

RELATÓRIO DO PROJETO

**Plantas Carnívoras – Em busca da preservação e reconhecimento em
meio a população brasileira**

E.E. Professor Celso Henrique Tozzi

Giovana Maria Assumpção

Lara de Souza Gonçalves

ORIENTADORA: ODETE APARECIDA ARTEN

COORIENTADOR: RENATO DE SOUZA MARIANO

INÍCIO: FEVEREIRO DE 2022

TÉRMINO: DEZEMBRO DE 2022

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	4
2 JUSTIFICATIVA	9
3 OBJETIVOS	9
4 METODOLOGIA	10
5 RESULTADOS OBTIDOS	10
6 CONCLUSÕES	13
REFERÊNCIAS	13

RESUMO

Plantas carnívoras despertam fascínio entre as pessoas, porém muitas não imaginam os grandes benefícios que essas trazem ao meio ambiente, na agricultura, ou até mesmo na saúde. São plantas encontradas em ambientes úmidos e iluminados, em solo com poucos nutrientes, sendo que algumas espécies podem se beneficiar até com incêndios (natural ou provocado) e utilizadas no controle de pragas na agricultura. No Brasil a descoberta de espécies de plantas carnívoras é recente, com poucas divulgações e informações sobre estas. Charles Darwin estudou as plantas carnívoras, e isto serviu como base para mais estudos, sendo que e com estas pesquisas descobriu-se, a enorme variedade com as mais diversas características e informações sobre sua evolução. Nosso objetivo visa, desenvolver maiores conhecimentos com a aplicação de jogos pedagógicos relacionados à flora (nativa e exótica) envolvendo as áreas de Biologia e Química. O jogo será um tabuleiro, para isso utilizamos ferramentas de pesquisa (Google), e o jogo de QI (teste de conhecimento), como inspiração; o tabuleiro foi construído em Powerpoint e o material à ser feito será de lona, para melhor praticidade e as cartas serão primeiramente feitas no Powerpoint e posteriormente impressas. Os resultados esperados na pesquisa giram em torno da sensibilização pelo meio ambiente, um conhecimento mais amplo em relação a flora brasileira e um melhoramento na educação com a aplicação de jogos educativos tornando a aprendizagem mais didática. O próximo passo será a disponibilização do jogo nas escolas (tanto do Ensino Médio, quanto do Fundamental).

Palavras-chave: Plantas carnívoras, valorização, jogos educativos

1 INTRODUÇÃO

Ao falar em Botânica, área que pesquisa as plantas, a maioria das pessoas não fazem ideia de como a vida humana se desenvolve ao redor desses organismos. Isso revela que existe uma cegueira botânica no cotidiano. Fato preocupante, dados os acontecimentos atuais que afetam meio ambiente, como queimadas, desmatamentos, alteração da biodiversidade nativa com a introdução e invasão de espécies exóticas em nossa flora. Como em campos rupestres, ambiente em que se encontram espécies carnívoras brasileiras. Os fogos são frequentes em campos rupestres, mas a espécie *Drosera* spp recupera-se rapidamente por meio de um novo crescimento que brota caules e raízes persistentes (ELLISON; ADAMEC, 2018).

Nesse cenário ambiental atual, um grupo pouco difundido, mas de forma indireta, muito admirado devido à aparição em desenhos e curiosidade, as plantas carnívoras vêm sofrendo com todas as alterações no meio atual, pois o fascínio generalizado por plantas carnívoras, a sua raridade, e sua ocorrência em únicos e frequentemente habitats fragmentados torna-as vulneráveis à caça furtiva, à mudanças no uso da terra, e às alterações climáticas em curso (ELLISON; ADAMEC, 2018). Nos tempos modernos, pesquisa eco fisiológica de plantas carnívoras tem progredido consideravelmente na última década e elucidado a maioria das particularidades das plantas carnívoras (DARWIN,1875) (Anbarsu,2017), como demonstrado no trabalho de Pré-Iniciação Científica realizado em 2020 (Plantas Carnívoras Nativas, Floricultura e Cegueira Botânica), apresentado na Feira de Ciências organizado pela empresa 3M (VII Mostra de Ciências e Tecnologia), o qual inicialmente teve por objetivo pesquisar somente as plantas carnívoras.

Entretanto, demonstrou-se que estas espécies de plantas sofrem com o que está sendo denominado nesse trabalho de cegueira botânica, e que estudos mais aprofundados sobre suas características são poucos no Brasil. No último século e meio, tal como os investigadores têm definido e delimitado as plantas carnívoras, têm-se procurado compreender a sua evolução e explicar sua raridade. Os resultados obtidos pelos pesquisadores lançaram uma nova luz sobre a evolução e funcionamento dos processos físicos e químicos, alterações genéticas e evolução e mecanismos responsáveis pela defesa química das plantas carnívoras (ELLISON; ADAMEC, 2018).

PLANTAS CARNÍVORAS

As plantas carnívoras geralmente estão restritas a habitats ensolarados, úmidos e pobres em nutrientes, como pântanos (SIMMS, 2013). Devido à característica dos habitats onde se encontram, o principal objetivo das plantas carnívoras ao capturar animais para sua alimentação é absorver os aminoácidos das proteínas, suprindo assim as necessidades nutricionais. Essas plantas tendem a ser frugais com seus nutrientes, praticando uma reciclagem interna particularmente eficiente de nitrogênio e fósforo (BOTHE; DRAKE, 2007).



Imagem 1: *D. cistiflora* encontrada na África do Sul (ELLISON; ADAMEC, 2018)



Imagem 2: *D. ziagia* (*D. sect. Ergaleium*) na Austrália (ELLISON; ADAMEC, 2018)

PLANTAS CARNÍVORAS E MEIO AMBIENTE

Fisiologicamente as plantas carnívoras apresentam uma adaptação ao ambiente onde elas atraem suas vítimas por meio de cheiro, coloração e néctar (ADLASSNIG et al.), (LLOYD,1942). Elas são capazes de prender e reter suas vítimas, matá-las e digerir seus tecidos moles e tomar pelo menos parte de seu conteúdo (Juniper et al.,1989; LLOYD,1942). A de espécie *Sarracenia*, (família *Sarraceniaceae*), desenvolve folhas modificadas em forma de jarro com uma armadilha passiva um

líquido com enzimas fosfatases, proteases e nucleases que fazem a digestão da presa e possibilitam a absorção dos nutrientes (Ravee; et al., 2018) (Chang et al., 1997).

Algumas características dessas plantas é que são tolerantes a alagamentos, crescendo em habitats semelhantes a pântanos e turfeiras (Adlassnig et al., [s.d.]), (Schnell,1976). Espécies como a *Genlisea*, que é encontrada em água ou em águas de solo saturados, (ANBARSU, 2017) são capazes de sobreviver a severos estresses hídricos (Dixon e Pate, 1978; Harshberger, 1925; Lloyd, 1942) e até incêndios (Carl Quist, 1976; DeBuhr, 1976; Dixon e Pate, 1978; Roberts e Oosting, 1958). Um exemplo é a família *Lentibulariaceae*, que tem capacidade de habitar uma significativa variedade de habitats aquáticos e terrestres úmidos, apresentando diversas formas de vida e de crescimento, como hidrófitas (aquáticas suspensas), terrícolas, helófitas (anfíbias), epífitas, reófitas e litófitas (GUEDES; MATIAS, 2020).

Uma das grandes descobertas é que 18 das 48 variedades de plantas carnívoras testadas em um estudo foram afetadas por resíduos e pelo uso de fertilizantes e pesticidas. Os pesquisadores fizeram uso de Cambaril, lambdacialotrina e malatião, três inseticidas amplamente utilizados nos Estados Unidos para o controle de pragas (JENNINGS et al., 2012) (Kiely et al.,2004). As pragas que as plantas carnívoras conseguem reduzir incluem lepidóptera, moscas brancas, entre outros, atraídos para serem capturados, digeridos e absorvidos, suprimindo a necessidade de nutrientes (ANBARSU, 2017).

“Algumas formas de poluição, como os herbicidas, podem ser diretamente letais para as plantas carnívoras, enquanto outras (como fertilizantes) têm um efeito bastante indireto, ao degradar o meio ambiente e alterá-lo de forma benéfica para outras plantas”, explicam os pesquisadores (“Plantas carnívoras devoradas por colecionistas”, 2011).

CULTIVO E COMERCIALIZAÇÃO DE PLANTAS CARNÍVORAS

Na comercialização de plantas carnívoras no Brasil em questão a espécies nativas, as exóticas destacam-se entre as comercializadas, por exemplo as espécies do gênero *Drosera*, enquanto as espécies nativas são tão pouco conhecidas e cultivadas.

“O mercado negro de plantas carnívoras exóticas é tão ativo que os botânicos precisam manter em segredo a localização de algumas espécies raras” (“Plantas carnívoras, plantas asesinas”, 2018)

PLANTAS CARNÍVORAS NATIVAS DA FLORA BRASILEIRA

O Brasil é o país que mais tem espécies carnívoras no mundo, mas há ainda poucas espécies catalogadas. Destacam -se as da família *Lentibulariaceae* e *Droseraceae*, que se distribuem em várias espécies (até agora catalogas são aproximadamente 50 a 100 tipos):

Exemplos: da família *Lentibulariaceae*

- *Lentibulariaceae Rich*: aquática, encontrada no Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul; na Caatinga, Campos de Altitude.
- *Genlisea exhibitionista*: encontrada no Nordeste (Bahia) – Campo Rupestre.
- *Genlisea flexuosa*: encontrada no Sudeste (Minas Gerais) – em Campo Rupestre (“Flora do Brasil - Lentibulariaceae Rich.”, [s.d.]

Exemplos: família *Droseraceae*

- *Drosera amazônica*: encontrada no Norte (Amazonas e Roraima) – em Campinarana.
- *Drosera chrysolepis*: encontrada no Nordeste (Bahia) e Sudeste (Minas Gerais) – em Campo Rupestre e Restinga.
- *Drosera hirtella*: encontrada no Norte (Tocantins); Nordeste (Bahia); Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso); Sudeste (Minas Gerais e São Paulo) – em Campo Rupestre, Cerrado.

A espécie *Drosera* é mais diversificada em antigas formações quartzíticas dos campos rupestres (pastagens tropicais) no centro-oeste do Brasil e no Escudo da Guiana no norte da América do Sul. Vinte e dois das trinta e duas espécies brasileiras ocorrem em campos rupestres (treze são endêmicas a este tipo de vegetação), enquanto que apenas duas espécies (*D. cayennensis* e *D. communis*) ocorrem em ambas as regiões (ELLISON; ADAMEC, 2018)

2 JUSTIFICATIVA

O projeto foi desenvolvido ao se perceber o quanto a flora nacional é pouco reconhecida por, além de se ter uma grande desvalorização, especialmente às espécies carnívoras. Além disso, essas espécies podem contribuir nas áreas da saúde, da agricultura e do meio ambiente, uma vez que um maior investimento nas pesquisas mostraria o quanto essa flora é rica com muito a ser descoberto.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Desenvolver maiores conhecimentos por meio de jogos pedagógicos relacionados às espécies carnívoras (nativa e exótica), envolvendo as áreas de Química e Biologia.

3.2 Objetivo específico

Proporcionar um entretenimento, além de demonstrar a importância de preservar o meio ambiente com base nas informações que o jogo oferece.

4 METODOLOGIA

Inicialmente o jogo seria da memória, mas para chamar mais atenção dos alunos, o modelo foi substituído para um tabuleiro (semelhante ao jogo “Banco Imobiliário”) contendo mais informações sobre as plantas carnívoras tornando assim, mais divertido e didático. Ao todo houve sete mudanças/aperfeiçoamento até o protótipo atual, como aumento do tamanho do tabuleiro, legendas, informações contidas nas cartas.

O tabuleiro foi feito no Powerpoint e será impresso em uma lona (para melhor praticidade), as cartas foram rascunhadas primeiro para depois serem digitalizadas, as informações contidas foram com base nas pesquisas bibliográficas já realizadas. As peças que o jogo conterà serão feitas na impressora 3D em formato de insetos (os modelos já prontos do site Thangs). Poderão jogar de duas à três pessoas no máximo.

5 RESULTADOS OBTIDOS

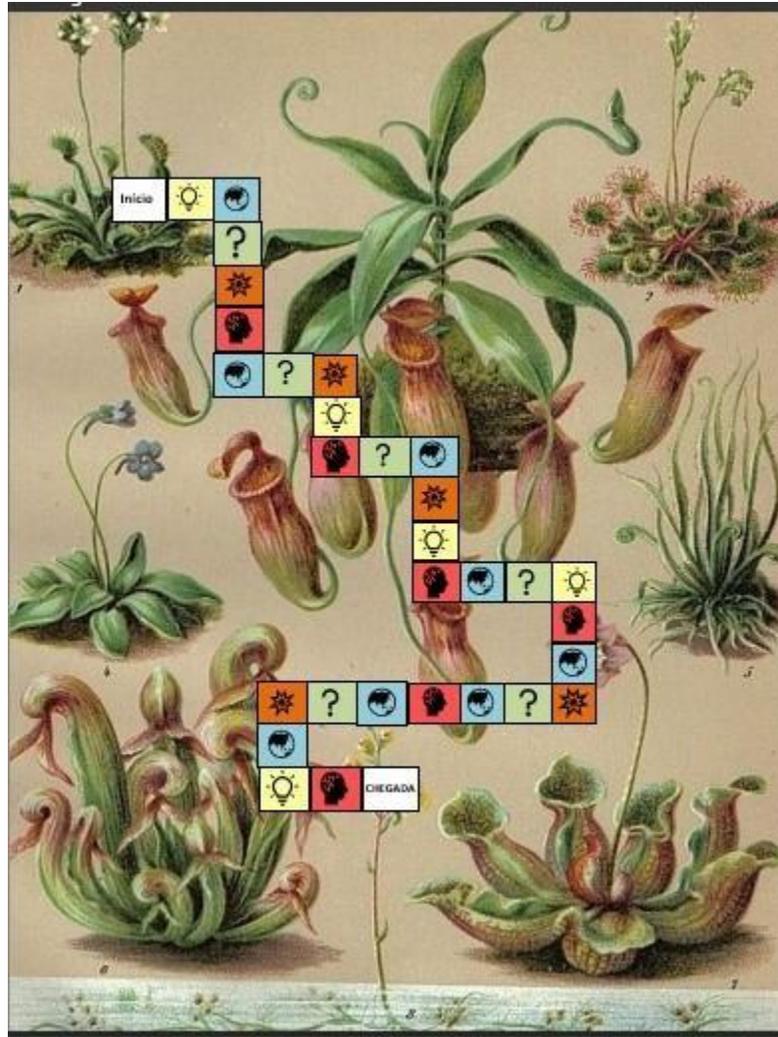
O primeiro teste realizado teve um resultado satisfatório, pois houve uma grande interação entre os jogadores envolvidos, principalmente no momento dos fatos curiosos apresentados nas cartas surpresas.

Figura 1 – Primeiro teste do jogo



Fonte: Arquivo Pessoal

Figura 2 – Protótipo do jogo em Powerpoint



Fonte: Plano de fundo: Pinterest/Tumblr, disponível em: <https://stillifequickheart.tumblr.com/post/65523286309/unknown-artist-carnivorous-plants-1903>. Acesso em: 5 mai. 2022

6 CONCLUSÕES

Concluiu-se que a aplicação de jogos educativos na sala de aula pode ajudar os alunos a se sensibilizarem e a se engajarem com relação ao cuidado e conhecimento do meio ambiente nativo. Contribuindo também à familiarização de termos e informações científicas, melhorando o ensino brasileiro com esta alternativa que proporciona o aprendizado e o entretenimento ao mesmo tempo. O próximo passo será a realização de mais testes e a apresentação do jogo para as outras escolas da cidade e região.

REFERÊNCIAS

ADLASSNIG, W. et al. The roots of carnivorous plants. p. 14, [s.d.].

ANBARSU, M. Conceptual ideas of carnivorous plants to utilize in the field of agriculture. **Journal of Hill Agriculture**, v. 8, n. 3, p. 253, 2017.

BOTHE, H.; DRAKE, H. Chapter 26 - Interactions among Organisms that Result in Enhanced Activities of N-Cycle Reactions. In: BOTHE, H.; FERGUSON, S. J.;

NEWTON, W. E. (Eds.). **Biology of the Nitrogen Cycle**. Amsterdam: Elsevier, 2007. p. 397–405.
ELLISON, A.; ADAMEC, L. (EDS.). **Carnivorous Plants**. [s.l.] Oxford University Press, 2018. v. 1
GUEDES, F. M.; MATIAS, L. Q. Flora do Ceará, Brasil: Lentibulariaceae. **Rodriguésia**, v. 71, 25 nov. 2020.

JENNINGS, D. E.; CONGELOSI, A. M.; ROHR, J. R. Insecticides reduce survival and the expression of traits associated with carnivory of carnivorous plants. **Ecotoxicology**, v. 21, n. 2, p. 569–575, mar. 2012.

Hermann Bothe, Harold Drake; Chapter 26 - Interactions among Organisms that Result in Enhanced Activities of N-Cycle Reactions, *Biology of the Nitrogen Cycle*, Elsevier, 2007, Pages 397-405, ISBN 9780444528575, <https://doi.org/10.1016/B978-044452857-5.50027-8>.

MYERS N, MITTERMEIER RA, MITTERMEIER CG, DA FONSECA GA, KENT J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*. 2000 Feb 24;403(6772):853-8. doi: 10.1038/35002501.

Plantas carnívoras devoradas por colecionistas. Disponível em: <https://www.bbc.com/mundo/noticias/2011/04/110411_plantas_carnivoras_coleccionistas_cr>. Acesso em: 1 maio. 2021.

Plantas carnívoras, plantas asesinas. Disponível em: <https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/grandes-reportajes/plantas-carnivoras-plantas-asesinas_2087>. Acesso em: 1 maio. 2021.

RAVEE, R.; MOHD SALLEH, F. 'IMADI; GOH, H.-H. Discovery of digestive enzymes in carnivorous plants with focus on proteases. **PeerJ**, v. 6, 5 jun. 2018.

SIMMS, E. L. Plant–Animal Interactions. In: LEVIN, S. A. (Ed.). **Encyclopedia of Biodiversity (Second Edition)**. Waltham: Academic Press, 2013. p. 39–55.

3D model community. Search & download free 3D models. Share 3D models. Disponível em: <<https://thangs.com/>>. Acesso em: 17 ago. 2022.