

Estado da publicação: O preprint não foi submetido para publicação

POISONING POISON: O JOGO LÚDICO PARA O APRENDIZADO DE PLANTAS TÓXICAS

Lavynia Helena Cunha de Jesus, Jaqueline Maissiat

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.12286>

Submetido em: 2025-06-17

Postado em: 2025-07-08 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

POISONING POISON: O JOGO LÚDICO PARA O APRENDIZADO DE PLANTAS TÓXICAS

LAVYNIA HELENA CUNHA DE JESUS ¹

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5121-923X>

<lavys.velena@gmail.com>

JAQUELINE MAISSIAT ²

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9124-4267>

<jaquelinemaissiat@iftm.edu.br>

¹ Graduanda em Licenciatura em Química. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) *Campus* Uberaba. Uberaba, Minas Gerais (MG), Brasil.

² Doutora em Informática na Educação. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) *Campus* Uberaba. Uberaba, Minas Gerais (MG), Brasil.

RESUMO: No âmbito educacional, demonstra-se a importância da utilização de recursos que propiciem momentos de interação e promovam espaços de aprendizagem. Assim, no desenvolver da educação e relação de seus atores (alunos e professores), busca-se maneiras envolventes e cativantes que possam agregar a mente dos demais academicamente. Uma das tecnologias desenvolvidas até o momento são jogos didáticos, sendo continuamente pesquisados e construídos projetos lúdicos também nacionalmente, considerado suas duas funções: fonte de diversão e ensinamentos. Ao desejar agregar este campo de pesquisa, propõe-se o jogo de tabuleiro “*Poisoning Poison*” para ser aplicado na área de Química, entretanto possibilitado a ser explorado em demais vertentes, utilizando o conhecimento de plantas tóxicas presentes no território brasileiro e o que há descoberto no campo científico sobre os compostos, características e malefícios para nós humanos. O trabalho em questão pressupõe caráter exploratório e qualitativo, utilizando revisão bibliográfica constante, investigação de jogos existentes no mercado relacionado a plantas, demais produzidos diretamente para o ensino de química e examinar a satisfação ao jogar o tabuleiro com conteúdo científico. As escritas de Carreta (2018) em seu livro “Como fazer jogos de tabuleiro” fora principal base do desenvolvimento do sistema tático do tabuleiro, o qual detalha a criação de espaço, atores, itens, desafios e demais componentes. Sucintamente, o jogo se desenvolve em três níveis de dificuldade opcionais, com passagem extra no maior nível e tema envolto de informações sobre 16 plantas (quatro representando cada bioma brasileiro) e quatro cogumelos (interação extra).

Palavras-chave: aprendizagem, lúdico, plantas tóxicas, química, tabuleiro.

POISONING POISON: THE LUDIC GAME FOR LEARNING ABOUT TOXIC PLANTS

ABSTRACT: In the educational field, the importance of using resources that provide moments of interaction and promote learning spaces is demonstrated. Thus, in the development of education and the relationship between its actors (students and teachers), engaging and captivating methods are sought to enrich the minds of all involved. One of the technologies developed to date are educational games, which are continuously researched and designed ludic projects, including on a national level, considering their dual functions: fun and learning. To contribute to this research field, the board game "Poisoning Poison" is proposed to be applied in the area of Chemistry, thought it can be explored in other areas, using knowledge of toxic plants present in Brazilian territory and discoveries in the scientific field about their compounds, characteristics and harmful effects for humans. The work assumes an exploratory and qualitative approach using constant bibliographic review, investigation of existing games on the market related to plants, others produced directly for teaching chemistry and examining satisfaction when playing the board game with scientific content.

The writings of Carreta (2018) in his book "*Como fazer jogos de tabuleiro*" were the main basis for the development of the tactical system of the board, which details the creation of space, actors, items, challenges and other components. Briefly, the game develops in three optional difficulty levels, with an extra passage at the highest level and a theme wrapped in information about 16 plants (four representing each Brazilian biome) and four mushrooms (extra interaction).

Keywords: learning, ludic, toxic plants, chemistry, board game.

POISONING POISON: EL JUEGO LÚDICO PARA EL APRENDIZAJE DE PLANTAS TOXICAS

RESUMEN: En el ámbito educativo, se demuestra la importancia del uso de recursos que fomenten la interacción y promuevan espacios de aprendizaje. Así, en el desarrollo de la educación y de la relación entre sus actores (alumnos y profesores), se buscan maneras envolventes y atractivas que puedan enriquecer la mente de los demás académicamente. Una de las tecnologías desarrolladas son los juegos didácticos, constantemente investigados y también elaborados proyectos lúdicos a nivel nacional, cumpliendo dos funciones: entretenimiento y enseñanza. Con el deseo de contribuir a este campo, se propone el juego de mesa "*Poisoning Poison*" para su aplicación en Química, aunque también puede explorarlo en otros enfoques, utilizando el conocimiento sobre plantas tóxicas del territorio brasileño y los descubrimientos científicos sobre sus compuestos, características y perjuicios para los seres humanos. El presente trabajo presupone un carácter exploratorio y cualitativo, con revisión bibliográfica constante, investigación de juegos existentes sobre plantas, otros desarrollados específicamente para la enseñanza de la química, y evaluar la satisfacción al jugar el tablero con contenido científico. Los escritos de Carreta (2018), en su libro "*Como fazer jogos de tabuleiro*", fueron la base principal para el desarrollo del sistema táctico del tablero, el cual detalla la creación de espacios, actores, elementos, desafíos y otros componentes. Sucintamente, el juego se desarrolla en tres niveles opcionales de dificultad, con un paso adicional en el nivel más alto y temática centrada sobre 16 plantas (cuatro por bioma brasileño) y cuatro hongos (como interacción adicional).

Palabras clave: aprendizaje, lúdico, plantas tóxicas, química, tablero.

INTRODUÇÃO

A educação é movimento, através dos seus atores (professores e alunos), que incorporam o cotidiano e os valores que a sociedade indica como sendo substanciais para a formação do sujeito. Podemos citar "o fazer" como sendo algo essencial. É importante que o aluno aprenda a aplicabilidade do que está sendo aprendido, que ele veja sentido; e isso é algo que corriqueiramente os alunos questionam: "porque estamos estudando isto?". Cabe ao professor dar significado e fazer uso de recursos, que demonstrem mais possibilidades de aplicação, o que chamamos de metodologias ativas. Através disso, conseguimos com que a aprendizagem se torne ativa, ou seja, "aumenta a nossa flexibilidade cognitiva, que é a capacidade de alternar e realizar diferentes tarefas, operações mentais ou objetivos e de adaptarmos a situações inesperadas, superando modelos mentais rígidos e automatismos pouco eficientes" (Moran, 2018, p.03).

A partir destas metodologias, o aluno se torna protagonista, ou seja, ele vai "fazer", seja através de pesquisa, demonstrações, simulações, jogos... relacionado com o que está sendo aprendido e o professor atua como mediador do conhecimento. Neste estudo vamos dar ênfase ao ensino de química e como os professores podem criar alternativas para que o aprender seja um momento proveitoso e significativo através do lúdico, uma metodologia ativa chamada "gamificação", que tem como base "a ação de se pensar como em um jogo, utilizando as sistemáticas e as mecânicas do ato de jogar em um contexto fora do jogo" (Busarello, Ulbricht e Fadel, 2014, p. 15).

Para se obter uma boa didática, o básico da atuação do docente necessita considerar o ato de planejamento com claro conhecimento de suas condições, como recursos e tempo, para que sua prática seja eficiente, identificando o principal ensinamento, a quem está ensinando e os resultados que deseja (Pereira, M.C.; Costa, S.L., 2018). Vygotsky (1989) defende que os brinquedos são fatores muito importantes para o desenvolvimento, não algo predominante e pertencente à infância e sim com destaque na mudança de situações imaginárias para suas regras. “Um dado objeto tem um significado no brinquedo e outro significado fora dele”.

De acordo com Kishimoto (1996), é possibilitado manipular o conteúdo pressuposto e inseri-las ao mundo lúdico, sendo uma das vertentes educativas possíveis. Quando obtiver tais intenções, merece ser considerado suas duas funções, fonte de diversão e ensinamentos.

No mercado, há jogos de mesa envolvendo o reino vegetal e fungi de nosso mundo que conseguiram destaque. Como exemplos, o jogo de cartas “*Fungi?*”¹, envolvendo alguns tipos de cogumelos comestíveis e não comestíveis; “*Arboretum?*”² com espécies de árvores com ótimos visuais em sua estação do ano principal; “*Flourish?*”³ acompanhado de variadas plantas presentes na composição de jardins; “*Tulip Bubble?*”⁴ em uma aventura econômica histórica com as espécies de tulipas mais valiosas em 1636 nos Países Baixos; e, em especial com o tema de plantas medicinais, “*Wildcraft!*”⁵ desenvolvido para crianças conhecerem plantas que podem fazer bem a elas.

A área de jogos didáticos se mantém decorrente para melhorar a qualidade de ensino como acompanhamento de suas teorias, até mesmo no Brasil. Em exemplos, Oliveira (2016) desenvolveu um caderno didático contando com 14 jogos voltados para o ensino de Botânica, apresentando estratégias lúdicas com linguagem direta e simples; Bezerra et al. (2020) desenvolveram um jogo didático para a aprendizagem da flora da caatinga em nosso país; “Semeando o Cuidado” é um jogo desenvolvido pela própria Fundação Oswaldo Cruz dentro do projeto “Educação Popular: Semeando o cuidado e fortalecendo o direito à saúde” para divulgar remédios caseiros de forma correta para a população; e por fim, Liz et al. (2018) desenvolveram um jogo como ferramenta para prevenir intoxicações com plantas recorrentes no cotidiano brasileiro.

Os temas botânica e micologia que estão em tais jogos não fogem da temática Química, já que toda massa existente envolve compostos químicos, suas reações e suas possíveis aplicações. As áreas envolvendo os temas citados pela Química são Química Orgânica, sendo basicamente sobre as estruturas das moléculas e suas interações no geral (Silveira, A.J., 2014); Bioquímica, estudo do mecanismo da base molecular da vida (Corsino, J., 2009); Fitoquímica, químicas produzidas por plantas, o que determina sua autodefesa, metabolismo, funções, mecanismos e sua possível aplicabilidade medicinal, industrial, e comercial (Egbuna, C.; Ifemeje, J.C.; Mukherjee, M.; Shah, H., 2018); e Toxicologia analisando substâncias com efeitos nocivos após interação no organismo (Oga, S.; Camargo, M.M.A.; Batistuzzo, J.A.O., 2008).

Todas as plantas contêm sua composição de substâncias, dessas são indicadas quais podem beneficiar ou intoxicar, apresentando as que afetam o metabolismo, podendo causar em sua maioria náuseas, vômito, diarreia, irritação externa e interna e, em casos mais graves, o óbito. A partir do conhecimento concedido, conseguimos mantê-las por perto sem grandes riscos, às cultivando ornamentalmente nos jardins e ambientes domésticos, apreciando sua beleza e cores. Todavia, sem a antecedência do saber de seus efeitos, podem acarretar danos em qualquer um. Em especial, crianças e animais domésticos são alvos fáceis (Feio, R.I.C.; et al., 2021).

Compreender o sentido no que é ensinado, se tem grande significância na aprendizagem, sendo defendida e difundida por aqueles ligados à educação de certa forma,

¹ “*Fungi?*” - Jogo de cartas com informações disponíveis em <<https://papergames.com.br/fungi/>>

² “*Arboretum?*” – Jogo de cartas com informações disponíveis em <<https://conclaveweb.com.br/produto/arboretum-2/>>

³ “*Flourish?*” – Jogo de tabuleiro com informações disponíveis em <<https://ludopedia.com.br/jogo/flourish>>

⁴ “*Tulip Bubble?*” – Jogo de tabuleiro com informações disponíveis em <<https://ludopedia.com.br/jogo/tulip-bubble?>>

⁵ “*Wildcraft!*” – Jogo de tabuleiro com informações disponíveis em <<https://www.learningherbs.com/wildcraft>>

convergindo em uma aprendizagem significativa envolvendo o conteúdo, contexto e sua importância. As informações propostas pelo educador estão relacionadas ao viver das pessoas, diretamente e/ou indiretamente, e podem ser utilizadas para guiar o conhecimento de três formas, sendo elas pensar como se intervêm na sociedade, conhecimento crítico de sua relevância ou simplesmente como informação adicional de forma mais simples (Silva, E.L., 2007). Ao envolver o ensino de Química, adicionar pequenas informações cotidianas possivelmente desperta a curiosidade, algo de grande potencial motivacional para manter interesse naquele conteúdo. (Cajas, 2001; Lutfi, 1992).

Este estudo, portanto, teve como objetivos criar um jogo de tabuleiro sobre plantas tóxicas para potencializar o ensino de Química, realizar o levantamento de jogos de ensino de Química e seus desdobramentos, estudar sobre as plantas venenosas e suas reações mediante interações, desenvolver um jogo sobre plantas venenosas (regras, peças e tabuleiro), estimular a aprendizagem de Química através do jogo de tabuleiro e divulgar e disponibilizar o jogo de maneira gratuita virtualmente.

O projeto desenvolvido destaca o método tipo jogo de tabuleiro, em que o professor poderá utilizar em sala de aula sem a necessidade de recursos tecnológicos digitais auxiliares, pois o jogo em si já se trata de uma tecnologia. O principal conteúdo escolhido está focado em Química, entretanto há possível envolvimento de outras vertentes de acordo com a criatividade ao jogar. O tema escolhido para tal função foram plantas tóxicas possivelmente encontradas em território brasileiro (biomas) e suas divisões por regiões de onde cada planta se encontra, mesmo que possa haver mais de uma região de certa planta, assim explorando conhecimentos e cultura local.

O projeto iniciou no ano de 2023 como trabalho voluntário, aprovado pelo edital n. 13/2022 no Programa de Bolsas de Iniciação Científica: Institucional (IFTM), CNPq e FAPEMIG (PIBIC) e sem Bolsa (PIVIC/IFTM) – Graduação e posteriormente renovado com bolsa de iniciação científica pelo edital n. 12/2023 no Programa Institucional de Iniciação Científica/Inovação Tecnológica – PIBIC/IFTM, PIBIC Af/IFTM, PIVIC Graduação/IFTM e Bolsas PIBIC/CNPq. Este trabalho fez parte das ações do Núcleo de Estudos em Tecnologias Digitais na Educação (NetEdu), grupo de pesquisa certificado de acordo com o Diretório do CNPq (<http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/6878715875337704>).

A escrita deste trabalho está organizada de acordo com a preparação da pesquisa até suas conquistas finais. Nesta introdução, destaca-se derivados motivos para a importância desta pesquisa. No tópico 2, buscamos o sentido da existência do jogo “*Poisoning Poison*”, iniciando com busca de jogos relacionados ao tema e continuando com as táticas escolhidas do sistema e informações do tema de plantas tóxicas a serem implementadas. No tópico 3 demonstra-se a metodologia da realização do tabuleiro com informações técnicas digitais, tanto para o processo criativo de montagem quanto design gráfico. No tópico 4 são os resultados, apresentando os produtos finais do tabuleiro “*Poisoning Poison*” e os ocorridos em eventos dos quais apresentamos e demonstramos o jogo. No tópico 5, temos discussões sobre a criação do tabuleiro e suas significâncias. No tópico 6 finalizamos com as considerações finais de todo trajeto do projeto e disponibilidade dos produtos finais.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Busca de Jogos como Referência

Para se compreender o interesse de mercado para jogos que envolviam o tema vegetal e fungi, como citado anteriormente, foram encontrados os jogos “*Fungi*”, “*Arboretum*”, “*Flourish*”, “*Tulip Bubble*” e “*Wildcraft!*”. Suas existências e sucesso demonstram que há a possibilidade de um jogo com estes temas possam ser validados e interessantes se forem desenvolvidos de maneira estratégica e agradável.

Somando a esta informação, fora necessário descobrir o que já existira com os temas desejados ao projeto, Química e Plantas, tanto para a existência do projeto ser validada quanto haver uma melhor percepção de mecânicas de jogatina, aprimorando as ideias de nosso próprio desenvolvimento e a importância que se leva para o ensino. Os jogos analisados são de projetos desenvolvidos em campo científico com seus respectivos artigos publicados em revistas. As informações foram organizadas de acordo com seus pontos principais importantes para esta pesquisa. Os jogos de conhecimento de Química são demonstrados no Quadro 1 e os jogos para o conhecimento de Plantas são demonstrados no Quadro 2 a seguir:

Quadro 1 – Jogos selecionados para o conhecimento de Química

Jogo	Tipo	Objetivo(s) Pedagógico(s)	Desenvolvedor	Onde encontrar
“Ludo Termoquímico”	Tabuleiro	Iniciar o aluno ao conceito de variação energética nas reações químicas	<ul style="list-style-type: none"> • Márlon Herbert Flora Barbosa • Éder Tadeu Gomes Cavalheiro 	SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa; CAVALHEIRO, Éder Tadeu Gomes. O Ludo como um Jogo para Discutir Conceitos em Termoquímica. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA , [s. l.], p. 27-31, 23 mai. 2006. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc23/a07.pdf
RPG	RPG	Liberdade de ação, trabalho em grupo, cooperação e construção conjunta do conhecimento de Química Geral	<ul style="list-style-type: none"> • Eduardo Luiz Dias Cavalcanti • Márlon Herbert F. Barbosa Soares 	CAVALCANTI, Eduardo Luiz Dias; SOARES, Márlon Herbert F. Barbosa. O uso do jogo de roles (roleplaying game) como estratégia de discussão e avaliação do conhecimento químico. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias , [s. l.], v. 8, n. 1, p. 255-282, 2009. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART14_Vol8_N1.pdf
“Perfil Químico”	Tabuleiro	Principais elementos químicos e suas utilidades no cotidiano; cientistas da física, química, matemática, biologia que tiveram importantes contribuições científicas na história; principais substâncias do nosso cotidiano e as substâncias mais comuns em laboratórios de ciências; itens mais importantes em um laboratório de ciências, bem como vidrarias e instrumentos	<ul style="list-style-type: none"> • Eduardo Luiz Dias Cavalcanti • Thiago M. G. Cardoso • Nyuara Araújo da Silva Mesquita • Márlon Herbert Flora Barbosa Soares 	CAVALCANTI, Eduardo Luiz Dias <i>et al.</i> Perfil Químico: debatendo ludicamente o conhecimento científico em nível superior de ensino. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias , [s. l.], v. 7, n. 1, p. 1-13, 14 jun. 2012. Disponível em: http://www.scielo.org.ar/pdf/reiec/v7n1/v7n1a06.pdf
“Uno Químico”	Cartas	Familiarizar os alunos com os elementos químicos e algumas de suas características	<ul style="list-style-type: none"> • Thaís Petizero Dionízio 	DIONÍZIO, Thaís Petizero. “Uno da Química”: conhecendo os elementos químicos por meio de um jogo de cartas. Educação Pública : Desde 2001 a serviço da Educação, [s. l.], 17 jul. 2018. Disponível em: https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/18/14/ldquo-uno-da-qumica-rdquo-

				conhecendo-os-elementos-quimicos-por-meio-de-um-jogo-de-cartas
“Banco Químico”	Tabuleiro	Avaliar o conhecimento sobre soluções químicas	<ul style="list-style-type: none"> • Jorgiano S. Oliveira • Márlon H. F. B. Soares • Wesley F. Vaz 	OLIVEIRA, Jorgiano S.; SOARES, Marlón H. F. B.; VAZ, Wesley F. Banco Químico: um Jogo de Tabuleiro, Cartas, Dados, Compras e Vendas para o Ensino do Conceito de Soluções. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA , [s. l.], v. 37, n. 4, p. 285-293, nov. 2015. Disponível em: http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc37_4/08-RSA-22-13.pdf
“Raio Quiz”	Quebra cabeça e tabuleiro	Ensinar conceitos relacionados ao conteúdo de Raio Atômico	<ul style="list-style-type: none"> • Felipe A. M. Rezende • Christina V. M. Carvalho • Lucas C. Gontijo • Márlon H. F. B. Soares 	REZENDE, Felipe A. M. <i>et al.</i> RAIQUIZ: Discussão de um Conceito de Propriedade Periódica por Meio de um Jogo Educativo. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA , [s. l.], v. 41, n. 3, p. 248-258, ago. 2019. Disponível em: http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc41_3/07-RSA-19-18.pdf
“Geome Química”	Tabuleiro e cartas	Aprendizagem do tema Geometria Molecular	<ul style="list-style-type: none"> • Cleberson S. Silva • Márlon H. F. B. Soares 	SILVA, Cleberson S.; SOARES, Márlon H. F. B. GeomeQuímica: um jogo baseado na Teoria Computacional da Mente para a aprendizagem de conceitos de geometria molecular. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA , [s. l.], v. 43, n. 4, p. 371-379, nov. 2021. Disponível em: http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc43_4/07-RSA-97-20.pdf
“Dominó Químico”	Dominó	Ensino-aprendizagem das funções químicas orgânicas	<ul style="list-style-type: none"> • Natan Hespagnol dos Santos • Victor Travassos Sarinho 	SANTOS, Natan Hespagnol dos; SARINHO, Victor Travassos. Dominó Químico: Jogo Educativo para o Ensino-Aprendizagem das Funções Químicas Inorgânicas. SBC: Proceedings of SBGames 2017 , [s. l.], v. 16, p. 308-311, nov. 2017. Disponível em: https://www.sbgames.org/sbgames2017/papers/ArtesDesignShort/174212.pdf
“Dados Orgânicos”	Dados	Relacionar a estrutura das funções orgânicas com a nomenclatura dos compostos	<ul style="list-style-type: none"> • Hyale Yane Silva de Souza • Celyna Káritas Oliveira da Silva 	SOUZA, Hyale Yane Silva de; SILVA, Celyna Káritas Oliveira da. DADOS ORGÂNICOS: UM JOGO DIDÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA. HOLOS , [s. l.], v. 3, p. 107-121, jun. 2012. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/4815/481549277009.pdf
“Minerais”	Tabuleiro	O ensino de conceitos de mineralogia	<ul style="list-style-type: none"> • Edegar Benedetti Filho • Alexandre D. M. Cavagis • Karen O. dos Santos e Luzia P. dos S. Benedetti 	CAVAGIS, Alexandre D. M.; SANTOS, Karen O. dos; BENEDETTI, Luzia P. dos S. Um jogo de tabuleiro envolvendo conceitos de mineralogia no Ensino de Química: Edegar Benedetti Filho. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA , [s. l.], v. 43, n. 2, p. 167-175, mai. 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Alexandre-Cavagis/publication/351960352_Um_jogo_de_tabuleiro_envolvendo_conceitos_de_mineralogia_no_Ensino_de_Quimica/links/60cc1279299bf1cd71d8f9c7/Um-jogo-de-tabuleiro-envolvendo-conceitos-de-mineralogia-no-Ensino-de-Quimica.pdf

Quadro 2 – Jogos selecionados para o conhecimento de Plantas

Jogo	Tipo	Objetivo(s) Pedagógico(s)	Desenvolvedor	Onde encontrar
“Almanaque de Botânica”	Revista de passatempo e entretenimento	Classificação dos vegetais em briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas	<ul style="list-style-type: none"> • Renata Rolins da Silva Oliveira • Mirley Lucene dos Santos 	OLIVEIRA, Renata Rolins da Silva. JOGOS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA: UMA PROPOSTA VISANDO A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA. 2016. Produto Educacional (Mestrado) - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2016. Disponível em: https://www.bdttd.ueg.br/bitstream/tede/375/3/produto%20educacional%20Renata%20versão%20final.pdf .
“Bingo Vegetal”	Bingo com cartas-pergunta	Morfologia Externa e Fisiologia Vegetal		
“Caminhando com a Botânica”	Tabuleiro	Morfologia Externa e Fisiologia Vegetal		
“Caminho Botânico”	Tabuleiro	Morfologia Externa e Fisiologia Vegetal		
“Dominó Botânico”	Dominó	Classificação dos vegetais em briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas		
“Jogo da Memória Botânica”	Jogo da memória da imagem com suas características	Morfologia Externa e Fisiologia Vegetal		
“O Mundo das Plantas”	Cartas	Órgãos vegetativos e reprodutivos		
“O Último Morfologista”	Cartas-pergunta	Morfologia Externa		
“Passa ou Repassa Botânico”	Quiz com roleta	Classificação dos vegetais em briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas		
“Que tipos de Caules e Raízes são esses?”	Cartas	Tipos de caules e raízes		
“Morfologia Botânica”	Tabuleiro	Órgãos vegetativos e reprodutivos		
“Missão Cerrado”	Tabuleiro gigante	As plantas do Cerrado		
“Trilha Botânica”	Tabuleiro	Classificação dos vegetais em briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas		
“Trilha dos Tesouros”	Caça ao tesouro	Morfologia Externa de órgãos vegetativos e reprodutivos		
“Flora da Caatinga”	Tabuleiro	Aprendizagem, valorização e conservação sobre a biodiversidade da caatinga	<ul style="list-style-type: none"> • Mariana Nogueira Bezerra • Gláucia Suêrda Gomes do Nascimento • Nélia Rodrigues da Silva • Regina Lúcia Félix de Aguiar Lima 	BEZERRA, Mariana Nogueira; NASCIMENTO, Gláucia Suêrda Gomes do; SILVA, Nélia Rodrigues da; LIMA, Regina Lúcia Félix de Aguiar; RIBEIRO,

			<ul style="list-style-type: none"> • Elaine Maria dos Santos Ribeiro 	<p>Elaine Maria dos Santos. Jogo de tabuleiro Flora da Caatinga: conhecer para conservar. Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), [S. l.], v. 15, n. 6, p. 52–78, 2020. DOI: 10.34024/revbea.2020.v15.11454. Disponível em: https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/11454.</p>
Jogo de cartas juvenil	Classificação das imagens	Auxiliar no processo de ensino-aprendizagem dos educandos na prevenção de intoxicações por plantas	<ul style="list-style-type: none"> • Amanda Moraes de Liz • Fernanda de Figueiredo Ferreira • Helanio Veras Rodrigues • Marcelo Cristian Levay Murari • Jean Carlos Levay Murari • Anelise Levay Murari 	<p>LIZ, Amanda Moraes <i>et al.</i> JOGO DIDÁTICO: UMA FERRAMENTA PARA A PREVENÇÃO DE INTOXICAÇÕES COM PLANTAS. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 10, n. 1, 14 fev. 2020. Disponível em: https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/86833.</p>
“Semeando o cuidado”	Tabuleiro	Disseminar a importância dos saberes populares sobre Plantas Medicinais	<p>Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cynthia Macedo Dias • Camila Furlanetti Borges • Daiana Crús Chagas • Grasielle Nespoli • João Vinícius dos Santos Dias • Simone Ribeiro • Andrea Márcia de Oliveira Gomes • Leila Mattos • Maria Behrens • Paulo Henrique de Oliveira Leda • Andreza Farias 	<p>ESCOLA POLITÉCNICA DE SAÚDE JOAQUIM VENÂNCIO. SEMEANDO O CUIDADO. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2022. Disponível em: https://www.epsjv.fiocruz.br/semeandoocuidado.</p>

Fonte: Os autores, 2025.

Em ambas as categorias, percebe-se diversidade de mecânicas possíveis, e estas contêm objetivos pedagógicos claros, como no simples e direto trabalho de Dionísio (2018), seu “Uno Químico” com a clareza de familiarizar os alunos com os elementos químicos e algumas de suas características ou algo de maior complexidade como o trabalho de Cavalcanti (2012), “Perfil Químico” em conhecer principais elementos químicos e suas utilidades no cotidiano; cientistas da física, química, matemática e biologia que tiveram importantes contribuições científicas ao longo da

história; as principais substâncias do nosso cotidiano; e itens mais comuns em laboratórios de ciências, como vidrarias e instrumentos.

Isso evidencia que há um objetivo didático importante entre os pesquisadores desenvolvedores, independentemente do nível de complexidade. Demonstra-se que há poucas tecnologias desenvolvidas em relação ao pressuposto “*Poisoning Poison*”, unindo o conhecimento de plantas tóxicas com a Química, no qual demonstra que o projeto poderá agregar valores e significâncias importantes na educação.

O Sistema Estratégico do Tabuleiro

Apesar da análise dos inúmeros sistemas possíveis para elaborar um tabuleiro, uma obra fora muito importante para desenvolver este projeto de pesquisa. O professor e pesquisador Marcelo La Carreta desenvolveu em seu livro “Como fazer jogos de tabuleiro” um esquema simples de 12 características presentes em tabuleiros existentes, estes divididos em 4 aspectos. O aspecto que se refere ao “Espaço” do jogo, as opções são de Progressão, Exploração e Combate; para o aspecto de “Atores”, as opções são Marcadores, Personagens e Customizáveis; para os “Itens”, são *Power ups*, Inventário e *Status*; e para o aspecto de “Desafios”, são *Kill*, *Coop* e *Fedex*. Seu conselho sugere escolher 4 dessas características, no máximo 6 para criações mais complexas, assim para não deixar o jogo enjoativo ou exagerado.

As características escolhidas para desenvolver “*Poisoning Poison*” foram Espaço de Progressão, Atores como Personagens, Itens de *Status* e Desafios *Coop* ou *Fedex*. O esquema desenvolvido por Carreta é o principal a ser destacado, entretanto, todo o conteúdo de seu livro há importância para o projeto de pesquisa desenvolvido.

Aprimoramento do tema “Plantas Tóxicas”

Antes de iniciar as produções do tabuleiro, era necessário pensar em quais plantas seriam utilizadas no sistema e selecionar quais teriam todo o embasamento científico necessário para ser adicionado ao jogo.

A ideia de origem se inspirou no “*Poison Garden*”, local situado no condado de *Northumberland*, na Inglaterra. Com isso, pensamos se faríamos um jogo em homenagem ao local, replicando o jardim e as plantas presentes nela. Ao invés disso, finalizamos com a ideia de criarmos um jardim do mesmo contexto, entretanto brasileiro, inesperadamente vinculando-se ao tema da 21ª Semana de Ciência e Tecnologia promovido pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, “Biomassas do Brasil: diversidade, saberes e tecnologias sociais”. Assim, iniciou-se a busca por livros e artigos que contenham plantas presentes no território brasileiro, sem a necessidade de serem puramente nativas. Para o sistema do tabuleiro, fora decidido dividir o espaço entre regiões diferentes, cada um representando certo bioma e informar com quais seriam tóxicas para nós humanos, influenciando buscar livros específicos a tal contexto.

De acordo com as informações das plantas, poucos demonstram dados sobre quais são tóxicas a humanos, encontrando em sua maior parte preocupação para o gado ou demais casos com animais. Obtivemos acesso a livros que citavam separadamente plantas sobre cada bioma brasileiro e, mesmo aqueles que não contivessem tantas informações relevantes, fora importante para identificarmos os biomas de cada planta que destacaríamos na pesquisa, trazendo como exemplo o livro “Plantas da Amazônia: 450 espécies de uso geral” de Mary Naves e Floriano Pastore por sua riqueza em detalhes e organização. Demais informações conseguimos em artigos e publicações em geral.

As informações das plantas foram organizadas de acordo com suas características gerais e demais detalhes considerados importantes, possivelmente adicionais ao jogo, que seriam selecionados após descobrir quais dados estariam disponíveis. As informações obtidas e selecionadas são demonstradas no quadro 3 a seguir:

Quadro 3 – Informações das plantas utilizadas no tabuleiro “Poisoning Poison”

Mata Atlântica e Pampa				
Nome popular / (científico)	Características	Partes venenosas da planta	Composto intoxicante principal	Sinais e sintomas
Lírio-do-banhado (Crinum Americanum L.) Pampa	“O lírio-do-banhado (crino americano) é uma erva bulbosa com ocorrência em banhados e margens de lagos e rios. A planta mede entre 30 e 60 cm de altura. As folhas são verde-claras, lustrosas, grandes e lanceoladas. Na época de floração, entre setembro e junho, as inflorescências atingem entre 60 e 90 cm de altura e portam em média seis flores aromáticas, com tépalas brancas, estames e estiletos brancos na base tornando-se púrpura da porção mediana em direção aos ápices. O crescimento adensado, a folhagem perene e a floração atraente indicam o uso para a formação de maciços e bordaduras de estatura mediana, especialmente em terrenos alagadiços e na beira de corpos d’água.”	Flores, folhas, raízes, seiva, sementes e caule.	Licorina	Náuseas, vômitos, diarreia e dor abdominal
Acácia-de-flores-vermelhas (Sesbania punicea (Cav.) Benth.) Pampa	“O fedegoso-da-praia é um arbusto comum em campos arenosos e vegetação de restinga. É uma planta caducifólia que pode atingir de 2 a 4 m de altura. As folhas são verdes, alternas e compostas por numerosos folíolos. As flores são vermelho-alaranjadas, apresentam em média 3 cm de comprimento e estão densamente reunidas em cachos terminais pendentes, com comprimento de até 25 cm. Os frutos são de coloração marrom, com cerca de 8 cm de comprimento. Floresce entre novembro e fevereiro.”	Flores, folhas e sementes.	Sesbanimida (cicloheximida)	Náusea, vômito, dor abdominal, diarreia, fraqueza, depressão, insuficiência respiratória; pode ser fatal.
Aroeira-pimenteira (Schinus terebinthifolia Raddi) Mata Atlântica	“Árvore nativa de pequeno porte ou arbusto, com pecíolos avermelhados, folhas compostas imparipinadas, aromáticas, folíolos serreados, com flores visitadas por abelhas e frutos do tipo drupa, que quando esmagados contém uma resina também avermelhada por conta da exsudação de Terebintina, com ciclo de vida de 20 a 100 anos. Ocorre em áreas antrópicas, no Cerrado Típico, no Cerradão, nas Florestas Estacional, Estacional Semidecidual, Ombrófila Densa e Ombrófila Mista, no Manguezal, na Mata Ciliar, na Restinga, nas Restingas Arbórea e Arbustiva e na vegetação Savanóide, seja plantada ou semeada pelas aves, suportando inundação, solos encharcados e degradação.”	Frutos, seiva e pólen.	Terpinen-4-ol (o principal, presente na seiva e óleo essencial)	Vômito, diarreia, dermatite, irritação nos olhos, espirros, reações de asma, dor de cabeça, erupção cutânea, inchaço e erupções.
Manjerioba (Senna occidentalis)	“Arbusto com folhas compostas pinadas, flores amarelas com nervuras alaranjadas e frutos em vagem com	Casca, flores, frutos, folhas, raízes, sementes	Antraquinona, glicosídeos emodin,	Vômito, diarreia, remorso, urina

<p>(L.) Link</p> <p>Mata Atlântica</p>	<p>sementes pardo-escuras, com ciclo de vida de até três anos. Ocorre nas áreas antrópicas, na Caatinga, no Campo Limpo, nas Florestas Estacional Decidual e Ombrófila Mista, na vegetação sobre afloramentos rochosos, nas margens de rios, pastagens e quintais das residências.”</p>	<p>e caules</p>	<p>toxalbumina e alcalóides.</p>	<p>marrom escuro, insuficiência hepática aguda (FHA) e possivelmente morte.</p>
Caatinga				
<p>Angico-branco (Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan)</p>	<p>“O Angico (<i>Anadenanthera colubrina</i>) se distribui amplamente pela caatinga. Um indivíduo adulto pode variar de 6 a 18 m em altura, dependendo das condições físicas do ambiente. A copa é aberta e a casca grossa, fendida e avermelhada. Uma característica marcante nessa árvore se observa na casca de indivíduos jovens e nos ramos, que apresentam muitos acúleos (“espinhos”). (...). Folhas muito divididas em pequeninos folíolos. Madeira pesada, compacta, muito resistente para diversas obras (...). A casca é rica em tanino, usada na curtição de couros. Uso medicinal das cascas, bem como da goma que exsuda do tronco, como anti-inflamatório, cicatrizante e no tratamento de problemas respiratórios. Ademais, a goma pode ser mascarada como chiclete e outrora utilizada para engomar "chapéus-de-goma". Suas folhas têm efeito inseticida e quando murchas são altamente tóxicas, podendo causar a morte dos animais que as ingerirem. As flores são melíferas e as sementes têm propriedades narcóticas e alucinógenas.”</p>	<p>Folhas secas e sementes.</p>	<p>Bufotenina</p>	<p>Narcótico e alucinógeno.</p>
<p>Cebola-brava (Habranthus itaobinus Ravenna)</p>	<p>“A Cebola-brava (<i>Habranthus itaobinus</i>) é uma erva bulbosa com cerca de 25 cm de altura que cresce a pleno sol, endêmica do Brasil. Mantêm-se de um ano para outro por meio de seu bulbo (cebola), secando inteiramente na época seca e florescendo no início das chuvas quando, como por um milagre, brota de um chão árido e despido, um belo e delicado buquê de flores. Folhas estreitas em forma de espada. Suas peças florais são tépalas, pois não se diferenciam como sépalas e pétalas, formando um conjunto harmônico rosa-claro, com listras e base verde. A planta se distribui amplamente pela Caatinga e para além de suas fronteiras, ocorrendo também nas regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil. Várias espécies desta família de plantas possuem produtos tóxicos em seus bulbos, sendo usados por indígenas para envenenar flechas, bem como são bastante cultivadas em todo o mundo por serem extremamente ornamentais.”</p>	<p>Bulbo, flores, frutos, folhas e raízes</p>	<p>Licorina</p>	<p>Vômito, diarreia, convulsão e às vezes morte.</p>
<p>Cebola-de-</p>	<p>“A Cebola-de-calango (<i>Habranthus</i></p>	<p>Bulbo, flores,</p>	<p>Licorina</p>	<p>Vômito,</p>

<p>calango (Habranthus sylvaticus Herb.)</p>	<p>sylvaticus) é uma erva anual que se mantém de um ano para outro por meio de seu bulbo (cebola). Sua flor é composta de tépalas, pois com a mesma cor, não se diferenciam como sépalas e pétalas. Quando flora está sem folhas, de modo que, do chão ressequido brota o pedúnculo encimado pela belíssima flor, numa evidência marcante de equilíbrio entre o terno e o rude. Várias espécies desta família de plantas possuem toxinas em seus bulbos, sendo empregados por povos indígenas para envenenar flechas, bem como são bastante cultivadas em todo o mundo por serem extremamente ornamentais.”</p>	<p>frutos, folhas e raízes</p>		<p>diarreia, convulsão e às vezes morte em humanos e outros animais</p>
<p>Manacá-de-cheiro (Brunfelsia uniflora (Pohl) D.Don)</p>	<p>“O Manacá (<i>Brunfelsia uniflora</i>) é um arbusto ramificado natural do Brasil que pode atingir 3 m de altura. As flores são perfumadas e de cor violeta, tornando-se brancas com o tempo. Com isso, durante a floração, a planta apresenta um colorido especial, de utilidade no paisagismo, estando presente em tempos passados nos jardins residenciais. Durante todo o ano é visitada pela borboleta-do-manacá (<i>Methona themisto</i>), cujas lagartas se alimentam das folhas. Planta tóxica para o gado é considerada sagrada e utilizada nos rituais indígenas na Amazônia. Na medicina caseira é usada para reumatismo, febre, hipertensão, artrite, como calmante anti-inflamatória, hipoglicêmica e anticancerígena. As raízes e cascas são abortivas.”</p>	<p>Tudo, inclusive folhas, raiz e frutos</p>	<p>Alcaloide brunfelsamida (hopamidina)</p>	<p>Vômito, diarreia, tremores, falta de coordenação, tosse, letargia.</p> <p>Distúrbios do SNC, vômitos e diarreia.</p>
Cerrado				
<p>Aroeira-brava (Lithraea molleoides (Vell.) Engl.)</p>	<p>“Árvore de porte médio, casca marrom escura, finamente fendilhada, desprendendo-se em pequenas placas. Folhas alternas, compostas (às vezes simples) imparipinadas, ráquis alada, 3 a 7 folíolos sésseis, elípticos a lanceolados, cerca de 6 cm de comprimento e 1,5 cm de largura, base aguda e ápice agudo a arredondado, glabros, nervação secundária paralela. Flores verde-amareladas, pequenas, em panículas auxiliares ou terminais. Fruto drupa globosa, branca, cerca de 3 mm de diâmetro. Ocorre em cerradão e em outras formações florestais, especialmente na zona ripária.”</p>	<p>Ramos e folhas</p>	<p>Urushiol (3-Pentadecilcatcol, 3-pentadecenilcatecol, 3-heptadecenilcatecol, 3-heptadecdienilcatecol)</p>	<p>Dermatite eczematosa de contato</p>
<p>Papo-de-peru-do-miúdo (Aristolochia esperanzae var. Major (Hassl.) Ahumada)</p>	<p>“Trepadeira formando caule lenhoso na base, com súber fendido, ramos glabros, brotos roxos. Folhas simples, alternas, glabras, orbiculares, reniformes ou cordiformes, membranáceas, com pseudo-estípulas cordiformes amplexicaules, cerca de 10 cm de diâmetro, base auriculada e ápice obtuso-</p>	<p>raízes, caule, folhas e frutos</p>	<p>Aristoloina (ácido aristolóquio)</p>	<p>Nefrotoxicidade (afeta rins), Genotoxicidade (alterações no material genético) e Carcinogenia (pode causar</p>

	mucronado. Flores isoladas, grandes, axilares, amarelo-esverdeadas com nervuras e manchas vináceas e odor desagradável. Fruto cápsula septicida oblonga, com seis valvas, cerca de 5 cm de comprimento e 2 cm de diâmetro. Ocorre em cerradão, cerrado típico e em fisionomias campestres de cerrado.”			câncer)
Mandioca-brava (Manihot caerulescens Pohl)	“Arbusto, cerca de 1 m de altura, ramos glabros. Folhas simples, alternas, digitadas, longo-pecioladas, geralmente cinco (às vezes três) lobos oblongo-elípticos, glabros, lustrosos na face superior, com a base atenuada e o ápice obtuso ou arredondado, mucronado, cerca de 7 cm de comprimento e 4 cm de largura. Flores de sexos separados, albos-esverdeadas, em inflorescências axilares. Fruto cápsula ovóide trilobular, amarela, glabra, cerca de 3 cm de comprimento. Ocorre em fisionomias campestres de cerrado, em cerrado típico e, eventualmente, em cerradão.”	Folhas, caule e raízes	Ácido cianídrico	Náuseas, vômitos, cólicas abdominais, diarreia, cefaleia, tontura, midríase, torpor, convulsões, dispneia, acúmulo de secreções, cianose, arritmias, hipotensão e possivelmente óbito.
Guizo-de-cascavel (Crotalaria micans Link)	“Planta herbácea ereta, cerca de 50 cm de altura. Folhas alternas, compostas trifolioladas, longo-pecioladas, folíolos estreito-elípticos ou elípticos, base e ápice agudos, cerca de 5 cm de comprimento e 1,5 cm de largura, esparsamente pilosos. Flores amarelas, tornando-se alaranjadas quando velhas, dispostas em racemos terminais. Fruto legume cilíndrico, inflado, deiscente, cerca de 3 cm de comprimento e 1 cm de diâmetro. Ocorre em fisionomias campestres de cerrado, em cerrado típico e em áreas perturbadas.”	Folhas e sementes	Alcalóides pirrolizidínicos (crotananina, <u>monocrotalina</u> , cronaburmin a, retrorsina)	Diminui a pressão arterial e os batimentos cardíacos; irritação do estômago.
Amazônia e Pantanal				
Beladona-falsa (Hippeastrum (Amaryllis) belladonna L.) Pantanal	“Hippeastrum=estrela de cavalo, em grego; beladona=nome de planta medicinal que dilata a pupila e faz o olho da dona brilhar. Erva perene bulbosa, flor out-dez, e também após queimada. Ornamental, há muitas variedades e foram criados muitos híbridos, hoje mundialmente cultivada. Forrageira eventual. Tóxica (bulbo e folha) ao gado. Bulbo (cebola) tóxico ao homem em dose acima de 3 g, índios envenenavam flecha, contém alcalóides licorina (paralisa respiração), amarilina e belamarina, excitante e narcótico, provoca salivação. Medicinal: coqueluche, bronquite, asma, catarro crônico, vomitivo e diurético. Ocorre em manchas ocasionais, devido à propagação por bulbo, em caapão, roça, também em savana, solos férteis, Abobral e Poconé. Distribuição: Antilhas e América do Sul tropical, originária da África austral.”	Flores, folhas, raízes, sementes e caules	Licorina e outros alcaloides	Vômitos, depressão, diarreia, dor abdominal, hipersalivação, anorexia e tremores.

<p>Dona-joana (Asclepias curassavica L.)</p> <p>Amazônia</p>	<p>“Planta herbácea ereta, glabra, com 40-100 cm de altura, caule lenhoso na parte inferior, cilíndrico, sulcado, articulado, ramoso desde a base; filotaxia oposta, às vezes verticilada. Folhas pecioladas, glabrescentes, 8-10,5 cm de comprimento por 2-2,5 cm de largura, lanceoladas com ápice agudo e base cuneada, membranáceas, face abaxial mais clara; pecíolo de 1-1,5 cm. Inflorescência terminal e axilar, em umbelas bracteadas, longo-pedunculadas (pedúnculo com 1-1,5 cm), com 6-15 flores cada; corona amarelo brilhante, 5 mm; corola com 5 pétalas vermelho vivo, reflexas, 6 mm de comprimento. Fruto em cápsula fusiforme, bilocular, glabra, deiscente, até 8 cm de comprimento e 13 mm de diâmetro no centro, contendo sementes vermelhas ou castanhas, envolvidas em um papus.”</p>	<p>Casca, flores, frutas, folhas, raízes, sementes e caules.</p>	<p>Asclepina</p>	<p>Dor de estômago, náuseas, vômitos, dor abdominal, diarreia, fraqueza, letargia e confusão. A seiva leitosa pode causar dermatite de contato e irritação nos olhos.</p> <p>Tremores, distúrbios de equilíbrio e convulsões</p>
<p>Coração-de-jesus (Caladium bicolor (Aiton) Vent.)</p> <p>Amazônia</p>	<p>“Planta acaulescente com tubérculo subgloboso. Lâmina foliar peltada cordato-sagitada, até 35 cm de comprimento, e de 9 a 25 cm de largura, verde na parte superior, normalmente com manchas brancas, vermelhas ou ainda o centro rosa. Flores dispostas em espiga delgada e cilíndrica, protegida por espata oblongo-elíptica, cuspidada. A espádice possui cerca de 12 cm de comprimento. A espata tem a cor verde na face externa e esbranquiçada na interna, com centro de cor arroxeadada, pode alcançar até 13 cm de comprimento. Fruto baga amarelada. A raiz tuberosa é globosa achatada, de cor pardacenta na face externa, carnosa, suculenta, de cor amarelada na parte interna. (...). O seu uso deve ser cauteloso por ser uma planta tóxica, que pode causar problemas à pele, como coceiras e ardor. Parece que essa toxidez provém da grande quantidade de oxalato de cálcio em toda a planta. Assim, o contato com a pele pode causar dermatites, alergias, irritação e mucosas.”</p>	<p>Casca, flores, frutas, folhas, raízes, seiva, sementes e caules</p>	<p>Cristais de oxalato de cálcio e compostos não identificados</p>	<p>Queimação e inchaço dos lábios, boca, língua; náuseas, vômitos e diarreia; o contato com a seiva celular pode causar irritação na pele</p>
<p>Comigo-ninguém-pode (Dieffenbachia a seguine (Jacq.) Schott)</p> <p>Amazônia</p>	<p>“Planta semilenhosa até 150 cm de altura. Folhas pecioladas, oblongo-elípticas ou oblongo-lanceoladas, de ápice acuminado-cuspidado, base obtusa e acunhada, ambas as faces apresentando variação alvo-esverdeada ou amarelada, nervura principal proeminente na face abaxial, nervuras secundárias 15-20 de cada lado; pecíolo carnoso, com sulco largo e fundo na face adaxial. Espádice ereta, protegida por espata oblongo-lanceolada, persistente. Flores são monóicas, com 4 a 5 estames; ovário com 2-3 lóbulos, e 1-3 lóculos; estigma sésil, deprimido globoso;</p>	<p>Folhas, raízes, seiva e caules</p>	<p>Cristais de oxalato de cálcio, ácido oxálico</p>	<p>Queimação e inchaço dos lábios, língua e garganta devido a cristais em forma de agulha que ficam incrustados na boca e na garganta. Dificuldade para falar e engolir; náuseas, vômitos e diarreia.</p>

	óvulos solitários, eretos, anátropos; não possui endosperma. Baga vermelho-alaranjada.”			Irritação da pele se exposta à seiva celular
Cogumelos				
Agário-das-moscas (Amanita muscaria (L.ex Fr.) S. F. Gray)	“Péleo (...) convexo a aplanado, vermelho forte, com escamas brancas grandes, com margem inteira, plana. Estipe (...) facilmente separável do péleo, cilíndrico, reto, esbranquiçado com tons amarelados, com base bulbosa e com volva (esta formada por anéis incompletos, branca e fugaz). Anel superior, membranáceo, pendente, branco com bordo mais amarelado. Lamelas brancas, próximas, livres. Esporada branca. Esporos (...) ovoides a subesféricos, hialinos, lisos, inamiloides. Basídios (...) tetrasporados. Pleurocistídios ausentes. Queilocistídios (...) clavados e catenulados. Trama do himenóforo bilateral. Camada cortical do péleo formada por hifas prostradas pouco diferenciadas. Fíbulas ausentes.”	-	A. muscaria produz ácido ibotênico que é convertido em muscimol no estômago e resulta em intoxicação	Parecer estar intoxicado, alucinações, sonolência, vômitos, náuseas, dores de estômago, diarreia, espasmos musculares, hipotensão, agitação; Possível morte em indivíduos muito jovens, idosos ou com doenças crônicas que foram gravemente envenenados.
Chapéu-da-morte (Amanita phalloides (Vail. Ex Fr.) Secr.)	“Péleo (...) convexo a aplanado, de branco a amarelado ou castanho-verdoso, com pequenas fibrilas radiais oliváceas, com margem inteira, plana. Estipe (...) facilmente separável do péleo, cilíndrico, reto, esbranquiçado com tons verdosos, com base bulbosa e com volva saciforme, branca e fugaz. Anel superior, membranáceo, pendente, branco com bordo estriado. Lamelas livres, brancas, próximas. Esporada branca. Esporos (...) subesféricos, hialinos, lisos, amiloides. Basídios (...) tetrasporados. Pleurocistídios ausentes. Queilocistídios (...) largo-clavados a vesiculosos. Trama do himenóforo bilateral. Camada cortical do péleo formada por hifas prostradas pouco diferenciadas, mas gelatinizadas. Fíbulas ausentes.”	-	α -amanitina	Dor abdominal, vômitos persistentes, diarreia líquida, sede extrema e oligúria, prostração, dor, danos hepáticos, danos renais, danos cardíacos, músculos esqueléticos, icterícia, cianose, frialdade da pele, coma, convulsões, degeneração gordurosa, necrose de fígado, rim e possível morte.
Amanita-pantera (Amanita pantherina (DC.: Fr.) Krombh. Var. Velatipes (Peck) Dav. J. Jenkins)	“Péleo (...) marrom a marrom ocráceo, hemisférico a convexo ou plano convexo ou aplanado, viscido e brilhante, com margem curto estriada (...), não apendiculada. Remanescentes da volva formados como espinhos densamente dispostos, brancos a creme, finamente verrucosos, flocosos. Contexto branco, imutável, com até 8 mm de espessura. Lamelas livres a remotas, próximas, brancas a acinzentadas, (...), de bordo flocoso. Lamélulas truncadas. Estipe (...) subcilíndrico, afinando em direção ao ápice, branco, flocoso acima do anel,	-	A. muscaria produz ácido ibotênico que é convertido em muscimol no estômago e resulta em intoxicação	Desconforto abdominal, sonolência, vertigem, hiperatividade, excitabilidade, ilusões e delírios; convulsões, coma, demais problemas neurológicos e possível morte.

	mas ficando liso, com esquâmulas flocosas cremes abaixo do anel e acima do bulbo, este com até 3 cm de diâmetro, redondo a ovoide ou subfusiforme. Anel formado na metade basal, membranoso, branco, ascendente, liso. Volva branca a acinzentada, facilmente quebrada e frequentemente formando um anel no ponto de junção do estipe com o bulbo, lembrando uma meia enrolada. Contexto branco, imutável, oco na maturidade. (...), largo elipsoides a elipsoides ou alongados, muito raramente cilíndricos, lisos e inamiloides. Fíbulas ausentes nas bases dos basídios. Trama do himenóforo bilateral.”			
Paneola-de-bainha (<u>Panaeolus sphinctrinus</u> (Fr) Quél.) (nome popular por uma possível tradução de <i>panéole à gainé</i>)	“Pileo (...) cônico a campanulado, amarronzado quando imaturo e acinzentado amarronzado a cinza esbranquiçado ou cinza oliváceo quando maduro, com centro laranja amarronzado, liso, na margem ficando dentes pontiagudos esbranquiçados dependurados. Contexto com até 1 mm de espessura, creme, imutável. Lamelas adnexas a adnatas, distantes, acinzentadas e manchadas de negro quando jovens, mas ficando completamente negras quando maduras, de bordo branco. Estipe cilíndrico (...), marrom, eventualmente com micélio basal branco. Esporada preta. Esporos(...) limoniformes, lisos, de paredes grossas e com um poro germinativo evidente, negro amarronzados quando maduros. Basídios (...) esféricos ou com formato de barril, com 2 a 4 esterigmas, hialinos. Pleurocistídios ausentes. Queilocistídios (...) versiformes, com conteúdo granular, principalmente no ápice. Hifas do contexto do estipe de paredes finas, longitudinalmente paralelas, com caulocistídios (...) claviformes a fusoides. Fíbulas ausentes.”	-	Psilocina	“membros encaracolados”, ansiedade na língua, má compreensão, alucinações coloridas e alucinações auditivas

Fonte: Os autores, 2025.

METODOLOGIA

Elementos gráficos: *Softwares* e Ferramentas

Após concretizar a base teórica, passou-se a desenvolver a produção do tabuleiro e seus elementos. Para realizar a arte gráfica, fora analisado e testado o que poderia ser utilizado. Os *softwares* finais mais utilizados foram o “*PaintTool SAP*” e “*Powerpoint*”. Em adicional às ferramentas, uma mesa digitalizadora fora utilizada em todo processo criativo.

O “*PaintTool SAI*”⁶ é um *software* amplamente conhecido utilizado por ilustradores. Ele é conhecido por ser leve, responsivo e ter uma interface simples. Seus pincéis são customizáveis em certa medida, há capacidade de realizar traços suaves e se torna possível trabalhar por camadas. Assim, fora utilizado para designar a aparência das cartas e do próprio tabuleiro de “*Poisoning Poison*”.

O “*Powerpoint*”⁷, comumente utilizado para a produção de slides e *layouts* para apresentações, é robusto em ajustes específicos, contendo modificação de layout altamente preciso com organização de elementos livremente. Também permite controlar a resolução e alinhamento de textos e imagens. A ferramenta “*Canva*”⁸, uma ferramenta online de design, fora utilizado como organizador anteriormente nas primeiras versões das cartas, mas fora substituído pelo “*Powerpoint*” ao desenvolver da complexidade dos projetos.

A mesa digitalizadora é praticamente uma extensão dos *softwares* de desenho. Essa combinação é ideal para criar arte digital com precisão e fluidez. Com a caneta sensível à pressão, a espessura e intensidade dos traços e cores são controláveis naturalmente como um lápis em papel. Isso facilitou o processo artístico para determinar uma imagem única e identitária do tabuleiro.

Dimensões

As dimensões de um tabuleiro e suas cartas é crucial para garantir a funcionalidade, acessibilidade e a experiência geral na jogabilidade. As dimensões precisam ser adequadas para que o jogo seja confortável de manipular. Um tabuleiro muito grande pode ser difícil de acomodar em uma mesa, enquanto um muito pequeno pode dificultar a visualização. Suas dimensões precisam acomodar peças, cartas, dados ou outros elementos, evitando sobras e sentimento de apertado. Cartas e demais elementos devem ser grandes o suficiente para que textos, símbolos e imagens sejam visualizados e compreendidos, e moderados para que sejam manuseados e manterem em mãos, se necessário. Jogos que são transportados e com muita utilização, como ocorre em ambiente escolar, as dimensões necessitam ser práticas.

Os elementos que necessitaram de redimensionamento são as cartas botânicas, cartas especiais e o próprio tabuleiro. As cartas botânicas são de dimensão 63x88 mm, identificado como redimensionamento comum entre demais jogos de cartas, as cartas especiais são de 80x40 mm e o tabuleiro contém 65x35 mm, facilmente dobrável em 3 partes. Em uma escola, as mesas de sala de aula são menores, mas se juntar duas mesas, o tabuleiro se torna jogável.

Cores e símbolos

A escolha de cores e símbolos afetam tanto a funcionalidade quanto o apelo visual do jogo, além de conter inclusão e acessibilidade. Cores e símbolos ajudam a dividir as cartas em categorias, no nosso caso, temas respectivos do espaço no tabuleiro, facilitando a organização e entendimento. Um jogo visualmente colorido e organizado pode ser mais atraente ao olhar, demonstrando ser interessante, atraindo o sentimento de curiosidade, ajudando os jogadores a associar visualmente as informações. Por fim, usar símbolos em conjunto com cores garante que jogadores com daltonismo consigam diferenciar as cartas.

Assim, as cartas botânicas foram divididas em cinco categorias de acordo com os biomas presentes em território brasileiro e dedicação especial a fungos, divididos então em Mata Atlântica e Pampa com a cor azul, Caatinga com amarelo, Cerrado em tom vermelho, Amazônia e

⁶ “*PaintTool SAI*” – Software de desenho com informações disponíveis em <<https://www.systemax.jp/en/sai/>>

⁷ “*Powerpoint*” – Site e software gráfico com informações em <<https://www.microsoft.com/pt-br/microsoft-365/powerpoint>>

⁸ “*Canva*” – Site e software de design gráfico com informações em <https://www.canva.com/pt_br/>

Pantanal com a cor verde e os Cogumelos com o roxo. As cores das cartas também foram identificadas na passarela do tabuleiro para haver sentido na diferença de cores. As cartas especiais também foram caracterizadas com um degradê e o símbolo de “?”, representando todas as cores das cartas botânicas e a função da própria carta, que seria um acontecimento surpresa entre os jogadores.

Figura 1 – Símbolo das cartas botânicas do tabuleiro “*Poisoning Poison*”



Fonte: Os autores, 2025.

Letras

A fonte e o tamanho nas cartas e no tabuleiro são elementos essenciais para transmitir o que deseja de forma clara e eficiente. O texto precisa ser legível para os jogadores, então, tamanhos muito pequenos ou fontes excessivamente decorativas podem dificultar a leitura. Jogadores com baixa visão ou dificuldade de leitura podem ser excluídos só pela escolha da fonte e tamanho. Letras muito pequenas ou fontes pouco reconhecidas podem causar cansaço visual, principalmente em jogatinas em tempo prolongado. Fontes diferentes, mas não exageradas em tamanho adequado compõem a identidade do jogo com certo nível de acessibilidade. Utilizar fontes e tamanhos diferentes para títulos, subtítulos e textos principais ajuda os jogadores a priorizarem o que devem ler primeiro.

Com tais pensamentos, as fontes utilizadas nas cartas botânicas foram “*Marcha*” para o nome genérico da planta, “*Loverine*” para o nome científico da planta, “*Monotype Corsiva*” em negrito para o título dos tópicos e “*Segoe Print*” para demais textos. Para as cartas especiais e o tabuleiro, fora utilizado apenas “*Monotype Corsiva*”, com as escritas do tabuleiro em branco. O tamanho das letras se passou por testes de visualização, os adequando de pouco a pouco com o espaço disponível nas cartas.

Elementos físicos: *Softwares* e ferramentas

Neste trabalho em questão também fora testado e produzido caixas em material MDF para o tabuleiro, com os objetivos de ser utilizado em um evento, que será citado posteriormente, e ser disponibilizado, já que uma caixa também é um elemento de jogos de tabuleiro.

Jogos de mercado contém uma identidade marcada em seu exterior, como a logo, considerando interessante o tabuleiro “*Poisoning Poison*” também conter sua própria imagem. O logo fora feito no *software* “*PaintTool S.A.P*”, como os demais componentes gráficos do tabuleiro, em duas versões, sendo modo preto e branco e colorido, realizadas de acordo com as ferramentas disponíveis e facilidade de uso. Os *softwares* adicionais utilizados foram o “*Adobe Photoshop*”⁹ e “*RDWorksV8*”¹⁰.

O modo preto em branco é o mais importante para os próximos passos da caixa em MDF, transferindo o arquivo de imagem para o *software* “*Adobe Photoshop*”, que é utilizado para

⁹ “*Adobe Photoshop*” – Software de edição de imagens com informações disponíveis em <https://www.adobe.com/br/products/photoshop.html>

¹⁰ “*RDWorksV8*” – Software de máquinas de processo a laser com informações disponíveis em <https://www.fabcreator.com/downloads>

edição de imagens, com inúmeras ferramentas disponíveis, também bastante conhecida por designers. Este *software* fora utilizado pelas ferramentas de escaneamento, vetorização e modificação de demais detalhes. Com a logo vetorizada, transfere-se o arquivo para o “*RDWorksV8*”, um *software* dedicado para máquinas de corte a laser, específico para configurar arquivos de corte e gravação. Ele converte designs em instruções para a máquina de corte, posteriormente ajustando a potência do laser, velocidade de corte e a espessura do material sendo utilizado. Para o modelo da caixa, o site “*MakerCase*”¹¹ está disponível para escolher o formato desejado entre as opções, definir suas dimensões, escolher partes presentes e converter as informações em arquivo .svg ou .dxf.

A logo foi gravada no MDF, ficando sua demarcação superficialmente e as bordas foram cortadas. O espaço LabIFMaker presente no IFTM *Campus* Uberaba é o local disponibilizado para o projeto com os equipamentos e materiais.

A produção própria das peças em 3D no espaço LabIFMaker de maneira personalizada utilizadas na jogatina foram consideradas, mas descartadas pelo fato do tempo restante disponível no projeto de pesquisa.

RESULTADOS

Sistema de Jogabilidade

Ao jogar, pode-se escolher entre três níveis de dificuldade, sendo fácil, médio e difícil. Tal escolha se adequa ao tipo de público e o manejo do tempo, já que se for utilizado em aula, cada turma há uma grade horária diferente, diferenciando na quantidade de tempo livre para explorar o conteúdo do tabuleiro e interligar aos temas estudantis. Para se adequar ao sistema do tabuleiro, são de dois a quatro jogadores ou aluno representante de um grupo em turmas muito grandes.

O nível fácil se segue o espaço de progressão principal tranquilamente, apenas para conhecer as plantas e suas demais informações. Nas cartas botânicas, apenas a opção 1 ocorre, com mais detalhes de sua função posteriormente. O nível médio segue o espaço de progressão principal, agora, possibilitando os acontecimentos de ambas as opções das cartas botânicas. O nível difícil segue o espaço de progressão juntamente à passarela extra, identificado em roxo de acordo com as cartas dos cogumelos. Cada jogador contém um tipo de vantagem, com cada um escolhendo uma cor entre azul, amarelo, verde e vermelho, se referindo a cada cor dos biomas brasileiros, ganhando vantagem nas opções das cartas. As peças comumente comercializadas combinam com as cores selecionadas para a representação dos biomas, o que facilita a identificação da cor escolhida pelos jogadores e suas vantagens. O objetivo dos três níveis de dificuldade é o mesmo, sendo vencedor o primeiro que chegar ao final.

Cartas

Em questão das cartas botânicas, são quatro cartas de cada cor, totalizando 20 cartas. Em sua parte frontal, está uma ilustração da planta, seu nome popular e seu nome científico. Ao verso, há sua base informativa principal, citando partes venenosas da planta citada, composto tóxico principal, a ilustração da molécula do composto tóxico informado e as opções importantes para a jogatina.

As opções das cartas são divididas em duas, sendo a primeira considerada algo bom e a segunda como algo ruim, que será escolhido a partir do resultado do rolar de um dado de 6 lados, sendo os números 1, 2 e 3 para a opção boa e os números 4, 5 e 6 para a opção ruim.

¹¹ “MakerCase” – Site gerador de design de caixas com informações disponíveis em <<https://pt.makercase.com/#/>>

Ao jogar o tabuleiro no nível difícil, cada jogador contém uma vantagem a partir da cor que escolheu, e isso muda o significado do resultado dos dados. Esta vantagem seria como uma especialidade do personagem do jogador, havendo mais conhecimentos de um bioma brasileiro em específico, diminuindo a chance de acontecimentos ruins. Isso funciona aumentando a quantidade de números possíveis para as opções, como por exemplo, se o jogador escolher a cor verde, apenas este jogador terá vantagem com as plantas da Amazônia e Pantanal representadas pelo verde. Com isso, ao rolar dos dados, os números 1, 2, 3 e 4 são para a opção boa e 5 e 6 são para a opção ruim, mantendo a regra anterior para as demais cores de cartas.

Para o design, ocorreram adaptações das cartas ao longo do tempo, modificando sua aparência em geral, sendo perceptível nas figuras 2 e 3.

Figura 2 – Cartas teste do primeiro design do tabuleiro “Poisoning Poison”

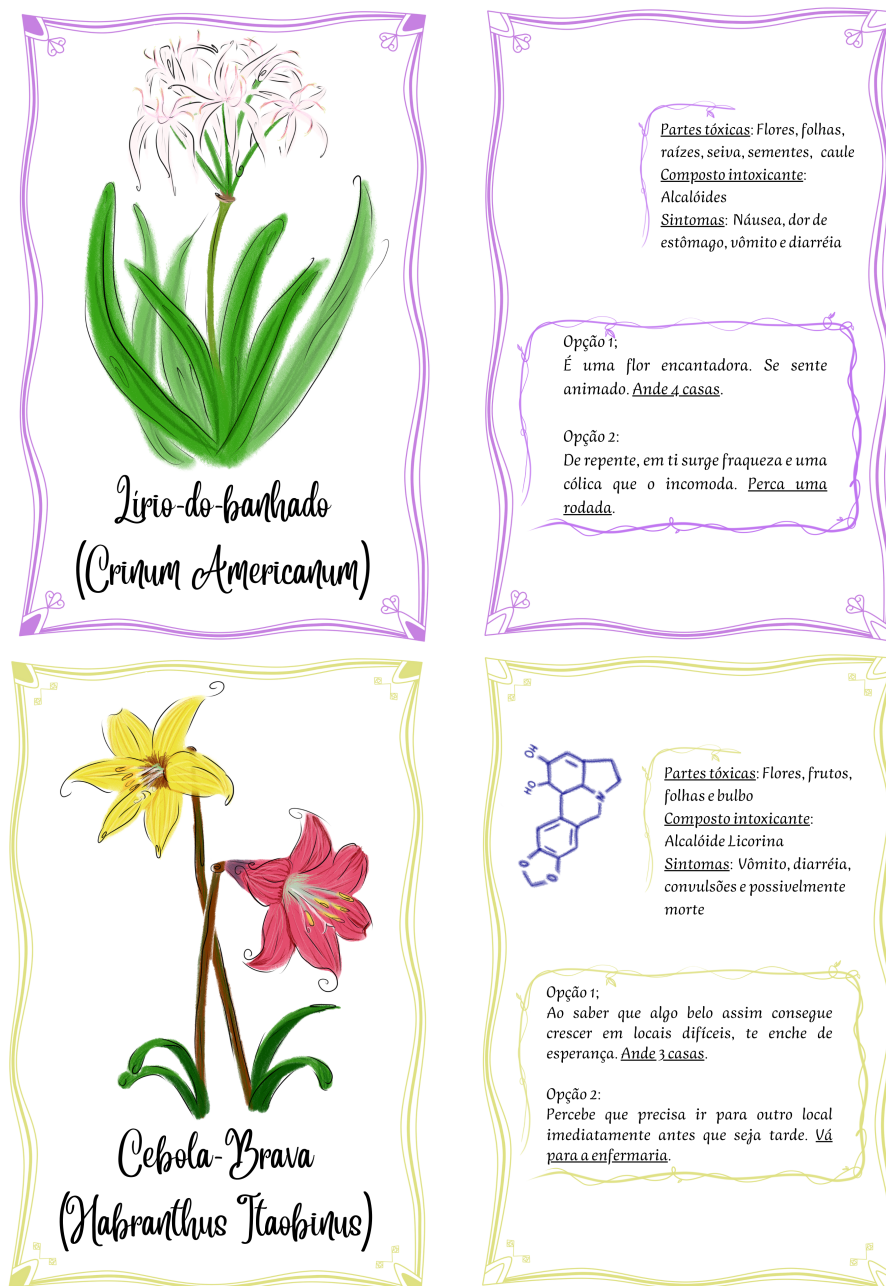
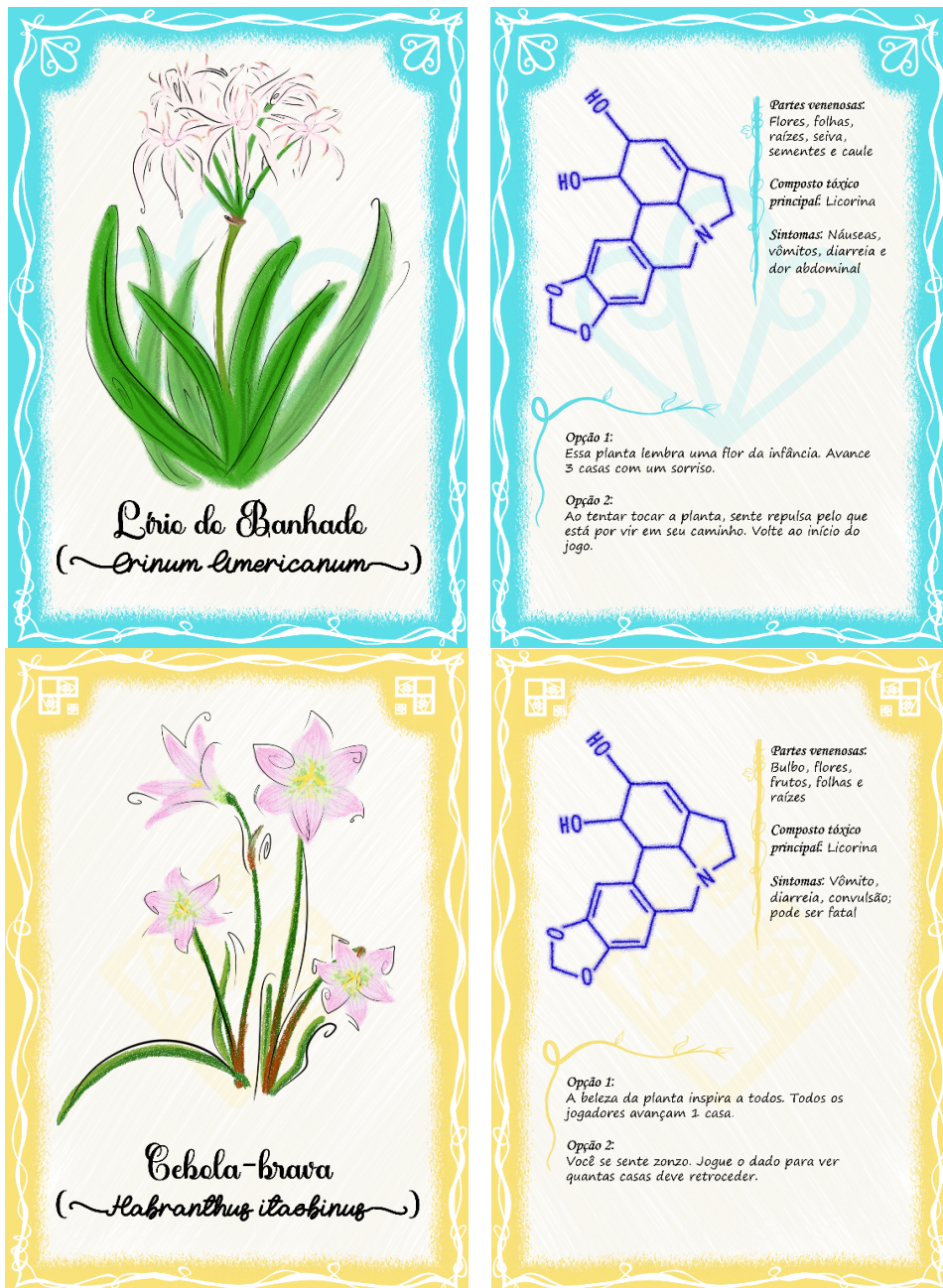


Figura 3 – Exemplos das cartas do tabuleiro “Poisoning Poison” atualizadas



Fonte: Os autores, 2025.

Sobre as cartas especiais, elas são o resultado de uma ideia anterior para não ser apenas as plantas no sistema de jogatina e deixá-lo interessante. Nelas citam certo acontecimento que pode ajudar o atrapalhar os jogadores, afetando um ou mais jogadores. São 40 cartas no total. Sua figura frontal e exemplos de acontecimentos são demonstrados na figura 4.

Figura 4 – Aba frontal e exemplos das cartas especiais “?” do tabuleiro “Poisoning Poison”



Fonte: Os autores, 2025.

Tabuleiro

O terreno é que determina o espaço utilizado pelo seu tamanho, o tempo de jogatina, um dos atrativos do jogo ao abrir uma caixa nova de um tabuleiro. Este serve como a base central de um jogo com as marcações, divisões e ilustrações que orientam os jogadores durante a partida, conectando todos os componentes, sendo as peças, cartas, fichas e dados.

Para o “*Poisoning Poison*”, o terreno contém a imagem de fundo ilustrando uma estufa antiga de visitação e um espaço específico para pesquisa, leitura e experimentos. Em destaque há o caminho de progressão com as demarcações das plantas, das cartas especiais e casas vazias. No centro, há a demarcação onde as cartas podem ser colocadas. As plantas estão em casas fixas, contendo sua cor, uma ilustração característica e seu nome resumido para identificar qual planta está se referindo. As cartas especiais também estão demarcadas com seu símbolo, entretanto não fixas. Por seu significado conter aleatoriedade e surpresa, as cartas são embaralhadas justamente para sempre ocorrer algo diferente.

Figura 5 – Espaço de progressão do tabuleiro “Poisoning Poison”



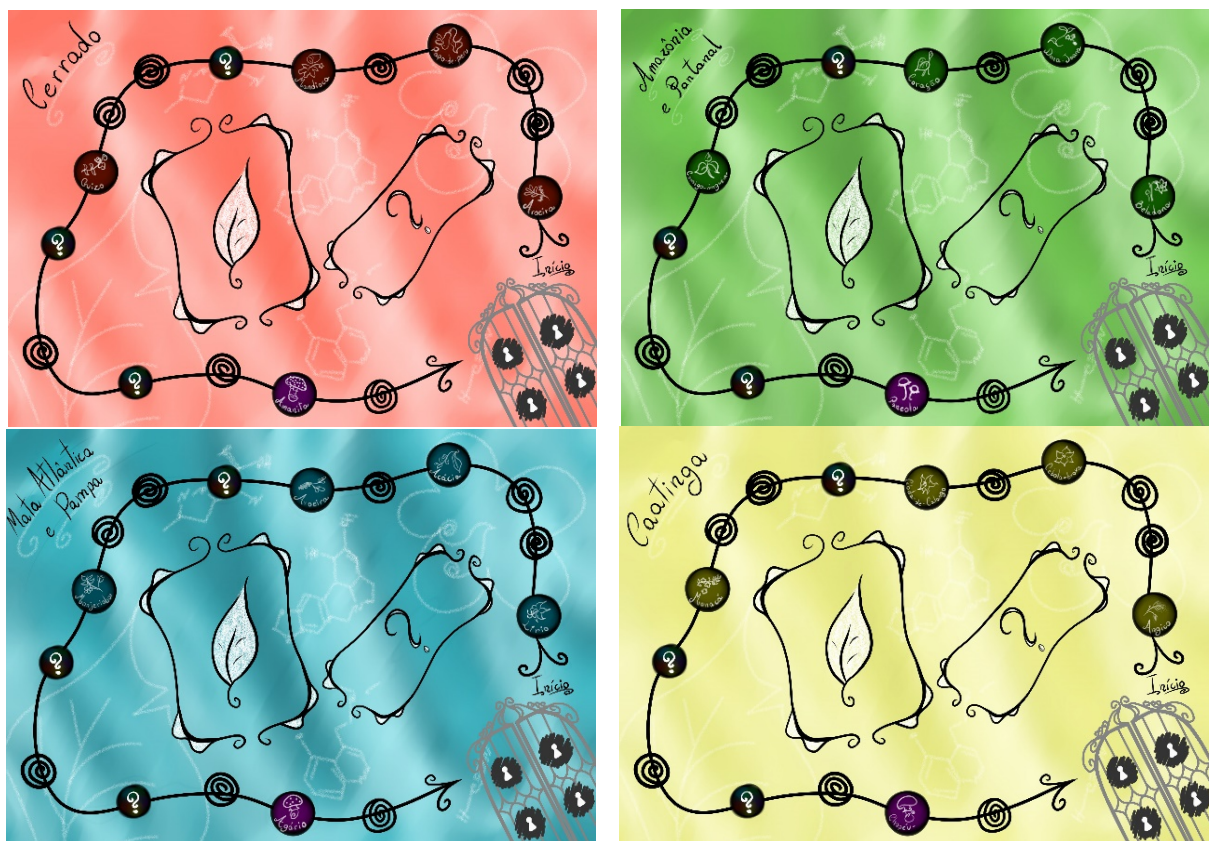
Fonte: Os Autores, 2025

Eventos Participados

No ano de 2023 e 2024, aconteceram o XIII e XIV Seminário de Iniciação Científica e Inovação Tecnológica (SIN), evento este que ocorre todos os anos para demonstrar o desenvolver dos projetos dos Institutos Federais do Triângulo Mineiro até o momento em questão, com entrega de resumo e apresentação de pôster presencialmente.

Os conceitos desenvolvidos para o tabuleiro foram adaptados para exposição e jogabilidade no evento Semana Nacional de Ciência & Tecnologia (SNCT) de 2024, com o tema “Biomassas do Brasil: diversidade, saberes e tecnologias sociais”. Para um evento de visitas constantes com número elevado de participantes, o tabuleiro fora dividido em 4 partes, demonstrado a seguir.

Figura 6 – Tabuleiros desenvolvidos para a SNCT 2024 do IFTM *Campus* Uberaba



Fonte: Os autores, 2025.


Em adicional, para incentivar a participação no evento, fora produzido no LabIFMaker, chaveiros como premiação aos jogadores e professores acompanhantes de visita no Campus. Em adicional, para ajudar nos resultados sobre a gratificação ao jogar o tabuleiro, fora realizado um pequeno questionário para os visitantes responderem voluntariamente. Já que os tabuleiros produzidos são o sistema principal em miniatura, é ideal para realizar testes e analisar se as regras estão funcionando como deveria.

Figura 7 – Chaveiros desenvolvidos para a SNCT 2024 do IFTM *Campus* Uberaba



Fonte: Os autores, 2024.

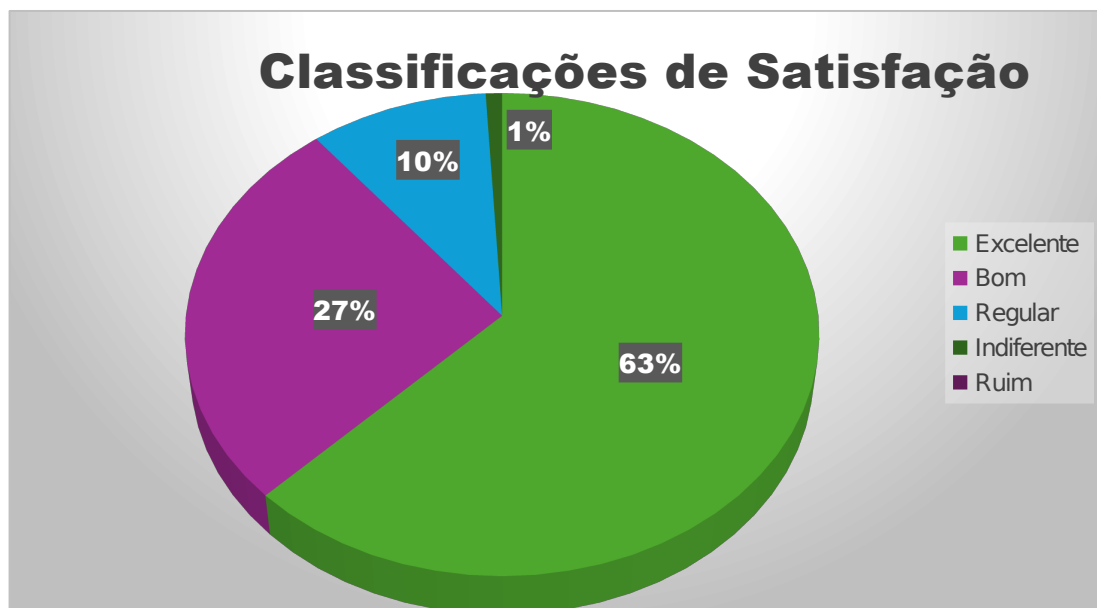
Figura 8 – Questionário desenvolvido para a SNCT 2024 do IFTM *Campus* Uberaba

Nome: _____	
Escola: _____	
Série/ano: _____	
Quanto ao jogo, você o classificaria como: <input type="checkbox"/> Excelente (<input type="checkbox"/> Bom (<input type="checkbox"/> Regular (<input type="checkbox"/> Indiferente (<input type="checkbox"/> Ruim	
Você gostaria de ter mais jogos educativos relacionados aos conteúdos de Química? <input type="checkbox"/> Sim (<input type="checkbox"/> Não	
Deixe seu comentário: _____ _____ _____ _____	

Fonte: Os autores, 2024.

Conseguimos respostas de alunos de seis escolas, turmas convidadas de 9º ano do Fundamental II, 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio. Totalizou-se 112 questionários respondidos, 3 destes sendo professores acompanhantes. Em geral, o aluno deveria citar se gostou do jogo, se gostaria de testar outros jogos relacionados e comentar o que desejar sobre sua experiência na sala de jogos de tabuleiro. De acordo com a resposta do público, na maioria das respostas fora uma satisfação bem agradável ao jogar, demonstrando a completude deste projeto de pesquisa.

Gráfico 1 – Classificações do jogo em seu teste na sala de jogos de tabuleiro no evento SNCT



Fonte: Os autores, 2025.

O comentário do aluno que votara indiferente citou “Não foi bom porque eu perdi”.

DISCUSSÃO

Desenvolver um tabuleiro rico em detalhes, especialmente com apenas um desenvolvedor, é significativamente um desafio. Por sorte, uma orientação compreensiva e com suporte ao necessário auxilia a clarear o caminho criativo, burocrático, educativo e aprendido.

É desafiador criar mecânicas de sistema que sejam equilibradas, divertidas e intuitivas, garantindo que o tabuleiro suporte tais ideias, já que criar algo que seja envolvente sem ser confuso ou sobrecarregado exige muita reflexão. Decidir como o design do tabuleiro reflete o tema do jogo, que cumpra sua função prática e a realização da mesma completamente original é um equilíbrio complicado. Traduzir suas ideias em algo visualmente atraente e desenvolver habilidades em programas digitais diferentes e simultaneamente há sua complexidade. Criar um tabuleiro envolve várias etapas, desde o planejamento até a produção, consumindo muito tempo, adicionando a este projeto o envolvimento de temas científicos verídicos, demandando muita leitura de livros e artigos científicos. Todo processo exige paciência, criatividade e resiliência, contudo é uma nova experiência bastante significativa. No projeto, há sim o que possa ser considerado a melhorar, como todo trabalho criativo, entretanto temos os resultados capacitados de realizar durante dois anos de projeto.

O lúdico tem capacidades de estimular habilidades cognitivas, emocionais e sociais. Sejam eles para crianças, adolescentes ou adultos, os jogos podem ter impactos profundos na aprendizagem e interações, envolvendo os participantes de forma prática e intuitiva, permitindo “aprender fazendo” enquanto se divertem. É possível tornar conhecimentos mais acessíveis afetando positivamente seu lado pessoal, com lazer e ensinamentos não sendo limitados apenas à fase infantil em nossas vidas.

Unir a gamificação com tópicos científicos tornam temas complexos acessíveis, desmistificando áreas consideradas complexas de maneira interessante. Pode-se complementar o que é ensinado nas escolas e inspirar o interesse dos jogadores em áreas científicas ou tecnológica. São poderosas ferramentas para aprendizado, desenvolvimento pessoal e social, até mudanças de percepção quando bem planejados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho demonstrou todos os passos para a criação do jogo de tabuleiro “Poisoning Poison” e seu valor enquanto ferramenta educativa, rica em informações científicas. Ao propor uma abordagem lúdica e interativa, o projeto atende ao objetivo geral de potencializar o ensino de Química, conferindo significado ao próprio conteúdo por meio da gamificação utilizando jogos de tabuleiro. Damos significado para sua existência com seus atributos educativos e de entretenimento em uma mesma proposta pedagógica.

Com todo desenvolvimento técnico, o projeto fora concluído com sucesso, com uma boa recepção por parte do público-alvo. A maioria dos questionários distribuídos durante o evento SNCT indicaram que os participantes gostaram da experiência ao jogar, demonstrando interesse em ver mais iniciativas parecidas. Esse retorno reforça a relevância de metodologias ativas, como a utilização de jogos, no processo de ensino-aprendizagem, especialmente em disciplinas tradicionalmente consideradas desafiadoras como a Química.

Patentear os elementos desenvolvidos é uma questão interessante, já que todos os designs são garantidos de autoria própria e o produto será utilizado em público geral, evitando ao possível o uso de material indevidamente, um dos tópicos pertinentes no campo da propriedade intelectual e relevante neste contexto. Essa proteção legal garante não apenas o reconhecimento da autoria e originalidade do projeto, mas também resguarda o uso correto do material em contextos públicos e educacionais, prevenindo a reprodução ou comercialização indevida por terceiros. Tais medidas valorizam o trabalho criativo dos autores e incentivam a produção de novos recursos educacionais com segurança. Os materiais finais desenvolvidos, incluindo o tabuleiro, cartas e manual estarão disponíveis para uso na pasta do google drive no link <https://drive.google.com/drive/folders/1MhleTjZGQyu_tAW2IMxCZAYdcpi6a6C8?usp=sharing>, promovendo acesso aberto a recursos educacionais.

A partir de nosso trabalho, desejamos inspirar educadores e tutores a aplicarem não apenas o “*Poisoning Poison*”, mas em conjunto explorarem a criação e utilização de demais jogos que relacionem a temas de estudos e curiosidades científicas, promovendo aprendizagens mais significativas aos próprios alunos e aprendizes, criando mais momentos prazerosos. O jogo pode ainda ser adaptado para outras áreas do conhecimento, ampliando seu alcance e aplicabilidade em contextos diversos.

Com metodologias ativas como a tecnologia da gamificação deste projeto, o aluno finalmente se torna ativo, realizando ações relacionadas ao conteúdo, tomando decisões e pausas de reflexão, deixando de ser apenas um mero receptor passivo sem observar sua significância. Essa mudança de postura favorece a compreensão e retenção de informações, além de estimular habilidades cognitivas e socioemocionais.

Portanto, mais do que apresentar um recurso didático, esta escrita reafirma a importância da inovação pedagógica como aliada no processo de ensino e aprendizagem, destacando o potencial transformador de iniciativas que unem conhecimento científico, criatividade e o lúdico em diversos ambientes.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Maria Verônica Meira de (ed.). *MANIÇOBA (Manibot glaziovii)*. João Pessoa - PB: Universidade Federal da Paraíba, 2001. *E-book* (14p.) color. Disponível em: <http://www.cca.ufpb.br/lavouraxerofila/pdf/manicoba.pdf>.

BEZERRA, Mariana Nogueira; NASCIMENTO, Gláucia Suêrda Gomes do; SILVA, Nélia Rodrigues da; LIMA, Regina Lúcia Félix de Aguiar; RIBEIRO, Elaine Maria dos Santos. Jogo de tabuleiro Flora da Caatinga: conhecer para conservar. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*

(*RevBEA*), [S. l.], v. 15, n. 6, p. 52–78, 2020. DOI: 10.34024/revbea.2020.v15.11454. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/11454>.

BOSQUE DAS AMANITAS. *Bosque das Amanitas*. A química de Amanita Muscaria, substâncias e princípios ativos. Paulo Lopes - SC: Bosque das Amanitas, 2020. Loja especializada no cogumelo Amanita Muscaria no Brasil. Disponível em: <https://www.bosquedasamanitas.com.br/post/a-química-de-amanita-muscaria-substâncias-e-princípios-ativos>.

BUSARELLO, Raul Inácio; ULBRICHT, Vania Ribas; FADEL, Luciane Maria. A Gamificação e a sistemática de jogo: conceitos sobre a gamificação como recurso motivacional. In: DA SILVA, Andreza Regina Lopes et al. *Gamificação na educação*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.p. 11-37.

CASTRO, Antonio Sérgio; CAVALCANTE, Arnóbio. *Flores da Caatinga: CAATINGA FLOWERS*. In: Instituto Nacional do Semiárido. Paraíba: Campina Grande, 2011. Disponível em: https://biologiavegetal.com.br/wp-content/uploads/2020/05/00038_Flores_da_caatinga.pdf.

CARRETA, Marcelo de. *Como fazer jogos de tabuleiro: manual prático*. Curitiba: Appris Editora, 2018.

CARVALHO, M. G. et al. Schinus terebinthifolius Raddi: chemical composition, biological properties and toxicity. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, Maringá - PR: ScieELO - Scientific Electronic Library Online, ano 2013, 1 abr. 2013. Semestral. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-05722013000100022>.

CAVAGIS, Alexandre D. M.; SANTOS, Karen O. dos; BENEDETTI, Luzia P. dos S. Um jogo de tabuleiro envolvendo conceitos de mineralogia no Ensino de Química: Edemar Benedetti Filho. *QUÍMICA NOVA NA ESCOLA*, [s. l.], v. 43, n. 2, p. 167-175, mai. 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Alexandre-Cavagis/publication/351960352_Um_jogo_de_tabuleiro_envolvendo_conceitos_de_mineralogia_no_Ensino_de_Quimica/links/60cc1279299bf1cd71d8f9c7/Um-jogo-de-tabuleiro-envolvendo-conceitos-de-mineralogia-no-Ensino-de-Quimica.pdf.

CAVALCANTI, Eduardo Luiz Dias *et al.* Perfil Químico: debatendo ludicamente o conhecimento científico em nível superior de ensino. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 1-13, 14 jun. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.org.ar/pdf/reiec/v7n1/v7n1a06.pdf>.

CAVALCANTI, Eduardo Luiz Dias; SOARES, Márlon Herbert F. Barbosa. O uso do jogo de roles (roleplaying game) como estratégia de discussão e avaliação do conhecimento químico. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 255-282, 2009. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART14_Vol8_N1.pdf.

CENTRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA - CVE. *Governo.SP*. Manual das Doenças Transmitidas por Alimentos: Toxinas dos Cogumelos. São Paulo, SP: Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, 2003. Disponível em: <https://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-transmitidas-por-agua-e-alimentos/doc/toxinas/cogumelos.pdf>.

COLE, Eduardo R. et al. Cytotoxic and Genotoxic Activities of Alkaloids from the Bulbs of *Griffinia gardneriana* and *Habranthus itaobinus* (Amaryllidaceae). *Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry*, Soest - Utrecht, Países Baixos: Bentham Science Publishers, ed. 13, ano 2019, p. 707-717, 7 jan. 2019. Bimestral. Disponível em: <https://www.eurekaselect.com/article/95891>.

CONCLAVE. *Arboretum*. Juiz de Fora: Conclave Editora Ltda, 2021. Disponível em: <https://conclaveweb.com.br/produto/arboretum-2/>.

CORSINO, Joaquim. Introdução à Bioquímica. In: CORSINO, Joaquim. *Bioquímica*. Campo Grande: Editora UFMS, 2009. p. 13-17. Disponível em: <https://acervo.uniarp.edu.br/?livro=biologia-bioquimica>.

DELICES, Merline et al. *Anadenanthera colubrina* (Vell) Brenan: Ethnobotanical, phytochemical, pharmacological and toxicological aspects. *Journal of Ethnopharmacology*, Tshwane, Pretoria - África do Sul: Science Direct, ed. 300, ano 2023, p. 1-17, 10 jan. 2023. Anual. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2022.115745>.

DIONÍZIO, Thaís Petizero. “Uno da Química”: conhecendo os elementos químicos por meio de um jogo de cartas. *Educação Pública*: Desde 2001 a serviço da Educação, [s. l.], 17 jul. 2018. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/18/14/ldquo-uno-da-qumica-rdquo-conhecendo-os-elementos-qumicos-por-meio-de-um-jogo-de-cartas>.

DURIGAN, Giselda. et al. *Plantas do Cerrado Paulista*: Imagens de uma paisagem ameaçada. São Paulo, SP: Páginas & Letras Editora e Gráfica Ltda., 2004. ISBN: 85-86508-32-2. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/342183559_Plantas_do_Cerrado_Paulista.

EGBUNA, Chukwuebuka et al. INTRODUCTION TO PHYTOCHEMISTRY. In: EGBUNA Chukwuebuka; IFEMEJE, Jonathan Chinenye; UDEDI, Stanley Chidi; KUMAR, Shashank. *Phytochemistry: Fundamentals, Modern Techniques and Applications*. Florida: Apple Academic Press Inc; CRC Press Taylor & Francis Group, 2018. p. 3-35. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/327816335_Phytochemistry_Volume_1_Fundamentals_Modern_Techniques_and_Applications.

EMBRAPA. *Base de dados Plantas do Pantanal*. Aristolochiaceae. Brasília - DF: Embrapa Pantanal, 2023. Disponível em: <https://www.cpap.embrapa.br/plantas/ficha.php?especie=Aristolochia%20esperanzae%20Kze>.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. POTT, Arnildo; POTT, Vali J. *Plantas do Pantanal*. 1 ed. Brasília - DF: Serviço de Produção de Informação (SPI) da EMBRAPA, 1994. ISBN: 85-85007-36-2. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/783791>.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. STUMPF, Elisabeth Regina Tempel; BARBIERI, Rosa Lía; HEIDEN, Gustavo. *Cores e formas no Bioma Pampa*: plantas ornamentais nativas. 1 ed. Pelotas - RS: Embrapa Clima Temperado, 2016. ISBN: 978-85-85942-38-3. Disponível em: <https://recursosgeneticos.org/publicacao/cores-e-formas-no-bioma-pampa-plantas-ornamentais-nativas>.

ESCOLA POLITÉCNICA DE SAÚDE JOAQUIM VENÂNCIO. *SEMEANDO O CUIDADO*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2022. Disponível em: <https://www.epsjv.fiocruz.br/semendoocuidado>.

FEIO, Ruan Ingliton Corrêa et al. *Guia Ilustrado das Plantas Tóxicas do Herbário do IFPA - Campus Abaetetuba*. Ponta Grossa: Atena Editora, 2021. Disponível em:

<https://www.atenaeditora.com.br/catalogo/post/guia-ilustrado-das-plantas-toxicas-do-herbario-do-ifpa-campus-abaetetuba>.

GALÁPAGOS. *Flourish*. São Paulo: Ilhas Galápagos Comércio de Brinquedos, Livros e Serviços LTDA EPP, 2022. Disponível em: <https://www.mundogalapagos.com.br/jogo-de-tabuleiro-flourish/produto/FSH001>.

GALÁPAGOS. *Tulip Bubble*. São Paulo: Ilhas Galápagos Comércio de Brinquedos, Livros e Serviços LTDA EPP, 2023. Disponível em: <https://asmodee.mundogalapagos.com.br/spoiler-board>.

GARCIA, Juliana et al. Amanita phalloides poisoning: Mechanisms of toxicity and treatment. *Food and Chemical Toxicology*, Durham - North Carolina, Estados Unidos: ScienceDirect, ed. 86, ano 2015, p. 41-55, 12 set. 2015. Anual. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2015.09.008>.

GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2002.

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE LONDRINA. *Universidade Estadual de Londrina*. Mandioca. Londrina - PR: Universidade Estadual de Londrina. Disponível em: <https://www.uel.br/hu/portal/pages/cit/plantas-toxicas/mandioca.php#>.

HOWARD, J. *Quest: design, theory, and history in games and narratives*. Natick/EUA: A K Peters, 2008.

JO, Woo-Sik; HOSSAIN, Md. Akil; PARK, Seung-Chun. Toxicological Profiles of Poisonous, Edible, and Medicinal Mushrooms. *The Korean Journal of Mycobiology*, London - Inglaterra: Taylor & Francis Online, ed. 42, ano 2014, n. 3, p. 215-220, 30 set. 2014. Anual. Disponível em: <https://doi.org/10.5941/MYCO.2014.42.3.215>.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. O jogo e a educação infantil. In: KISHIMOTO, Tizuko Morchida. *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. São Paulo: Cortez Editora, 1996, 13-43. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4386868/mod_resource/content/1/Jogo%2C%20brinquedo%2C%20brincadeira%20e%20educa%C3%A7%C3%A3o.pdf.

LEARNINGHERBS. *Wildcraft!*: Second Edition. Seattle: LearningHerbs, 2018. Disponível em: <https://learningherbs.com/wildcraft/>.

LIZ, Amanda Moraes et al. JOGO DIDÁTICO: UMA FERRAMENTA PARA A PREVENÇÃO DE INTOXICAÇÕES COM PLANTAS. *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, v. 10, n. 1, 14 fev. 2020. Disponível em: <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/86833>.

MAGDALENA, Bianca Cruz. *Do Quilombo à Floresta*: Guia de plantas da Mata Atlântica no Vale do Ribeira. 1 ed. São Paulo - SP: Instituto Socioambiental, 2022. ISBN: 978-65-88037-13-3. Disponível em: <https://acervo.socioambiental.org/acervo/publicacoes-isa/do-quilombo-floresta-guia-de-plantas-da-mata-atlantica-no-vale-do-ribeira>.

MATOS, Francisco José de Abreu. et al. *Plantas Tóxicas*: Estudo de Fitotoxicologia Química de Plantas Brasileira. Nova Odessa - SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda, 2011. ISBN: 85-86714-37-5.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian e MORAN, José. *Metodologias ativas para uma educação inovadora*. Porto Alegre: Penso, 2018, p. 01-25.

NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE. *National Center for Biotechnology Information*. Senna Occidentalis Poisoning: An Uncommon Cause of Liver Failure. Bethesda, MD - Estados Unidos da América: PubMed Central, 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6658039/>.

NC STATE COOPERATION. *North Carolina Extension Gardener Plant Toolbox*. Amanita muscaria. Raleigh - North Carolina, Estados Unidos: NC Cooperative Extension, 2020. Cooperação de NC State University e N.C. A&T State University. Disponível em: <https://plants.ces.ncsu.edu/plants/amanita-muscaria/>.

NC STATE COOPERATION. *North Carolina Extension Gardener Plant Toolbox*. Amaryllis belladonna. Raleigh - North Carolina, Estados Unidos: NC Cooperative Extension, 2019. Cooperação de NC State University e N.C. A&T State University. Disponível em: <https://plants.ces.ncsu.edu/plants/amaryllis-belladonna/>.

NC STATE COOPERATION. *North Carolina Extension Gardener Plant Toolbox*. Asclepias Curassavica. Raleigh - North Carolina, Estados Unidos: NC Cooperative Extension, 2021. Cooperação de NC State University e N.C. A&T State University. Disponível em: <https://plants.ces.ncsu.edu/plants/asclepias-curassavica/>.

NC STATE EXTENSION. *North Carolina Extension Gardener Plant Toolbox*. Crinum Americanum. Raleigh - North Carolina, Estados Unidos: NC Cooperative Extension, 2020. Cooperação de NC State University e N.C. A&T State University. Disponível em: <https://plants.ces.ncsu.edu/plants/crinum-americanum/>.

NC STATE COOPERATION. *North Carolina Extension Gardener Plant Toolbox*. Caladium bicolor. Raleigh - North Carolina, Estados Unidos: NC Cooperative Extension, 2020. Cooperação de NC State University e N.C. A&T State University. Disponível em: <https://plants.ces.ncsu.edu/plants/caladium-bicolor/>.

NC STATE COOPERATION. *North Carolina Extension Gardener Plant Toolbox*. Crotalaria. Raleigh - North Carolina, Estados Unidos: NC Cooperative Extension, 2021. Cooperação de NC State University e N.C. A&T State University. Disponível em: <https://plants.ces.ncsu.edu/plants/crotalaria/>.

NC STATE COOPERATION. *North Carolina Extension Gardener Plant Toolbox*. Dieffenbachia seguine. Raleigh - North Carolina, Estados Unidos: NC Cooperative Extension, 2020. Cooperação de NC State University e N.C. A&T State University. Disponível em: <https://plants.ces.ncsu.edu/plants/dieffenbachia-seguine/>.

NC STATE COOPERATION. *North Carolina Extension Gardener Plant Toolbox*. Habranthus. Raleigh - North Carolina, Estados Unidos: NC Cooperative Extension, 2020. Cooperação de NC State University e N.C. A&T State University. Disponível em: <https://plants.ces.ncsu.edu/plants/habranthus/>.

NC STATE COOPERATION. *North Carolina Extension Gardener Plant Toolbox*. Senna occidentalis. Raleigh - North Carolina, Estados Unidos: NC Cooperative Extension, 2022. Cooperação de

NC State University e N.C. A&T State University. Disponível em:
<https://plants.ces.ncsu.edu/plants/senna-occidentalis/>.

NC STATE COOPERATION. *North Carolina Extension Gardener Plant Toolbox*. *Sesbania punicea*. Raleigh - North Carolina, Estados Unidos: NC Cooperative Extension, 2021. Cooperação de NC State University e N.C. A&T State University. Disponível em:
<https://plants.ces.ncsu.edu/plants/sesbania-punicea/>.

NEUMAN, Manuela G et al. Hepatotoxicity of Pyrrolizidine Alkaloids. *Journal of Pharmacy & Pharmaceutical Sciences*, Toronto, Ontario - Canadá: University of Alberta Library, ed. 18, ano 2015, n. 4, p. 825-843, 23 nov. 2015. Anual. Disponível em: <https://doi.org/10.18433/J3BG7J>.

OGA, Seizi; SIQUEIRA, Maria Elisa P. B. de. BASES DA TOXICOLOGIA. In: OGA, Seizi; CAMARGO, Márcia Maria de Almeida; BATISTUZZO, José Antonio de Oliveira. *FUNDAMENTOS DE TOXICOLOGIA*. 3 ed. São Paulo: Atheneu Editora, 2008. p. 1-115.

OLIVEIRA, Jorgiano S.; SOARES, Marlón H. F. B.; VAZ, Wesley F. Banco Químico: um Jogo de Tabuleiro, Cartas, Dados, Compras e Vendas para o Ensino do Conceito de Soluções. *QUÍMICA NOVA NA ESCOLA*, [s. l.], v. 37, n. 4, p. 285-293, nov. 2015. Disponível em:
http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_4/08-RSA-22-13.pdf.

OLIVEIRA, Renata Rolins da Silva. *JOGOS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA: UMA PROPOSTA VISANDO A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA*. 2016. Produto Educacional (Mestrado) - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2016. Disponível em:
<https://www.bddtd.ueg.br/bitstream/tede/375/3/produto%20educacional%20Renata%20versão%20final.pdf>.

PAPERGAMES. *Fungi*. Americana: Abc Comércio De Jogos E Brinquedos Ltda, 2012. Disponível em: <https://papergames.com.br/fungi/>.

PAULERT, R.; ZONETTI, P.C.; ROSSET, I.G. Aristolochia não é planta medicinal de uso interno: uma revisão. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, São Paulo - SP: Sociedade Brasileira de Plantas Mediciniais, ed. 19, ano 2017, n. 3, p. 409-418, 20 mar. 2017. Anual. Disponível em:
https://www.sbpmed.org.br/admin/files/papers/file_cKDis31P4uUI.pdf.

PEREIRA, Aline Veloso de Godoi. *A VALORIZAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS NA ATENÇÃO BÁSICA: OFICINAS DE APRENDIZAGEM*. Arquivos do MUDI, Maringá, v. 19, n. 2-3, p. 23-42, 2015. Disponível em:
<https://periodicos.uem.br/article/download/pdf>.

PEREIRA, Mariza da Costa. *Primeiras aproximações com a prática do planejamento escolar: desafios e possibilidades*. Anais VII ENALIC... Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em:
<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/52527>.

Plantas Tóxicas. Brunfelsia uniflora. Plantas Tóxicas, 2024. Elaborado por profissionais com graduação e pós graduação de diferentes ciências. Disponível em:
<https://plantastoxicass.com.br/brunfelsia-uniflora/>.

Plantas Tóxicas. Lithraea molleoides: Plantas Tóxicas, 2024. Elaborado por profissionais com graduação e pós graduação de diferentes ciências. Disponível em: <https://plantastoxic.com.br/lithraea-molleoides/>.

PUTZKE, Jair; PUTZKE, Marisa T. L. *Cogumelos (fungos Agaricales l.s.) no Brasil: Volume I - Famílias Agaricaceae, Amanitaceae, Bolbitiaceae, Entolomataceae, Coprinaceae/Psathyrellaceae, Crepidotaceae, Hygrophoraceae*. São Gabriel - RS: Jair Putzke, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/320568207_Cogumelos_fungos_Agaricales_s_l_no_Brasil_Volume_I_familias_Agaricaceae_Amanitaceae_Bolbitiaceae_Entolomataceae_CoprinaceaePsathyrellaceae_Crepidotaceae_e_Hygrophoraceae.

QUEENSLAND POISONS INFORMATION CENTRE. *Brazilian pepper tree*. Botanical name: Schinus terebinthifolius. Queensland, Austrália: Queensland Health, 2023. Projeto Governamental. Disponível em: <https://www.poisonsinfo.health.qld.gov.au/plants-and-mushrooms/brazilian-pepper-tree-schinus-terebinthifolius#:~:text=If%20berries%20are%20eaten%20they,asthma-like%20reactions%20and%20headache>.

REZENDE, Felipe A. M. et al. RAIOQUIZ: Discussão de um Conceito de Propriedade Periódica por Meio de um Jogo Educativo. *QUÍMICA NOVA NA ESCOLA*, [s. l.], v. 41, n. 3, p. 248-258, ago. 2019. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc41_3/07-RSA-19-18.pdf.

RIOS, Mary Naves da Silva. et al. *Plantas da Amazônia: 450 espécies de uso geral*. 1 ed. Brasília - DF: UnB - Universidade de Brasília, 2011. ISBN: 978-85-64593-02-2. Disponível em: <http://icts.unb.br/jspui/handle/10482/35458>.

SANTOS, Natan Hespagnol dos; SARINHO, Victor Travassos. Dominó Químico: Jogo Educativo para o Ensino-Aprendizagem das Funções Químicas Inorgânicas. *SBC: Proceedings of SBGames 2017*, [s. l.], v. 16, p. 308-311, nov. 2017. Disponível em: <https://www.sbgames.org/sbgames2017/papers/ArtesDesignShort/174212.pdf>.

SILVA, Cleber S.; SOARES, Márlon H. F. B. GeomeQuímica: um jogo baseado na Teoria Computacional da Mente para a aprendizagem de conceitos de geometria molecular. *QUÍMICA NOVA NA ESCOLA*, [s. l.], v. 43, n. 4, p. 371-379, nov. 2021. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc43_4/07-RSA-97-20.pdf.

SILVA, Erivanildo Lopes da. *Contextualização no Ensino de Química: ideias e proposições de um grupo de professores*. Orientador: Prof. Dr. Maria Eunice Ribeiro Marcondes. 2007. 143 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/marco2012/quimica_artigos/context_ens_quim_dissert.pdf.

SILVA, Lorene Coelho et al. Lycorine Alkaloid and *Crinum americanum* L. (Amaryllidaceae) Extracts Display Antifungal Activity on Clinically Relevant *Candida* Species. *MDPI*, Basel-Switzerland, Suíça, p. 1-12, 6 mai. 2022 DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/molecules27092976>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1420-3049/27/9/2976>.

SILVEIRA, Ana Júlia. INTRODUÇÃO A QUÍMICA ORGÂNICA. In: SILVEIRA, Ana Júlia. *QUÍMICA ORGÂNICA TEÓRICA*. Belém: Editora EditAEDI, 2015. p. 11-29. Disponível em: <https://livroaberto.ufpa.br/jspui/handle/prefix/147>.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa; CAVALHEIRO, Éder Tadeu Gomes. O Ludo como um Jogo para Discutir Conceitos em Termoquímica. *QUÍMICA NOVA NA ESCOLA*, [s. l.], p. 27-31, 23 mai. 2006. Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc23/a07.pdf>.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA. *Química Nova Interativa*. Psilocibina, C₁₂H₁₇N₂O₄P. [S.l.]. Publicações SBQ, 2020. Disponível em: https://qnint.s bq.org.br/qni/popup_visualizarMolecula.php?id=D4b.

SOUZA, Hyale Yane Silva de; SILVA, Celyna Káritas Oliveira da. DADOS ORGÂNICOS: UM JOGO DIDÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA. *HOLOS*, [s. l.], v. 3, p. 107-121, jun. 2012. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4815/481549277009.pdf>.

THOMPSON, R. H. (Ed.), *Chemistry of natural products*. 2.ed. Blackie Academic & Professional: London, 1993.

UNIVERSITY OF PRETORIA. *Slide Collection (Paraclinical Sciences - Pharmacology & Toxicology)*. *Sesbania punicea*. Hatfield - Pretoria, África do Sul: UPSpace Institutional Repository, 2017. Disponível em: <https://repository.up.ac.za/handle/2263/8654?show=full>.

VARELIS, Pedro. Mushrooms and Toadstools. In: (Aut.). *Enciclopédia de Segurança Alimentar*. 2 ed. v. 1, Melbourne - Victoria, Austrália: Elsevier Inc., 2023. p. 564-573, ISBN: 978-0-12-822520-2. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128225219002392>.

VENTURA, Salvador et al. Amanitinas. *Revista del Laboratorio Clínico*, Barcelona - Espanha: Elsevier, ed. 8, n. 3, p. 109-126, Bimestral. Disponível em: 10.1016/j.labcli.2015.05.001.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. *A formação social da mente*. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3317710/mod_resource/content/2/A%20formacao%20social%20da%20mente.pdf.

CONTRIBUIÇÃO DAS AUTORAS

Autora 1 – Estudante responsável pela coleta de dados, análises bibliográficas, desenvolvimento das atividades do projeto, montagem e escrita dos textos em geral.

Autora 2 – Orientadora do projeto com participação ativa na análise das atividades realizadas, conselheira geral e revisão da escrita dos formulários, relatórios, posters e este artigo em questão.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE

As autoras declaram que não há conflito de interesse com o presente artigo.

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.