) Verdadeiro B) Falso</p>

30 ANATOMOFOLOGIA 30

Treinadores!

Os tricomas são estruturas filamentosas que podem ser encontradas na epiderme na folha das plantas.

A) Verdadeiro
B) Falso



30 CICLO DE VIDA 30

Treinadores!

Na alternância de geração da pokedófitas ocorre a fase gametofítica duradoura e esporofítica passageira.

A) Verdadeiro
B) Falso



30 CICLO DE VIDA 30

Treinadores!

As pokedófitas apresentam na sua fase gametofítica um prótalo (gametófito), que desenvolve através dos esporos. Nessa estrutura, é encontrado os aparelhos de produção de gametas feminino e masculino da planta.

A) Verdadeiro
B) Falso



30 CICLO DE VIDA 30

Treinadores!

O gameta masculino das pokedímnos é chamado de grão de pólen.

A) Verdadeiro
B) Falso



30 **CICLO DE VIDA** 30

Treinadores!

O embrião retido na semente no grupo das pokegimnos podem apresentar um folhas embrionárias chamadas de eudicotiledônea ou monocotiledônea:

A) Verdadeiro
B) Falso



30 **FISIOLOGIA VEGETAL** 30

Treinadores!

É correto afirmar que:

"A clorofila, pigmento fotossintético encontrada nos cloroplastos, capta a energia luminosa para o processo de fotossíntese na planta. Essa captação ocorre pelo grande absorção de luz na cor verde no espectro de radiação eletromagnéticas vinda do sol."

A) Verdadeiro
B) Falso



30 **CITOLOGIA** 30

Treinadores!

O DNA que conhecemos está localizado no interior do núcleo. Nas células das plantas, também é encontrado nas mitocôndrias e cloroplastos. Essa característica é explicada na teoria da endossimbiose.

A) Verdadeiro
B) Falso



30 **ANATOMOFOLOGIA** 30

Treinadores!

As pokeflores possuem uma estrutura chamada gineceu que contém o estigma, estilete e ovário.

A) Verdadeiro
B) Falso



20 FISILOGIA VEGETAL 20

Treinadores!

O tigmotropismo é o crescimento em torno de estruturas sólidas, esse fenômeno acontece em plantas como as/os:

A) **Trepadeiras**
 B) Hemiepífitas
 C) Ervas terrestres
 D) Arbustos

20 ANATOMOFLOGIA 20

Treinadores!

As folhas são partes fundamentais dos nossos organismos vegetais, é através dela que ocorre a captação da energia luminosa em grande abundância para a fotossíntese acontecer. O limbo é a estrutura de superfície plana que atua nessa captação. A divisão dessa estrutura pode ser classificadas em:

A) Pinadas e palmadas
 B) Digitadas e recompostas
 C) Imparepinadas e paripinadas
 D) **Simples e compostas**

20 CICLO DE VIDA 20

Treinadores!

Alguns grupos vegetais apresentam sementes após o período de fecundação. Como é dado o nome desses seres que apresentam sementes?

A) **Espermatófitas**
 B) Traqueófitas
 C) Criptógamas
 D) Sementófitas

20 GRUPOS VEGETAIS 20

Treinadores!

As pteridófitas possuem estruturas similares a raízes, caules e folhas, porém a sua denominação é diferente. Cite os nomes dessas estruturas respectivamente:

A) filóides, caulóides e rizóides.
 B) caulóides, rizóides e filóides
 C) **rizóides, caulóides e filóides.**
 D) raízes, caules e folhas.

20 GRUPOS VEGETAIS 20

Treinadores!

Alguns grupos vegetais precisam de água para sua reprodução, é através dela que o gameta masculino chega no gameta feminino. Quais são os grupos que necessitam da água para ocorrer a fecundação dos gametas?

A) Gimnosperma e Angiosperma
 B) Briófitas e Pteridófitas
 C) Angiosperma e pteridófitas
 D) Gimnosperma e Briófitas

20 GRUPOS VEGETAIS 20

Treinadores!

A variação do tamanho dos grupos das pakeófitas e pakedófitas é perceptível. Isso porque um sistema possibilitou o crescimento das folhas. Como é chamado o sistema que possibilitou o crescimento das pakedófitas?

A) Sistema dérmico
 B) Sistema fundamental
 C) Sistema Epidérmico
 D) Sistema vascular

20 ANATOMOFOLOGIA 20

Treinadores!

As pétalas têm cores diferentes em várias espécies de pakeflores. O conjunto dessa estrutura se dá o nome de:

A) Cálice
 B) Corola
 C) Gineceu
 D) Androceu

20 FISIOLÓGIA VEGETAL 20

Treinadores!

O termo "Sementes fotoblástica positiva" é designado às sementes:

A) Sem a necessidade de luz para germinar.
 B) Sem a necessidade de CO₂ para germinar.
 C) Com a necessidade de luz para germinar.
 D) Com a necessidade de CO₂ para germinar.

20 CITOLOGIA 20

Treinadores!

Como se caracteriza as células e a função do colênquima nas plantas:

A) Células mortas e alongadas, parede celular composta por celulose e função de sustentação

B) Células mortas e curtas, parede celular composta por celulose e função de sustentação;

C) Células vivas e alongadas, parede celular composta por lignina e função de sustentação;

D) Células vivas e alongadas, parede celular composta por celulose e função de sustentação;

20 CITOLOGIA 20

Treinadores!

Como se caracteriza as células e parede celular secundária do esclerênquima:

A) Células mortas na maturidade e parede celular composta de lignina

B) Células vivas e parede celular composta de celulose

C) Células mortas e parede celular composta de celulose

D) Células vivas e parede celular composta de lignina

20 FISIOLÓGIA VEGETAL 20

Treinadores!

As auxinas são hormônios vegetais encontrados em diversas estruturas vegetais e está relacionada ao desenvolvimento da planta, ocasionado pelo alongamento celular. No caule, por exemplo, o hormônio é concentrado na região oposta à incidência solar, provocando o crescimento do caule em direção a luz, esse fenômeno é denominado de:

A) Fototropismo negativo.

B) Fototropismo positivo.

C) Gravitropismo negativo.

D) Gravitropismo positivo.

20 FISIOLÓGIA VEGETAL 20

Treinadores!

O fitocromo está presente no desenvolvimento das flores e na germinação das sementes, isso porque a sua função é absorver a energia luminosa e pode assumir duas formas, sendo elas a Fv (fitocromo vermelho) e Fvi (Fitocromo vermelho intenso). O que muitos não sabem é que a definição do fitocromo é:

A) Ácido fotorreceptor que absorve a energia luminosa

B) Substância luminosa receptora de energia e escuridão

C) Pigmento fotorreceptor proteico que identifica a energia luminosa e a escuridão

D) Pigmento fotorreceptor proteico que atua sem a energia luminosa.

10 **GRUPOS VEGETAIS** 10

Treinadores!

Para manter uma boa dieta é necessário que vocês busquem alimentos ricos em nutrientes, como o arroz e feijão, que são alimentos típicos da cultura brasileira. Entretanto, como muitos não sabem, esses alimentos são sementes que carregam um embrião no seu interior.

Sabendo dessas afirmações, qual grupo vegetal foi o primeiro a apresentar sementes?

R: Gimnospermas

10 **ANATOMOFOLOGIA** 10

Treinadores!

O caule é uma estrutura muito importante para os pokeflores, é através dele que há suporte das folhas e raízes. Porém essa funcionalidade não é a única exercida pelo caule. Cite mais uma função referente ao caule:

R: condução de nutrientes e conecta as folhas com a raiz.

10 **CITOLOGIA** 10

Treinadores!

A composição celular das plantas é diferente quando comparados a outros seres vivos, sabendo dessas características, cite duas estruturas celulares que os pokeanimais não possuem:

R: parede celular, plastos, grande vacúolo central e glicoxissomos.

10 **FISIOLOGIA VEGETAL** 10

Treinadores!

O grupo das pokeófitas não possuem um sistema vascular especializado, ocasionando assim, uma movimentação de nutrientes de célula a célula. Como é dado o nome desse processo?

R: difusão

10 FISILOGIA VEGETAL 10

Treinadores!

A fotossíntese é o processo que ocorre nas plantas no qual a energia luminosa é transformada em energia química, sabendo disso, qual é o produto da fotossíntese ?



R: Glicose

10 CITOLOGIA 10

Treinadores!

A Parede celular presente na célula vegetal tem sua composição química rica em:



R: celulose.

10 CICLO DE VIDA 10

Treinadores!

A fecundação é um processo bastante conhecido quando falamos de reprodução. Em um grupo vegetal ocorre a dupla fecundação, ele é denominado de :



R: angiosperma

10 FISILOGIA VEGETAL 10

Treinadores!

Os estômatos são estruturas características bastante importantes para a realização da fotossíntese. Que atividade se dá através do estômato:



R: trocas gasosas

10 FISILOGIA VEGETAL 10

Treinadores!

Para avançar vocês precisam dar a definição de traqueófitas:



R: Plantas que possuem vasos condutores.

10 CICLO DE VIDA 10

Treinadores!

Os cotilédones são folhas embrionárias e aparecem já no estágio inicial da formação do embrião. Responda a função básica do cotilédono para ajudar o embrião:



R: armazenamento ou transportes de nutrientes

10 CITOLOGIA 10

Treinadores!

Cite duas funções desenvolvidas pelo vacúolo nas células dos organismos vegetais.



R: armazenamento de substâncias; manutenção do pH; controle osmótico e digestão de componentes celulares

10 FISILOGIA VEGETAL 10

Treinadores!

Cite os dois tipos vasos condutores dos organismos vegetais e suas funções:



R: xilema: condução de água e sais minerais - seiva bruta - das raízes até o ápice da planta.
floema: condução da seiva elaborada das folhas às outras regiões da plantas

CAATINGA

O bioma da caatinga é o único inserido completamente em território brasileiro, nele podemos encontrar uma rica diversidade de pokeflores, como também, por outro lado, nos deparamos com a falta de conhecimento sobre a vegetação: há pessoas que veem a caatinga como uma vegetação escassa e formada por apenas cactos. Por isso, elabore dois tópicos, um sendo a causa e outro a solução como meio de ajudar a desmistificar a imagem do bioma.

CAUSA: falta de abordagens em espaços educacionais e sociais da riqueza da flora do bioma.

SOLUÇÃO: proporcionar ações claras e sucintas de educação ambiental associada à realidade da vegetação.

CAATINGA

Os treinadores do bioma caatinga estão passando por uma grande dificuldade com as queimadas. Isso porque existe na agricultura a técnica de "limpar" terrenos com o uso de fogo, porém essa prática sem o manejo correto pode acarretar incêndios florestais bem destrutivos. Para ajudar a conscientizar a população, indique duas soluções possíveis para combater as queimadas.

1ª **Conscientização dos agricultores que praticam o manejo do fogo.**

2ª **Solicitar regulamentação de órgãos responsáveis para o uso de fogo na propriedade.**

CAATINGA

Um grande problema que o bioma caatinga enfrenta é a perda da vegetação nativa, em função de espécies invasoras. Um exemplo nessa região nordestina é a algaroba, uma pokeflor introduzida com utilidades diversificadas devido à sua madeira ter procura comercial. Olhando por essa perspectiva, com o seu grupo, pensem como a espécie invasora pode prejudicar a região e transcreva duas possíveis causas.

- + Competição de luz e espaço com demais plantas.
- + Reprodução exacerbada.

CAATINGA

Todos sabem que a exposição prolongada ao agrotóxico acarreta uma série de problemas na saúde de vários seres vivos e é danosa ao meio ambiente. Essa prática é utilizada para combater vetores de doenças e controle de crescimento do mato nas produções agrícolas. Em conjunto com o grupo, cite uma consequência do uso do agrotóxico para solo.

- + Redução da fertilidade.

RES. de PROBLEMA

Na frente de um acampamento das pokeflores existe um terreno, o dono pensava em muitas ideias que pudesse ajudar a comunidade de treinadores, porém nada chegava ao pensamento. Sabendo dessa oportunidade, monte com o seu grupo uma solução rentável, que envolva as pokeflores e que mude a paisagem.



- Horta comunitária.

RES. de PROBLEMA

Na vila da mata atlântica existem alguns pokeflores que estão desaparecendo devido a urbanização comprometer locais de conservação. Isso está ocorrendo porque a população de treinadores não sabe a importância de conservar espécies de pokeflores nativos. Como meio de solucionar o problema, moradores solicitaram a ajuda de vocês. Faça agora um plano de divulgação criativo sobre a relevância de pokeflores nativos na sua região.

- Por redes sociais.
- Ressaltar que as plantas nativas estão inseridas no ecossistema. Caso sumam, haverá um desequilíbrio.

RES. de PROBLEMA

A treinadora Lucília acredita que para cuidar das pokeflores precisa de bastante espaço. Esse pensamento faz com que a casa da treinadora não tenha cômodos com nenhum organismo vegetal. Ela almeja muito ter pokeflores medicinais, pois oferecem benefícios para a saúde. Como forma de contornar essa situação, vocês são o grupo de treinadores selecionados para ajudar a treinadora. Monte 2 estratégias para criar pokeflores medicinais em cômodos pequenos.



- Horta vertical;
- Cultivar plantas em vasos pequenos;

RES. de PROBLEMA

Ao assistir um documentário sobre os benefícios da meliponicultura (criação de abelhas sem ferrão) em áreas urbanas, o treinador César tomou providência de ter uma colméia em casa, ao decorrer do tempo, a colméia cresceu e a vizinhança começou a acreditar que a abelha poderia fazer algum mal para as crianças. Pensando como poderia reverter a situação, César convocou vocês para divulgar os benefícios da meliponicultura para o meio ambiente. Convoque o seu grupo e ressalte os pontos positivos e a maneira de convencer as pessoas.

- Produção de mel;
- Conservação das abelhas e plantas;
- manutenção da biodiversidade;

ADIVINHA

O que é, o que é?

Eu sou a estrutura da pokeflor que atrai os polinizadores através das cores e aromas, porém eu não estou em todas as plantas.



R: Pétala

ADIVINHA

O que é, o que é?

Eu faço parte da reprodução das pokegimnos e pokeflores, contudo, na primavera eu posso causar crises alérgicas nas pessoas.



R: Grão de pólen

ADIVINHA

O que é, o que é?

Pelo meu nome, alguns podem achar que sou uma pequena taça, mas nas plantas eu sou o conjunto das sépalas.



R: Cálico

ADIVINHA

O que é, o que é?

Eu sou a região mais procurada entre os polinizadores, devido a minha produção açucarada. Na pokeflor, eu posso ser encontrado ou não, mas isso não impede de ser achado.



R: Nectário

ADIVINHA

O que é, o que é?

Eu posso dizer que sou uma folha diferente, não como as pétalas e sépalas. E sim por atrair polinizadores. Minhas cores e formas são variadas e isso te confunde. Mas na real, eu só quero proteger a flor e sua inflorescência.



R: Bráctea

ADIVINHA

O que é, o que é?

Eu tenho uma meiose bastante diferente, pois produz esporos, e os meus adultos se revezam entre indivíduos diplóides e haplóides. Quem sou eu?



R: ciclo haplodiplóbionte

ADIVINHA

O que é, o que é?

Eu sou conhecido como a parte feminina da pokeflor, posso ter apenas um carpelo ou vários.



R: Gineceu

ADIVINHA

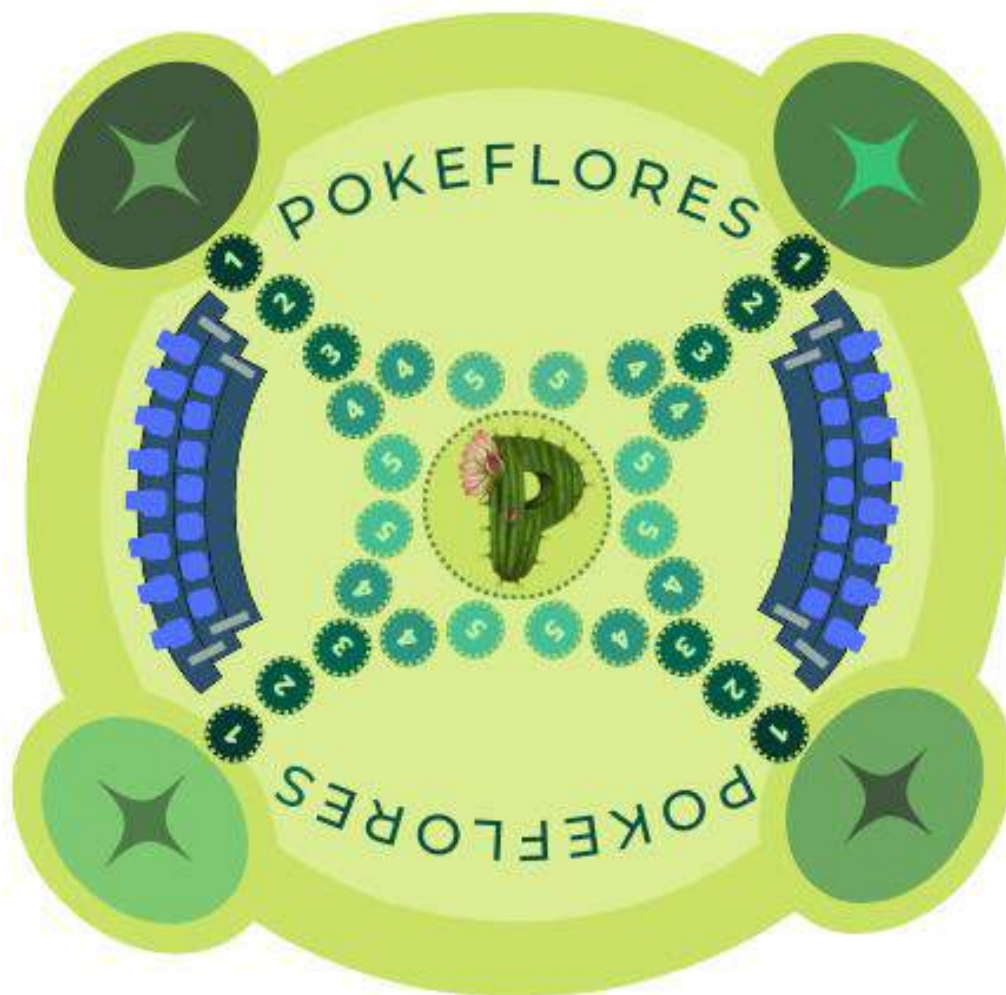
O que é, o que é?

Eu sou o conjunto de estames da pokeflor. Alguns dizem que sou a parte masculina da flor, talvez seja porque no meus estames contém o grão de pólen.



R: Androceu

APÊNDICE D – Tabuleiro do jogo



APÊNDICE E – Manual de regras do jogo



POKEFLORES

REGRAS DO JOGO

- Os alunos devem formar 8 grupos.
- Cada equipe lança o dado para aceitar a sequência de quem vai começar. Inicia o jogo quem obtiver o maior número.
- Após os grupos formados e ordem definida, o peão do grupo é colocado na casa de número 1. Nesse momento, o juiz deve fazer uma pergunta na cor de carta amarela, o grupo acerta ou respeta, se não, se não acerta, estando novamente, irá para a carta amarela, só poderá passar a vez quando a equipe aceitar esta pergunta. Por outro lado, acertando a questão em qualquer momento dessa sequência, recebe a moeda de acordo com a cor da carta da pergunta, ou seja, se a equipe responder uma pergunta desafiada, vai ganhar uma moeda desafiada.
- Cada equipe recebe uma casa por vez.
- Moeda dourada= 30 pontos
- Moeda de prata= 20 pontos
- Moeda de bronze= 10 pontos

POKEFLORES

REGRAS DO JOGO

- Na bifurcação do tabuleiro, a dinâmica do jogo muda e grupo deve escolher o lado em que o peão deve seguir. Na "casa" de número 4, das duas lados, a carta que vai ser desafiada para a leitura é intitulada de "adivinha". A casa de número 8 do lado direito é a carta com o verso da "resolução do problema", já o número 6 do lado esquerdo, é a carta "constrói", que devem ser lidas pelo juiz.
- Os treinadores ganham uma ficha de pódefor lúdico único (Cereus jamaicensis), caso tenha respondido adequadamente a adivinha e selecionado o problema, a ficha triplica a pontuação das moedas ganhas pelas três primeiras casas.
- Responderido apenas uma casa corretamente, o grupo de treinadores levará um pódefor lúdico (Cochlospermum vitifolium) que duplicará a pontuação respondida.
- Na situação de nenhuma resposta das casas da bifurcação, o grupo de treinadores não recebe nada. Nesta fase o grupo continua andando as casas, mesmo fazendo os erros das perguntas, até chegar no centro do tabuleiro.

POKEFLORES

REGRAS DO JOGO

- Para saber as locais no pédo de cada equipe, todos devem chegar na última casa. A partir daí acontecerá o sorteio das moedas.
- Serão classificadas no pédo de acordo com a pontuação nas moedas dourada para a maior número de pontos, moeda prata para a segunda e de bronze para a terceira.



ANEXO A – Projeto de Ensino

Título: Pokeflor- um jogo didático para o estudo da morfologia floral.

Público-alvo: Graduandos de Licenciatura de Ciência Biológica.

Professora responsável: Lucila de Brito

Descrição:

Refere-se a um projeto de ensino para a criação de fichas baseada no jogo de cartas pokémon, a fim de contextualizar o conteúdo da morfologia floral com ênfase no bioma Caatinga. A turma escolhida para produzir as fichas, foi o terceiro período da disciplina de anatomia vegetal.

Objetivo:

- identificar estruturas florais para a reprodução;
- entender as estratégias para polinização (síndrome floral);
- reconhecer a diversidade floral do Bioma Caatinga;
- produzir material didático contextualizado;

Justificativa:

A aprendizagem voltada para áreas da botânica apresenta resistência por parte dos alunos. Uma alternativa para melhoria dessa ação é o uso de recurso metodológico alternativo. Sendo assim, o jogo didático, é um viés para fomentar o entusiasmo, pois envolve os participantes no conhecimento e foge da tradicionalidade das aulas. Desta maneira, a presente proposta promove a criação de fichas com associação de flores do Bioma Caatinga com os pokémons, viabilizando o conhecimento sobre as flores de forma lúdica.

Execução:

A proposta será executada durante um semestre, como atividade colaborativa da disciplina de Anatomia Vegetal. Por ser um momento de pandemia, a atividade será na modalidade remota, pelo Google Meet e Classroom. A ordem das etapas será da seguinte maneira:

1. Apresentação da proposta
 - a. formação de grupos
2. Montagem da identidade visual do time
 - a. construção do layout das fichas e lema do time
3. Contextualização dos conteúdos
 - a. estudo da Morfologia floral (ilustração floral; criação de hipótese adaptativa; entendimento sobre síndromes florais)
4. Desenhos de personagens
 - a. montagem dos personagens e fichas
5. exposição das fichas
 - a. Apresentação de slides com as fichas criadas

Cronograma:

Etapas	Semanas					
	1	2	3	4	5	6
1	X					
2		X				
3			X	X		
4					X	
5						X

Referências

RAVEN, P.H. *Biologia vegetal*. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

BRESINSKY, A. *Tratado de botânica de Strasburger*. 36. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

ANEXO B – Atividade de organização dos grupos



CURSO: Licenciatura em Ciências Biológicas.

PERÍODO: ..

DISCIPLINA: ..

PROFA: Lucila de Brito

ATIVIDADE COLABORATIVA I Organização de grupos de estudo

Etapa 1 - Identificação dos membros do grupo

Ordem	Nome completo	Matricula
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Etapa 2 - Definição da programação de encontros

	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab
Matutino							
Vespertino							
Noturno							

OBS: na célula em branco, adicionar o horário programado, conforme o exemplo em vermelho.

OBS 1: podem ser adicionadas mais de uma alternativa de dias e horários.

OBS 2: desde que o grupo justifique a não realização do encontro programado, não é necessário que todos os encontros sejam realizados.

Etapa 3 - Criação do calendário de reuniões virtuais

1ª) no seu e-mail acadêmico, vá ao aplicativo "Google Agenda"

2ª) clique em "Criar" e selecione "evento"

3ª) adicione o título do evento (por exemplo, Atividade FV)

4ª) adicione os horários programados na etapa 2 - lembre-se de repetir semanalmente

5ª) adicionar o e-mail acadêmico dos membros do grupo e da professora da disciplina

(lucila_brito@academico.ufpe.edu.br)


6ª) adicionar videoconferência do Google Meet

7ª) salvar.

Etapa 4 - entregar a atividade, para conclusão da Atividade Colaborativa I.

"Educação não transforma o mundo. Educação muda pessoas. Pessoas transformam o mundo."
Paulo Freire

ANEXO C – Atividade de identificação visual do time

	<p>CURSO: Licenciatura em Ciências Biológicas; Período: 7; DISCIPLINA: Anatomia Vegetal.</p>	<p>PROFA: Lucila de Brito ALUNO(A): _____</p>
<p>Gameificação Organografia Vegetal – morfologia floral</p>		
<p>INTRODUÇÃO</p>		
<p>Pode-se dizer que o estudo da morfologia floral é o fim da idealização do amor romântico na Biologia. O estudante experiencia sensações ambíguas quanto ao assunto de morfologia floral: como é possível a estrutura mais bela das angiospermas ser tão misteriosa e entediante?</p>		
<p>Uma estratégia para superar esse desencanto pode ser o uso da gameificação, o que nada mais é que o uso de jogos didáticos como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem. Neste semestre, iremos experimentar o uso de um jogo didático para o estudo da morfologia floral. Para tornar esse estudo o mais contextualizado possível, serão empregadas espécies de um bioma específico: a caatinga.</p> <p>Vamos começar!</p>		
<p>POKEFLOR!</p>		
<p>Nosso jogo é inspirado no jogo eletrônico Pokemon. Consiste em uma coleção de flores que competem para atrair mais polinizadores. Para isso, as pokeflores apresentam uma estrutura adaptada para atração de polinizadores. Cada pokeflor pode ser formada por quatro tipos de peças básicas: cálice, corola, androceu e gineceu. Essas peças são formadas por subunidades distintas: sépalas, (formam o cálice), pétalas (formam a corola), estames (androceu) e pistilo (gineceu). As peças pokiflorais e suas subunidades variam conforme o tipo de polinizadores e podem, inclusive, estar ausentes em uma determinada pokeflor.</p>		
<p>As pokeflores podem ser adaptadas para dois tipos de polinização: biótica e abiótica. A polinização biótica pode se dar por insetos, aves ou mamíferos. A polinização abiótica, por sua vez, pode ser dá pelo vento ou pela água.</p>		
<p>O jogo é em grupo. O objetivo é formar um exército de pokeflores em um jardim, capaz de INTERAGIR com a maior variedade possível de polinizadores. Vencerá o jogo, aquele grupo que apresentar o jardim mais diverso. Porém, o exército deverá sempre está adaptado a um bioma específico. Neste semestre, será a caatinga.</p>		
<p>Ao final do jogo, os grupos devem apresentar seu exército, em forma de fichas, com, no mínimo, as seguintes informações:</p>		
<ul style="list-style-type: none"> - nome da pokeflor; - ilustração artística; - espécie inspiração; - polinizador; - descrição das peças e subunidades pokiflorais. 		
<p>1ª Etapa</p>		
<p>IDENTIDADE VISUAL DO TIME</p>		
<p>1 – estabelecer o nome do grupo (ESCOLHA UM NOME CURTO E MEMORÁVEL!);</p>		
<p>2 – estabelecer o layout das fichas (COMO SERÁ ORGANIZADA A FICHA?);</p>		
<p>3 – estabelecer o lema do time (O QUE IRÁ MOTIVAR SEU TIME A CULTIVAR O JARDIM MAIS DIVERSO?).</p>		
<p><i>"Educação não transforma o mundo. Educação muda pessoas. Pessoas transformam o mundo."</i> <i>Paulo Freire</i></p>		

ANEXO D – Atividade de morfologia floral



CURSO: Licenciatura em Ciências Biológicas
 Período: -
 DISCIPLINA: Anatomia Vegetal
 PROFA: Lucila de Brito
 ALUNO(A):_DATA: / /

Gameificação Organografia Vegetal – morfologia floral

INTRODUÇÃO

Filmes de comédia para a família costumam apresentar a descoberta da sexualidade da criança citando a história da abelhinha e da florzinha... Mas o que a abelha carrega para a flor?

As flores são os ramos reprodutivos das angiospermas. Nestas, podem haver quatro conjuntos de esporófilos (folhas que produzem esporos - gr. "espalliar"): o cálice (gr. "taça"), a corola (lt. "coroa"), o androceu (gr. "casa do homem") e o gineceu (gr. "casa da mulher").

O cálice protege a flor em estágio de botão floral. Constitui-se em conjunto de sépalas (gr. "separado"). A corola é, geralmente, colorida e tem relação com a atração dos polinizadores bióticos (insetos, aves ou mamíferos). Assim, a corola é conjunto de pétalas (gr. "lâmina"). O androceu é responsável por produzir os microsporos, como são denominados os esporos masculinos das espermatófitas. Corresponde a um conjunto de estames. E, por fim, o gineceu tem por finalidade produzir os megásporos, ou seja, os esporos femininos. Compreende um conjunto o carpelo (gr. "pequeno fruto") - quando único, ou um conjunto de pistilos (gr. "soquete"). Ficou confuso com essas denominações? Reveja a videoaula!



file:///C:/Users/15888/AppData/Local/Temp/51a6e632-6db7-430c-8a7e6f6302L0r%20%20%20Calorey.pdf Fonte:

Para facilitar ainda mais, vamos identificar essas estruturas em flores reais, com auxílio de uma ilustração floral. Use os esquemas abaixo para identificar as estruturas florais.



- Legenda
- A - pétala
 - B - ovário simples
 - C - ovário composto
 - D/G - antera rínosa
 - E/H - antera valvar
 - F/I - antera poricida
 - J - sépala
 - K - receptáculo
 - L - cálice
 - M - corola

POKEFLOR!

Vamos, agora, iniciar nosso exército! Para isso, precisamos entender o papel de cada peça floral na reprodução. Como a flor é uma estrutura altamente adaptada no seu *habitat*, vamos tomar como exemplo espécies características do ambiente em que nosso jardim será implantado: a catinga. Prontos para diversão?

2ª Etapa

ESTUDO DE PERSONAGEM

1 – OBSERVE A MORFOLOGIA DAS FLORES ABAIXO

a) Catingueira (*Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz)



© André Soares all rights reserved/

file:///C:/Users/55839/AppData/Local/Temp/Flores%20da%20Catinga%20(Ler%20a%20Colorir).pdf

b) Coroa-de-frade (*Melocactus glaucescens* Bulning & Brederoo)



© Lucas C. Marinho all rights reserved/

<https://www.gov.br/mcti/pt-br/idade-mcti/lmsa/central-de-conteudo/publicacoes/cactos-do-semiarido-do-brasil-ler-e-colorir.pdf>

c) *Junco* (*Cyperus spp.*)



© José Vinícius A. de Medeiros / <https://br.pinterest.com/pin/187321665725858976/>

2 - LEIA A DESCRIÇÃO DA MORFOLOGIA FLORAL DE CADA ESPÉCIE E ELABORE O ILUSTRAÇÃO FLORAL EM SEU CADERNO E, EM SEGUIDA, DIGITALIZE

a) *Catingueira* (*Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz)

As flores emitem leve odor adocicado, são zigomorfas, possuem corola amarela e estandarte apresentando guias de néctar formado por um conjunto de manchas vermelhas em sua região central. O androceu possui 10 estames, com comprimento de $1,20 \pm 0,08$ cm e estão dispostos em torno do gineceu, formando dois grupos; um composto por cinco estames anteriores e o outro, pelos demais estames, os quais estão distribuídos lateralmente e juntos à parte posterior do gineceu. O gineceu mede $1,25 \pm 0,08$ cm, possui um ginóforo curto ($1,90 \pm 0,06$ mm) e uma média de $5,7 \pm 0,9$ (4-7) óvulos. O estigma crateriforme (*sensu* Owens 1989) é margeado por uma franja de tricomas rígidos. Ambos, estames e gineceu, estão levemente curvados em direção ao centro da flor. As anteras estão dispostas próximas ao estigma, tendo sido observado, algumas vezes, grãos de pólen no estigma de flores previamente ensacadas.

Fonte: <https://www.scielo.br/j/abla/a2231eQQvrmz01D179ka119Cp1075azgpg/>



b) Coroa-de-frade (*Melocactus glaucescens* Bulning & Brederoo)

As flores [...] emergem do interior do cefálio (figura 2, 3) e apresentam odor adocicado em baixa intensidade. Estas são morfologicamente muito similares, tubulosas, com numerosos estames (ca. 200) de diferentes tamanhos adnados ao tubo floral até 2/3 do seu comprimento, circundando o estigma lobulado. Os filetes se dilatam na sua porção basal protegendo a câmara nectarífera localizada na base do tubo. As flores de *M. glaucescens* possuem tubo floral com 13,5-18 × 3-3,5 mm, 23-25 sépalas, com 4,5-8 × 1-2,5 mm, câmaras nectarífera 3,5-5,5 mm compr., filetes 2-3,5 mm compr., estigma com 3-5 lobos, estilete 9-10,5 mm compr. E ovário 4-5 × 1,5-2,5 mm

Fonte: <https://www.scielo.br/3bb/a3P8p8NFV3y3da57W7DC1Dh?format=pdf&lang=pt>



c) Junco (*Cyperus spp.*)

Em Cyperoidese, os eixos laterais terminam em espiguetas (colflorescência) que apresentam pelo menos uma flor hermafrodita, trîmera, tetracelica.

Fonte: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11448/1240/1/00034131.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



3 – APRESENTE UMA HIPÓTESE ADAPTATIVA PARA EXPLICAR A MORFOLOGIA DE CADA UMA DAS FLORES APRESENTADAS:

a) Catingueira (*Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P.Queiroz)

d) Coroa-de-frade (*Melocactus glaucescens* Baillon & Brederoo)

e) Junco (*Cyperus spp.*)

4 – A EXEMPLO DO FAMOSO BULBASSAURO, O POKEMON Nº 1, ESCOLHA UMA DAS ESPÉCIES ESTUDADAS E, COM BASE NAS CARACTERÍSTICAS DE SUA FLOR, CRIE UMA ESTÓRIA PARA EXPLICAR SEU PODER DE REPRODUÇÃO.

A) BULBASSAURO



Poder: semente da morte

Estória: uma semente estranha foi plantada em suas costas quando ele nasceu. Por isso, uma planta brota e agora cresce com esse Pokémon.

Fonte: <https://produtos.mercadolivre.com.br/MLB-1770268065-bulbasaur-44102-cartao-pokemon-primeira-edicao-JM>

"Educação não transforma o mundo. Educação muda pessoas. Pessoas transformam o mundo."
Paulo Freire

ANEXO E – Exercício de adaptação floral

CURSO: Licenciatura em Ciências Biológicas.

Período: 3º

DISCIPLINA: Anatomia Vegetal.

PROFA: Lucila de Brito

Gamificação

Organografia Vegetal – morfologia floral

INTRODUÇÃO

A história da abelhinha e da florzinha pode nos induzir a acreditar que exista apenas uma forma de polinização. Mas as flores são uma incrível ferramenta evolutiva e, cada um de suas peças, pode se adaptar para atingir seu objetivo: reproduzir!

Desse modo, as peças florais podem se apresentar das mais diversas formas, texturas, cores, aromas e sabores. Podem, até estar ausentes para atrair seu polinizador preferido e, ainda, afastar aqueles que seriam uma perda de tempo na corrida sexual.

As estratégias para polinização são denominadas **síndrome floral**, e consistem em adaptações morfofuncionais que permitem a melhor interação flor-polinizador. Essa história de amor é antiga.

As primeiras flores aparecem no registro fóssil a cerca de 145 milhões de anos. Tais flores evoluíram a partir de megasporófilos ("folhas produtoras de esporos femininos") que, assim como algumas gimnospermas atuais, poderiam secretar um fluido pegajoso a fim de capturar os grãos de pólen transportados pelo vento. Ocorre que tanto esse fluido como os grãos de pólen são alimentos atrativos à pequenos herbívoros, como insetos. A polinização pode ter evoluído do hábito de insetos de se alimentarem preferencialmente dos ramos reprodutivos e percorrer diversas plantas, facilitando a reprodução cruzada. Inicialmente, insetos menos exigentes, como os besouros, se alimentavam indiscriminadamente das peças florais. Com a evolução de insetos e mamíferos com habilidade para distinguir cores, sabores e formas, novas morfologias florais foram, também, selecionadas. A evolução de insetos em conjunto com flores é um exemplo clássico de coevolução.

Ainda há espécies com flores mais simples, as denominadas angiospermas basais, que se utilizam do vento ou de besouros para polinização. Mas, quanto mais específica a síndrome floral, maior sucesso na polinização. Dentre os diferentes mecanismos de polinização, podemos destacar:

1. Abiótico
 - 1.1 Anemofilia: polinização pelo vento.
 - 1.2 Hidrofilia: polinização pela água.
2. Biótico
 - 2.1 Entomofilia: polinização por insetos.
 - 2.1.1 Cantarofilia: polinização por besouros.
 - 2.1.2 Miofilia ou Sapromiofilia: polinização por moscas.
 - 2.1.3 Melitofilia: polinização por abelhas.
 - 2.1.4 Esfingofilia: polinização por mariposas grandes.
 - 2.1.5 Falerofilia: polinização por mariposas pequenas.
 - 2.1.6 Psicofilia: polinização por borboletas.
 - 2.1.7 Mirmecefilia: polinização por formigas.
 - 2.2 Ornitofilia: polinização por aves.
 - 2.3 Quiropterofilia: polinização por morcegos.

POKEFLOR!

É hora de pensar nos grupamentos de nosso exército floral. Precisamos da maior diversidade possível de síndromes florais em nosso jardim. Sabendo que nosso ambiente é a caatinga, que espécies poderiam inspirar seu grupo para criar suas pokeflores? Mãos à obra!

3ª Etapa

ESTUDO DE PERSONAGEM – Adaptação floral

1 – Investigue e descreva as características morfológicas para as seguintes síndromes florais:

- a) Anemogamia -
- b) Cantarofilia -
- c) Melitofilia -
- d) Psicofilia -
- e) Ornitofilia -
- f) Quiropterofilia -

2 – Com base nas características acima, consulte as referências dadas e faça uma ilustração botânica de ao menos uma flor que tenha as características morfológicas para as seguintes síndromes florais:

- g) Anemogamia
- h) Cantarofilia
- i) Melitofilia
- j) Psicofilia
- k) Ornitofilia
- l) Quiropterofilia

2 – Investigue e apresente uma explicação para como as características das flores atraem polinizadores de cada grupo.

- a) Anemogamia -
- b) Cantarofilia -
- c) Melitofilia -
- d) Psicofilia -
- e) Ornitofilia -
- f) Quiropterofilia -

"Educação não transforma o mundo. Educação muda pessoas. Pessoas transformam o mundo."
Paulo Freire

ANEXO F – Exercício de desenho de personagens



CURSO: Licenciatura
em Ciências
Biológicas.
Período: -
DISCIPLINA:
Anatomia Vegetal.
PROFA: Lucila de

Brito
ALUNO(A):

DATA:

Gameificação
Organografia Vegetal – morfologia floral

POKEFLOR!

Vamos iniciar os desenhos de nossos personagens! Para isso, deve ter sido bem sucedido na etapa anterior. Mãos à obra!

3ª Etapa

ESTUDO DE PERSONAGEM – desenho dos personagens

1 – Desenhe a flor escolhida para cada uma das síndromes florais abaixo

- Anemogamia
- Cantáfila
- Melitofilia
- Psicofilia
- Ornitofilia
- Quiropterofilia

2 – Para cada síndrome floral, relacione uma personagem do Pokémon. Observe as cores e formas empregadas para relacionar às flores. Apresentamos seis exemplos, mas o grupo pode usar outros. Observe as cores empregadas





3 - Dê um nome aos seus personagens.

- a) Anemogamia
- b) Cantarofilia
- c) Melitofilia
- d) Psicofilia
- e) Otrotofilia
- f) Quatropterofilia

"Educação não transforma o mundo. Educação muda pessoas. Pessoas transformam o mundo."
Paulo Freire

ANEXO G – Informativo da apresentação dos grupos**CURSO:** Licenciatura em Ciências Biológicas.**Período:** "**DISCIPLINA:** Anatomia Vegetal.**PROFA:** Lucília de Brito**ALUNO(A):** _____**DATA:**

/ /

**Gameificação
Organografia Vegetal – morfologia floral****POKEFLOR!**


É hora de apresentar seu jardim! Para isso, vamos apresentá-los em forma de fichas. Aquelas que idealizaram na Atividade Colaborativa II. Nas fichas, use as Pókeflores que idealizaram na Atividade Colaborativa V. Não esqueçam de caprichar na ilustração, colorindo-as. Por fim, verifique se todas as informações essenciais estão presentes. São estas:

- nome da pókeflor;
- ilustração artística;
- espécie inspiração;
- polinizador;
- descrição das peças e subunidades das pókeflores, com a explicação adaptativa destas.

Para apresentação, use o Powerpoint e toda a criatividade que desenvolveram para inventar a história de seu jardim! Veja o exemplo no link abaixo: <https://youtu.be/RkhziSicvAk>.

Bom trabalho!

"Educação não transforma o mundo. Educação muda pessoas. Pessoas transformam o mundo."
Paulo Freire

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Cabedelo - Código INEP: 25282921
	Rua Santa Rita de Cássia, 1900, Jardim Camboinha, CEP 58103-772, Cabedelo (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0010-66 - Telefone: (83) 3248.5400

Documento Digitalizado Restrito

tcc final

Assunto:	tcc final
Assinado por:	Carlos França
Tipo do Documento:	Relatório
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Restrito
Hipótese Legal:	Informação Pessoal (Art. 31 da Lei no 12.527/2011)
Tipo da Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Carlos Henrique Dantas de França, ALUNO (201727020041) DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - CABEDEL0**, em 13/03/2024 17:52:23.

Este documento foi armazenado no SUAP em 13/03/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1114900

Código de Autenticação: 25eb839c52

