

DESENVOLVIMENTO DE UM MINICURSO SOBRE IDENTIFICAÇÃO DE PLANTAS ORNAMENTAIS TÓXICAS VOLTADO PARA ESTUDANTES DE ENSINO MÉDIO

Development of a Mini-Course on the Identification of Toxic Ornamental Plants for High School Students

Lunox de Oliveira Peron [mat762000@gmail.com]

Calebe de Hebrum Livistom da Silva [calebehlsilva@gmail.com]

Ana Paula Roschildt [anaroschildtperg@gmail.com]

Junior Borella [borellaj@gmail.com]

Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Ciências Biológicas, Campus Carreiros - Av. Itália, km 8. CEP 96203-900 Rio Grande/RS,

Recebido em: 26/05/2025

Aceito em: 19/01/2026

Resumo

Plantas tóxicas são vegetais que apresentam compostos químicos derivados de seus metabólitos especializados que, quando em contato com o ser humano, podem acarretar em um quadro de intoxicação. De fato, os índices de acidentes envolvendo contato com plantas tóxicas ornamentais despertam preocupação em relação à falta de capacidade de identificação dessas plantas e o desconhecimento das maneiras corretas e seguras de manipulação das mesmas. Nesse sentido, as escolas são os melhores cenários para a disseminação de informações a respeito dos possíveis vegetais tóxicos ornamentais que estão presentes em residências e locais de grande circulação de pessoas. Assim, o objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento e implementação de um minicurso, com etapas teóricas e práticas, para escolas estaduais de ensino médio no estado do Rio Grande do Sul, com o propósito de preparar os alunos para a identificação de algumas espécies de vegetais tóxicos, com ênfase, em duas espécies potencialmente tóxicas responsáveis por grande parte dos acidentes no ranking de intoxicações no estado, a *Dieffenbachia seguine* (Jacq.) Schott, conhecida como comigoinguém-pode e a *Zamioculcas zamiifolia* (G.Lodd.) Engl., ou zamioculcas. Questionários sobre o tema foram aplicados previamente e posteriormente à realização do minicurso e indicaram uma progressão significativa no entendimento dos alunos sobre o tema.

Palavras-chave: Educação preventiva, Ensino de Botânica, Plantas tóxicas, Plantas ornamentais.

Abstract

Toxic plants are defined as those that possess chemical compounds derived from their specialized metabolites, which, upon contact with humans, can result in poisoning. The prevalence of accidents involving contact with toxic ornamental plants is a matter of concern, particularly due to the lack of identification capabilities and the absence of knowledge regarding the proper and safe ways to handle them. In this regard, schools offer a opportunity for the dissemination of information concerning potentially toxic ornamental plants that are present in residential and public settings. So, the objective of this study was to develop and implement a mini-course, comprising theoretical and practical stages, for state high schools in the state of Rio Grande do Sul, with the aim of preparing students to identify some species of toxic plants, with an emphasis on two potentially toxic species responsible for a significant proportion of the accidents in the state's poisoning ranking: *Dieffenbachia seguine* (Jacq.) Schott, commonly known as "dumb cane", and *Zamioculcas zamiifolia* (G. Lodd.) Engl., also known as "ZZ plant". Questionnaires applied to the students before and after the mini-course indicated a significant progression in their understanding of the subject.

Keywords: Preventive education, Botany teaching, Toxic plants, Ornamental plants.

INTRODUÇÃO

De acordo com Souza (2023), ainda que a Botânica esteja profundamente relacionada com diversos setores de interesse industrial, econômico e com aplicações práticas, tais como os setores farmacêutico, alimentício e de biodiesel, ela ainda não é tratada de forma significativa nas escolas, levando a uma deficiência acerca do conhecimento em Botânica nas várias modalidades de ensino. O modelo atual de ensino de Botânica na Educação Básica frequentemente se mostra ineficaz para promover uma aprendizagem que seja de fato significativa e capaz de transformar a percepção dos alunos (Ursi et al., 2018).

A Botânica enfrenta desafios comuns às outras áreas da Biologia no processo de ensino-aprendizagem, sendo uma das principais dificuldades a falta de interesse dos alunos pelos conteúdos abordados (Souza, 2023). Isso pode estar associado à ausência de aulas práticas, carência de material didático estimulante e à falta de incentivo do professor. Despertar o interesse dos alunos pela Botânica é, portanto, um desafio em sala de aula, principalmente quando o ensino é restrito ao método convencional de aulas expositivas limitadas ao livro didático (Melo et al., 2012). Consequentemente, os estudantes não demonstram curiosidade por este campo do conhecimento e não reconhecem a importância das plantas, limitando sua percepção ao valor paisagístico (Arrais; Souza; Marsua, 2014; Melo et al., 2021; Souza, 2023). Nada obstante, a Base Nacional Comum Curricular, ainda que preveja o ensino de Botânica, faz pouco uso de exemplos referentes à Botânica (Moraes; Sauerwein, 2024).

A abordagem meramente descritiva no ensino de Botânica desestimula os alunos, sendo a metodologia expositiva ainda predominante, dificultando a compreensão devido ao uso de terminologias distantes da realidade dos estudantes e levando ao desinteresse. Nesse contexto, a contextualização do conteúdo, como a temática da intoxicação por plantas ornamentais tóxicas (com dados do Centro de Informação Toxicológica do Rio Grande do Sul - CIT/RS indicando 1.414 casos entre 2017 e 2021), surge como estratégia essencial para engajar os alunos e tornar o aprendizado mais significativo, devido à alta incidência de casos de intoxicação por plantas ornamentais tóxicas constituir um tema presente na realidade desses alunos.

Assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um minicurso prático sobre identificação de espécies de vegetais tóxicas, para escolas estaduais de Ensino Médio no estado do Rio Grande do Sul, com o propósito de capacitar os estudantes e avaliar o impacto do minicurso a partir da percepção destes sobre o tema, com ênfase, principalmente, em duas espécies potencialmente tóxicas, sendo elas a *Dieffenbachia seguine* (Jacq.) Schott, planta conhecida, também, por comigo-ninguém-pode, que está no ranking de intoxicações no Rio Grande do Sul com 273 acidentes e a *Zamioculcas zamiifolia* (G.Lodd.) Engl., ou zamioculcas com 43 acidentes. Esses números correspondem ao total de acidentes registrados com essas plantas nos últimos cinco anos com dados disponíveis, conforme os relatórios do CIT/RS, referentes ao período de 2017 a 2021 (CIT, 2025).

Desafios e Caminhos no Ensino de Botânica

Os desafios no ensino de Botânica são intensificados quando se adota uma abordagem meramente descritiva, desestimulando os alunos e o interesse pelo conteúdo (Avelino et al., 2019). De fato, a metodologia expositiva é a mais amplamente empregada atualmente, de maneira que os conteúdos são apresentados a partir de listas de nomes científicos e empregando terminologias alheias à realidade do estudante, dificultando a compreensão dos conceitos de Botânica pelos alunos (Souza, 2023). Assim, recorrentemente, as aulas com metodologia expositiva acabam por levar ao desinteresse

dos alunos pelos conteúdos, portanto, requerendo um desenvolvimento de estratégias e dinâmicas novas para auxiliar o aprendizado (Souza, 2023).

Agravam-se as dificuldades do ensino, ainda, tendo em conta o cenário apresentado por Arrais, Souza e Marsua (2014), que destacam que os professores muitas vezes têm dificuldades para apresentar os conteúdos de Botânica devido a sua falta de confiança e preparo. Muitos professores não tiveram uma formação suficiente neste campo do conhecimento, em virtude disso, muitos não apresentam motivação para proporcionar aos seus alunos o Ensino de Botânica (Avelino et al., 2019).

Nota-se ainda que, muitas vezes, o conteúdo das aulas de Botânica é dissociado da realidade dos alunos, prejudicando sua formação científica (Silva; Ghilardi-Lopes, 2014). A ausência de práticas pedagógicas que integrem teoria e vivência prática impede o desenvolvimento do senso crítico e criativo dos estudantes, além de dificultar uma compreensão genuína do conteúdo (Silva; Ghilardi-Lopes, 2014). Segundo Avelino et al. (2019), essa lacuna entre os conceitos teóricos e práticos é agravada por métodos de ensino tradicionais que desconsideram a conexão entre os conceitos ensinados e o cotidiano dos alunos, resultando na percepção da Botânica como um tema entediante e pouco relevante. Cruz, Furlan e Joaquim (2009) ainda afirmam que a grande parte dos professores só assume metodologia tradicional e o método decorativo no ensino de botânica, comprometendo o ensino sobre os vegetais, deixando-o cansativo e desinteressante.

Ademais, todo este cenário, contribui para o aumento da chamada a cegueira Botânica, recentemente renomeada de impercepção Botânica (Ursi; Salatino, 2022), termo que descreve a dificuldade de reconhecer a importância dos vegetais para a biosfera e, recorrentemente a dificuldade de entendê-los como seres vivos, tornando o ensino de Botânica ainda mais desafiador (Silva; Ghilardi-Lopes, 2014; Salatino; Buckeridge, 2016). Além disso, Moraes e Sauerwein (2024) afirmam que, com a chegada da COVID-19 e a transição do ensino presencial para o remoto, o desafio de ensinar Botânica se intensificou. Da mesma forma, a pandemia de COVID-19, com seus efeitos notórios a partir do ano de 2020, também prejudicou a realização de atividades práticas, dificultando ainda mais o aprendizado do conteúdo. (Souza; Sudério; Menezes, 2022). Dessa forma, para que o ensino seja efetivo, é essencial que os professores estimulem a formulação de questionamentos e a relação dos conteúdos com o cotidiano, promovendo uma aprendizagem contextualizada e significativa.

Nesse sentido, estudos recentes demonstram que, ao se utilizar de recursos lúdicos, ou seja, brincadeiras, jogos, atividades estimulantes (Avelino et al., 2019) ou ainda, utilizar do conhecimento prévio do estudante (Carvalho; Miranda; Carvalho, 2024) para ensinar Botânica, há uma melhor receptividade na aquisição e fixação do conteúdo pelos alunos (Vieira; Corrêa, 2020). Andrade e Massabni (2011) ressaltam que ao aproximar o conteúdo botânico do ambiente de vivência dos estudantes, é possível estimular a curiosidade e despertar o interesse pelo aprendizado. Nada obstante, os conceitos e termos passam a ter mais significado para os estudantes quando eles conseguem alcançar exemplos suficientes para criar analogias de suas experiências pessoais com o conteúdo (Duré; Andrade; Abílio, 2018).

Duré, Andrade e Abílio (2018) apontam que a importância da contextualização do ensino surge de uma necessidade de aproximação dos conteúdos curriculares da escola com a realidade dos alunos, sem a qual, o que ocorre é um processo educacional que não desperta uma compreensão crítica do fazer científico, perspectiva essa, denominada de forma geral de ensino tradicional, pervasivo no ambiente escolar. Amplamente utilizado nos últimos anos, o ensino tradicional está profundamente relacionado com a descontextualização no processo de ensino-aprendizagem (Duré; Andrade; Abílio, 2018). Essa situação se agrava no Ensino Médio, de maneira que os alunos não conseguem correlacionar o estudo de Biologia com o seu cotidiano, levando-os a crer que o estudo não passa de uma memorização de termos complexos, classificação de organismos e compreensão de fenômenos abstratos e alheios à realidade, sem atingir a relevância desses conhecimentos para a compreensão do mundo (Duré; Andrade; Abílio, 2018).

Em vista disso, com a intenção de superar esses problemas, a contextualização dos conteúdos vem sendo aconselhada por alguns documentos oficiais que guiam o ensino brasileiro, tais como: as

Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), assim, a contextualização e a interdisciplinaridade foram estabelecidos como princípios estruturadores (Duré; Andrade; Abílio, 2018). Para pensar sobre a abordagem contextual, o presente estudo baseou-se nos PCNEM que faz menção a contextualização, ressaltando a importância de dar significado ao conhecimento escolar, evitando a compartimentalização, mediante a interdisciplinaridade (Brasil, 2000). Analogamente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aponta o fortalecimento que deve haver entre as diferentes áreas, do mesmo modo que implica na contextualização para a apreensão e intervenção na realidade (Brasil, 2018).

Portanto, a contextualização do conteúdo com a realidade dos estudantes se mostra essencial, surgindo a partir da crítica ao distanciamento existente entre os conteúdos curriculares do ensino básico e a realidade dos alunos (Duré; Andrade; Abílio, 2018). Nesse sentido, tendo em conta os dados disponíveis em tabela nos relatórios anuais do Centro de Informação Toxicológica do Rio Grande do Sul (CIT/RS), entre 2017 e 2021, em que foram registrados 1.414 casos de intoxicações por plantas tóxicas (CIT, 2025) abre-se a possibilidade de abordar o ensino de Botânica dentro do contexto de intoxicação por plantas ornamentais tóxicas. Diante desse cenário, torna-se fundamental uma educação mais integrada ao cotidiano dos estudantes, que considere a relevância do tema e a incidência de acidentes com esse tipo de plantas. Assim, surge a necessidade de discutir a intoxicação por plantas ornamentais no Brasil, enfatizando a importância de uma abordagem educativa preventiva, alinhada aos desafios enfrentados pela comunidade.

À vista disso, abordar os conteúdos relacionados ao cotidiano dos alunos, como são as plantas ornamentais tóxicas, acaba por ser uma estratégia de ensino, pois, vai além da importância do ensino de Botânica para a Biologia, respaldando-se em experiências da realidade e vivências dos alunos, da mesma forma que auxilia na orientação e alerta sobre os riscos potenciais de vegetais tóxicos (Margoto et al., 2019; Souza, 2023).

PERCURSO METODOLÓGICO

Para a aplicação do minicurso e de questionários de identificação das espécies de vegetais tóxicos, foram selecionadas duas escolas estaduais localizadas no município de Rio Grande - RS, que são referidas ao longo do texto como Escola A e Escola B. Para a realização das práticas deste estudo, da escola A selecionou-se uma turma de 2º ano do Ensino Médio com 17 estudantes e da Escola B, selecionou-se uma turma de 1º ano do Ensino Médio com 25 estudantes, envolvendo jovens com idades entre 14 e 20 anos. A aplicação das práticas relatadas ocorreu em um período de 3 dias para cada uma das escolas, nos quais foram realizadas as três etapas dessa intervenção pedagógica: i) aplicação de questionário pré-minicurso e explanação sobre conceitos fundamentais; ii) aplicação do minicurso de identificação de plantas ornamentais tóxicas utilizando recursos materiais (aula prática) e audiovisuais (aula expositiva); iii) aplicação de um questionário pós-minicurso e entrega de certificado aos alunos participantes. Para garantir a privacidade dos participantes ao longo das análises relatadas neste estudo, os nomes dos alunos foram substituídos por identificadores alfanuméricos, como AE1, AE2, AE3, ou BE1, BE2, BE3 e assim por diante. Essa codificação foi utilizada em todas as análises e descrições no texto, assegurando o anonimato e o cumprimento das diretrizes éticas da pesquisa.

Inicialmente, realizou-se a aplicação de um questionário qualitativo com o intuito de analisar o conhecimento prévio dos estudantes acerca das plantas tóxicas. Para isso, este foi impresso e entregue aos estudantes para preenchimento. As questões elaboradas foram abertas, para que assim os alunos tivessem a liberdade de escrever o que acreditavam corresponder ao que foi perguntado. O questionário pré-minicurso é representado na Figura 1.

- 1- O que é uma planta tóxica?
 - 2- O que lhe torna uma planta tóxica?
 - 3- Conhece alguma planta tóxica?
 - 4- Você sabe por que elas são tóxicas?
 - 5- Dentre os nomes das plantas abaixo, você reconhece alguma delas como tóxica?
- Marque um (X).
- A. Espada-de-são-jorge (*Dracena trifasciata*)
 - B. Rosa-de-cacho (*Rosa chinensis*)
 - C. Comigo-ninguém-pode (*Dieffenbachia seguine*)
 - D. Zamíoculca (*Zamioculcas zamiifolia*)
 - E. Nenhuma é tóxica

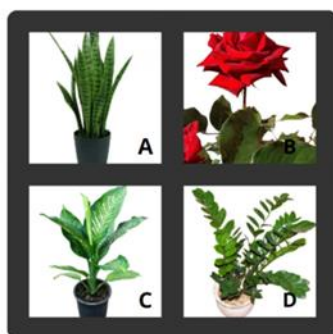


Figura 1 - Questionário aplicado antes do curso.
Fonte: autoria própria (2024).

Posteriormente à aplicação do questionário, foi realizado um momento de conversa com os alunos, empregando material digital como ferramenta auxiliar. O material projetado apresentava imagens de plantas ornamentais, e em seguida foi revelado que todos os exemplos eram de plantas tóxicas, introduzindo os alunos ao tema. Em seguida, com o objetivo de aguçar a curiosidade dos estudantes, foram apresentados exemplos de casos de acidentes e intoxicações pelas plantas ornamentais tóxicas *Dieffenbachia seguine* (comigo-ninguém-pode), *Euphorbia ingens* E.Mey. ex Boiss (cacto-candelabro) e *Aconitum napellus* L. (acônito). Aproveitando o momento de atenção dos estudantes, proporcionado pelos exemplos apresentados, introduziu-se o conceito de que a toxicidade destas plantas se deve a produção de compostos químicos pelo metabolismo da planta, para sua defesa. A intervenção foi finalizada com instruções a respeito do procedimento correto e cuidado no manuseio dessas plantas no ambiente doméstico.

No segundo dia da intervenção pedagógica, realizou-se o minicurso de identificação das plantas ornamentais tóxicas, propriamente dito. Assim, a professora pesquisadora (primeira autora deste artigo) levou às escolas plantas ornamentais tóxicas para a aula prática, sendo elas: *Dieffenbachia seguine* (comigo-ninguém-pode), *Euphorbia tirucalli* L. (árvore-lápis), *Euphorbia ingens* (cacto-candelabro), *Euphorbia milii* Des Moul. (coroa-de-cristo), *Zamioculcas zamiifolia* (zamioculca), *Anthurium* sp. (antúrio), inflorescência de *Spathiphyllum wallisii* Regel (lírio-da-paz) e de *Thaumatococcus danianus* (Schott ex Endl.) Sakur., Calazans & Mayo (guaimbê). Antes de dar início à prática, os alunos foram conscientizados a respeito da manipulação adequada dessas plantas, fazendo uso de EPI, tais como luvas e máscaras. Os alunos também foram instruídos de que as plantas seriam mostradas por pesquisadores colaboradores que atuaram como monitores durante a realização da prática e que ajudaram na identificação das estruturas apresentadas, empregando os meios adequados, como microscópio ótico, por exemplo.

Como material auxiliar para identificação das estruturas das plantas, foram utilizadas transparências digitalizadas contendo imagens dessas e de outras plantas que pertenciam às mesmas

famílias botânicas, ou seja, Araceae e Euphorbiaceae, com o intuito de mostrar os compostos tóxicos que se encontrava nessas plantas, como os cristais de oxalato nas Araceae e o látex nas Euphorbiaceae. Assim, foram enfatizados detalhes anatômicos das plantas, tais como as lâminas foliares, folíolo, pecíolo, bainha, principalmente na *D. seguine* e *Z. zamiifolia*. As espécies *D. seguine* (comigo-ninguém-pode) e *Z. zamiifolia* (zamioculca), foram escolhidas para a oficina por serem plantas tóxicas amplamente cultivadas em ambientes domésticos e escolares, representando um risco potencial de acidentes. Além disso, suas características macroscópicas são características adequadas para as aulas práticas de identificação, promovendo a conscientização e a prevenção de acidentes no manejo dessas plantas.

Portanto, para a realização da atividade, os alunos foram divididos em pequenos grupos e colocados em bancadas do laboratório de ciências. Subsequentemente, três monitores passavam pelos grupos com as amostras de vegetais, apresentando as estruturas e permitindo o toque, sempre com o devido cuidado. Simultaneamente, as imagens das estruturas características de cada família de plantas eram projetadas e apresentadas. Para a identificação generalista da família Araceae, escolheu-se como critério a sua inflorescência característica, apresentando Espata e Espádice conforme representado na Figura 2.



Figura 2 - Inflorescência e estruturas características de plantas da família Araceae.

Fonte: adaptado de iNaturalist (2025).

Nesse sentido, foram apresentadas aos alunos as inflorescências de algumas plantas da família Araceae, tais como Antúrio, Lírio-da-paz e Guaimbê. Mostrou-se que a inflorescência é dividida em duas partes, uma bráctea modificada chamada de Espata e uma Espádice, que é propriamente o local da inflorescência. Assim, os alunos foram capacitados para identificar e evitar acidentes com as plantas dessa família botânica.

Em seguida, trabalhou-se com os alunos as plantas da família Euphorbiaceae. Para tanto, escolheu-se como traço distintivo, a presença de um látex tóxico que é produzido em seus tecidos vegetais por células laticíferas, conforme representado na Figura 3.

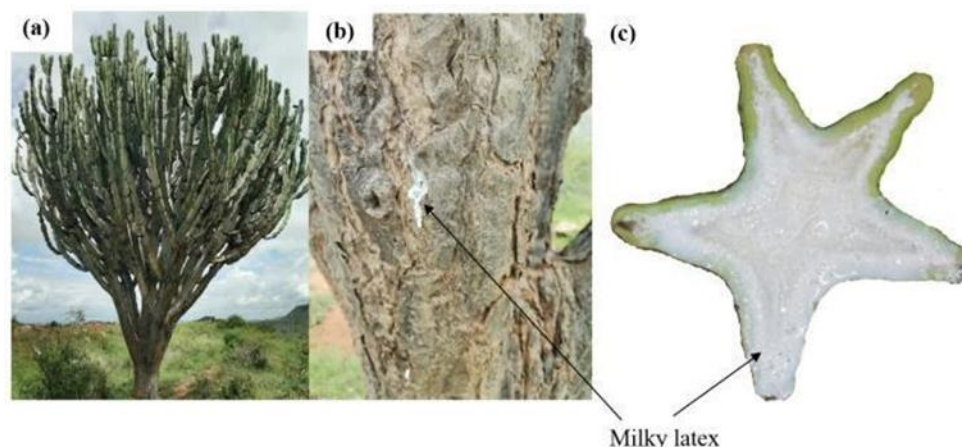


Figura 3 - Látex característico de um exemplar da família Euphorbiaceae.

Fonte: reproduzido de Xulu *et al.* (2024).

Para demonstração, foram apresentadas imagens de um caso de cegueira de uma mulher que, ao realizar a poda do cacto-candelabro, foi intoxicada pelo látex que respingou em seus olhos. Além disso, os monitores passaram pelas bancadas dos alunos e realizaram pequenos cortes nas amostras de árvore-lápis e na coroa-de-cristo, para que os alunos pudessem ver os líquidos escorrendo da incisão na estrutura vegetal. Ao final da prática, em resposta a solicitação dos alunos, estes foram autorizados a realizar registros fotográficos das amostras de plantas utilizadas na oficina, bem como foi proporcionado um espaço para tirar dúvidas dos participantes.

No terceiro e último dia da intervenção pedagógica, aplicou-se o questionário de múltipla escolha pós-minicurso com o objetivo de avaliar o aprendizado dos alunos sobre plantas tóxicas ornamentais. Diferentemente do questionário pré-minicurso, que continha questões dissertativas para captar o conhecimento prévio dos participantes de forma aberta e sem direcionamento, o questionário pós-minicurso foi estruturado em formato de múltipla escolha. Essa mudança metodológica permitiu uma análise mais objetiva da assimilação do conteúdo, facilitando a identificação de acertos e possíveis dificuldades na compreensão do tema. O questionário pós-minicurso, com destaque para as alternativas corretas, é apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Questionário pós-minicurso com destaque em vermelho para as alternativas corretas.

1- O que é uma planta tóxica?

- A) Entende-se por tóxica, uma planta que contém substâncias químicas que podem causar danos à saúde de animais e humanos.
- B) Uma planta que cresce apenas em ambientes contaminados.
- C) Uma planta que possui nutrientes benéficos para a saúde humana.
- D) Uma planta que serve apenas como alimento para animais herbívoros.

2- O que lhe torna uma planta tóxica?

- A) A presença de flores coloridas e chamativas, bem como espinhos no caule.
 - B) Somente a produção de alcaloides;
 - C) A produção de substâncias químicas prejudiciais à saúde de outros organismos (Ex.: cristais de oxalato de cálcio, látex...).
 - D) Apenas a produção de ráfides nas suas lâminas foliares.
-

3- Conhece alguma planta tóxica?

() Sim

() Não

Nome da planta: _____

4- Você sabe por que elas são tóxicas?

A) Porque são cultivadas em solos ricos em nutrientes, o que as torna perigosas.

B) Porque elas possuem compostos químicos que foram desenvolvidos para a sua proteção.

C) Porque suas raízes absorvem metais pesados.

D) Porque elas são venenosas.

5 - Dentre os nomes das plantas abaixo, qual não é tóxica?

Marque um (X).

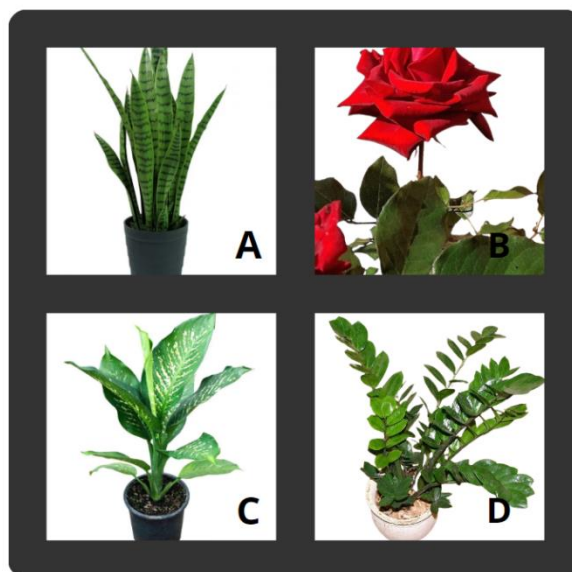
A. () Espada-de-são-jorge (*Dracena trifasciata*)

B. () Rosa-de-cacho (*Rosa chinensis*)

C. () Comigo-ninguém-pode (*Dieffenbachia seguine*)

D. () Zamioculca (*Zamioculcas zamiifolia*)

E. () Nenhuma é tóxica



Fonte: autoria própria (2024).

Finalizada a atividade, foram entregues aos estudantes um certificado de participação no minicurso. Isso foi feito como uma forma de incentivá-los via realização de um reforço positivo, que vai de encontro com as ideias desenvolvidas na chamada Teoria do Reforço (Borges et al., 2020; Skinner, 2003), em resposta à postura investigativa em Botânica que exerceram durante a realização da atividade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Questionário pré-minicurso aplicado na turma de 2º ano E. M. da Escola A

Antes de se dar início ao minicurso, foi aplicado um questionário à turma, com o intuito de avaliar qual o conhecimento prévio que os alunos possuíam com relação às plantas ornamentais tóxicas, obtendo os seguintes resultados:

Questão um “1 - O que é uma planta tóxica?”. Todos os estudantes responderam esta pergunta. Esperava-se que os estudantes compreendessem o que determina uma planta tóxica, ou seja, a presença de compostos químicos tóxicos prejudiciais à saúde. Porém, verificou-se que nem todos os estudantes conseguiram elaborar uma resposta a respeito do que é uma planta tóxica. Por exemplo, os estudantes AE2 e AE12 responderam afirmando que não sabiam o que é uma planta tóxica. Em contrapartida, alguns alunos, tais como AE5, AE13, AE14 e AE15, conseguiram elaborar a respeito do tema, conforme segue:

“Não sei (AE2 e AE12)”

“Uma planta que nos libera toxina, e nos enche de toxina (AE5)”

“Acho que seria plantas que têm composições que podem fazer mal (AE13)”

“Uma planta se torna tóxica quando tem alguma toxina (AE14)”

“São tipos de plantas que possuem substâncias em sua forma que podem ser prejudiciais a saúde tanto em humanos quanto em animais (AE15)”

Com relação a questão de número dois “2 - O que lhe torna uma planta tóxica”, esperava-se que os estudantes dissertassem um pouco mais sobre algum composto nocivo de seu conhecimento, presente em plantas tóxicas, tais como, cristais de oxalato de cálcio, látex, urushiol, alcaloides, entre outros. Como resultado, os estudantes AE3, AE4 e AE11, não souberam responder. Alguns estudantes como o AE1, AE6, AE8 e AE9, responderam que a planta apresentava alguma toxina, mas ainda não souberam elaborar sobre o que seria essa toxina.

Evidencia-se, portanto, que a maioria dos alunos reconheceu que as plantas tóxicas vão apresentar compostos químicos prejudiciais à saúde, no entanto, viu-se também que nenhum estudante faz menção a algum composto químico específico presente nas plantas. Isto reforça a necessidade de aplicação do minicurso, pois uma vez que os estudantes conheçam as substâncias potencialmente tóxicas presentes nas plantas, estes poderão prestar auxílio e informações em casos de intoxicação própria ou de pessoas próximas. Alguns exemplos de resposta são os que seguem:

“Não sei (AE3, AE4 e AE11)”

“Ter alguma toxina (AE1 e AE6)”

“Liberam toxinas (AE8)”

“Toxinas contida na planta (AE9)”

No que diz respeito à questão três “3 - Conhece alguma planta tóxica?”. Verificou-se que a planta mais citada pelos alunos, totalizando 6 referências, foi a comigo-ninguém-pode. Em contrapartida, também se percebeu que 3 estudantes responderam “não”, ou seja, que não conheciam nenhuma planta tóxica. Em relação à diversificação, houve 2 estudantes que mencionaram a Urtiga (*Urtica* sp.), 2 que mencionaram a espada-de-são-jorge (*Dracaena trifasciata* (Prain) Mabb.), e um estudante que mencionou o copo-de-leite (*Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng):

“Sim, comigo-ninguém-pode (AE1, AE8 e AE16)”

“Comigo-ninguém-pode (AE4)”

“Não, só a comigo ninguém-pode (AE7)”

“Sim, somente a planta comigo-ninguém-pode (AE9)”

“Não (AE6, AE11 e AE14)”

“Espada-de-são-jorge (AE12 e AE13)”

“Urtiga (AE2 e AE5)”

“Copo-de-leite (AE15)”

Questão quatro “4 - Você sabe por que elas são tóxicas?”, esperava-se que os alunos escrevessem um pouco sobre os motivos das plantas desenvolverem compostos químicos tóxicos. Nessa questão, ficou evidente que os estudantes não sabem de fato o porquê das plantas tóxicas possuírem essas substâncias. Por outro lado, o estudante AE7 chegou próximo do que se esperava para a resposta. A grande maioria respondeu que não sabia:

Já na questão cinco “5 - Dentre os nomes das plantas abaixo, você reconhece alguma delas como tóxica? Marque um (X)”, foi mostrado um quadro dividido em 4 partes onde estavam ilustradas 4 plantas com seus respectivos nomes, a saber: (A) espada-de-são-jorge (*Dracaena trifasciata* (Prain) Mabb; (B) rosa-de-cacho (*Rosa chinensis* Jacq.); (C) comigo-ninguém-pode (*Dieffenbachia seguine* (Jacq.) Schott); (D) zamioculca (*Zamioculcas zamiifolia* (G.Lodd.) Engl) e (E) Nenhuma é tóxica. Portanto, nessa questão, esperava-se que o estudante reconhecesse quais eram as espécies tóxicas, sendo as opções A, C e D, as alternativas correspondentes. Nessa questão, a maioria dos alunos marcou a opção C (comigo-ninguém-pode). No entanto, quando analisada comparativamente com a questão 3, que perguntou se os alunos conheciam alguma planta tóxica, a maioria não menciona a comigo-ninguém-pode, com exceção dos alunos AE1, AE4, AE7, AE8, AE9 e AE16. Uma questão interessante a ser considerada é se os estudantes identificaram a espécie comigo-ninguém-pode (*Dieffenbachia* sp.) posteriormente porque observaram a imagem apresentada e se recordaram de que a planta é tóxica. Também pode-se questionar se a escolha foi motivada pelo fato de que a comigo-ninguém-pode é uma das plantas ornamentais mais comuns no cotidiano, levando-os a associar essa familiaridade às informações recebidas. Apenas dois alunos marcaram a opção E, e somente um estudante fez a marcação de mais de uma planta:

“C (AE1, AE3, AE4, AE5, AE6, AE7, AE8, AE9, AE10, AE15 e AE16)”

“E (AE2 e AE14)”

“A, B, C (AE10)”

Questionário pré-minicurso aplicado na turma de 1º ano E.M. da Escola B

De maneira análoga ao procedimento adotado na Escola A, também foi aplicado o questionário pré-minicurso para avaliar o conhecimento prévio dos estudantes da Escola B. A análise das respostas ao questionário, forneceu os seguintes resultados:

Questão um “1 - O que é uma planta tóxica?”. Aqui, apenas três estudantes relataram que não sabiam ou que não faziam a mínima ideia, conforme respondido por BE3, BE11 e BE14. Os demais estudantes, mesmo que não tenham elaborado uma resposta com profundidade, ainda sim foram capazes de escrever um pouco sobre o tema. Por exemplo, os estudantes BE16, BE19 e BE24 chamaram a atenção com suas respostas, devido ao maior nível de elaboração e aprofundamento de suas respostas:

“É uma planta que possui um tipo de substâncias tóxicas, por isso pode fazer mal ao entrar em contato com a boca e etc. (Não é uma substância, mas não como o que é) (BE16)”

“É uma planta que seus componentes são prejudiciais (BE19)”

“As plantas tóxicas são assim denominadas por apresentarem substâncias tóxicas (BE24)”

Questão de número dois “2 - O que lhe torna uma planta tóxica?”. Para esta questão, O estudante E2 não respondeu, nove estudantes disseram que não sabiam, tais como BE1, BE3, BE4, BE9, BE10, BE16, BE18, BE20 e BE24 e os estudantes que mais se aproximaram da resposta esperada foram BE19, BE22 e BE25. Entretanto, por mais que estes ainda tenham elaborado uma resposta breve, não alcançaram a totalidade da compreensão deste tópico. Alguns exemplos de resposta são os que seguem:

“Os componentes que na planta existe (BE19)”

“Quando ela tem alguma toxina (BE22)”

“As toxinas presentes nela (BE25)”

Questão três “3 - Conhece alguma planta tóxica?”. Cinco estudantes responderam que sim, sem colocar o nome da planta que conheciam. Alguns comentaram o nome da planta tóxica que conheciam, tais como BE8, BE16, BE19, BE22 e BE25. Por fim, 13 alunos responderam que não, ou que não conheciam, e um estudante respondeu que não tinha certeza BE12:

“Comigo-ninguém-pode (BE8)”

“Sim, conheço algumas, mas por nome só lembro da urtiga (BE16)”

“Conheço a comigo ninguém pode (BE19)”

“Espada de são Jorge (BE22)”

“Babosa (BE25)”

Questão quatro “4 - Você sabe por que elas são tóxicas?”. Para esta questão 19 estudantes responderam que não ou que não sabiam. A maioria dos alunos que desenvolveu uma resposta, não abordou os conceitos adequados. Os estudantes BE8 e BE13 foram aqueles que conseguiram desenvolver uma resposta esperada para esta questão, conforme segue:

“Porque fazem mal de alguma forma (BE6)”

“Para proteção contra animais herbívoros (BE8)”

“Não, só escutei minha mãe falando que não é bom ter em casa (BE10)”

“Acredito que seja para sua “proteção” contra insetos etc... (BE13)”

Já na questão cinco “5 - Dentre os nomes das plantas abaixo, você reconhece alguma delas como tóxica? Marque um (X)”, foi mostrado um quadro dividido em 4 partes onde estavam ilustradas 4 plantas com seus respectivos nomes, a saber: (A) espada-de-são-jorge (*Dracaena trifasciata* (PRAIN) MABB; (B) rosa-de-cacho (*Rosa chinensis* JACQ.); (C) comigo-ninguém-pode (*Dieffenbachia seguine* (JACQ.) SCHOTT); (D) zamioculca (*Zamioculcas zamiifolia* (G.LODD.) ENGL) e (E) Nenhuma é tóxica. Diferente do que foi verificado para os alunos da Escola A, neste caso foram obtidas mais respostas múltiplas dos estudantes, ou seja, eles marcaram mais de uma letra para indicar as plantas tóxicas. Somente o BE24 não respondeu e dois estudantes (BE7 e BE15) souberam indicar corretamente as 3 plantas tóxicas correspondentes às alternativas, A, C e D. Ao analisar quantitativamente quais foram as plantas mais indicadas pelos estudantes, verifica-se, novamente, a comigo-ninguém-pode em primeiro lugar com 16 marcações, seguida pela espada-de-são-jorge com 12 e pela zamioculcas com 8 marcações. Somente o aluno BE20 assinalou a opção E.

“A, C e D (BE7 e BE15)”

“A (BE3, BE4, BE6, BE7, BE10, BE11, BE12, BE15, BE16, BE17, BE22, BE23)

“B (BE2)

“C (BE2, BE3, BE4, BE6, BE7, BE8, BE9, BE10, BE12, BE13, BE14, BE15, BE16, BE18, BE19 e BE25)”

“D (BE1, BE2, BE5, BE7, BE12, BE15, BE18, BE21)

“E (BE20)

Questionário pós-minicurso aplicado na turma de 2º ano E.M. da Escola A

Os 17 estudantes da Escola A que participaram do minicurso apresentaram um desempenho excelente, frente avaliação feita com o questionário pós-minicurso. Ao observar os resultados da primeira questão “*O que é uma planta tóxica?*” que tem como alternativa correta a alternativa A (Entende-se por tóxica, uma planta que contém substâncias químicas que podem causar danos à saúde de animais e humanos.), verificou-se que todos os 17 participantes acertaram a questão, representando um total de acertos conforme representado na Figura 4-a.

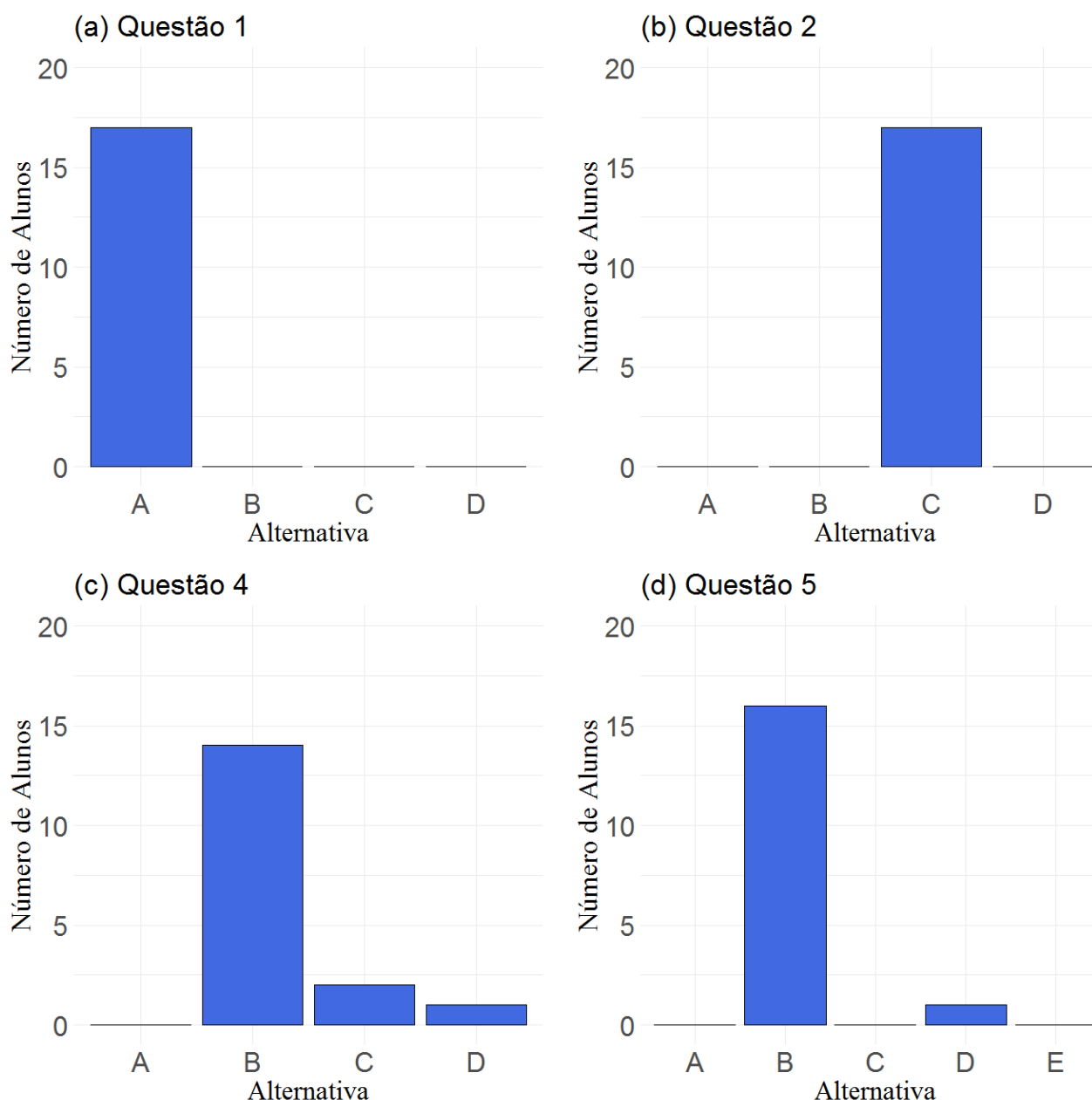


Figura 4 - Resultado das questões de múltipla escolha aplicadas no questionário pós-minicurso na Escola A. Fonte: autoria própria (2024).

Na segunda questão “*O que lhe torna uma planta tóxica?*”, cuja alternativa correta é a C (A produção de substâncias químicas prejudiciais à saúde de outros organismos (Ex.: cristais de oxalato de cálcio, látex...)), novamente, verificou-se que todos os estudantes acertaram essa questão, totalizando, novamente, um aproveitamento total, conforme representado na Figura 4-b.

Na análise da quarta questão, “*Você sabe o por que elas são tóxicas?*”, no qual a resposta correta é a alternativa B (Porque elas possuem compostos químicos que foram desenvolvidos para a sua proteção.), observa-se um alto índice de acerto. Conforme ilustrado no gráfico da Figura 4-c, 14 dos 17 alunos selecionaram a resposta correta. Os três erros registrados distribuíram-se entre as alternativas C e D. Nota-se que dois desses alunos (AE5 e AE9) optaram pela alternativa C. A escolha desta alternativa, embora incorreta, sugere um raciocínio interessante. A escolha desta opção, embora incorreta, revela uma concepção alternativa cientificamente plausível. Esses alunos provavelmente associaram a toxicidade ao fenômeno real de contaminação do solo, onde plantas podem bioacumular

metais pesados e se tornar impróprias para o consumo. Por outro lado, o aluno AE6, ao escolher a alternativa D, demonstrou um equívoco mais fundamental, selecionando uma justificativa que não possui uma base conceitual direta com o mecanismo de defesa das plantas.

Por fim, em relação a quinta questão “Dentre os nomes das plantas abaixo, qual não é tóxica? Marque um (X). A. () Espada-de-são-jorge (*Dracena trifasciata*); B. () Rosa-de-cacho (*Rosa chinensis*); C. () Comigo-ninguém-pode (*Dieffenbachia seguine*); D. () Zamioculca (*Zamioculcas zamiifolia*); E. () Nenhuma é tóxica”. Foi verificado que somente o estudante **AE10** respondeu de maneira incorreta, assinalando a opção D (zamioculca), totalizando, portanto, um total de 16 acertos conforme representado na Figura 4-d. Seu erro pode derivar de duas situações, primeiro, pode ser devida a uma interpretação equivocada do enunciado, ou, então, pode ser fruto do esquecimento que a zamioculca é uma planta tóxica.

Em relação à terceira questão “*Conhece alguma planta tóxica?*”, esperava-se que após o minicurso, os estudantes fossem capazes de lembrar o nome de alguma planta tóxica que eles conheçam presente no ambiente doméstico, ou em outros ambientes de seu cotidiano. De fato, conforme esperado, os estudantes citaram exemplos de diversas plantas, notavelmente mais abundantes do que os exemplos que foram citados no questionário anterior ao minicurso, conforme representado na Figura 5. A planta que mais é citada pelos estudantes é da família Asparagaceae, correspondendo à espada-de-são-jorge. Contudo, a família botânica que mais prevalece é a Araceae, com um total de 10 representantes. As respostas obtidas são as que seguem:

AE1: “Comigo-ninguém-pode”

AE2: “Lírio-da-paz”

AE3: “Espada-de-são-jorge”

AE4: “Antúrio”

AE5: “Costela-de-adão e espada-de-são-jorge”

AE6: “Comigo-ninguém-pode”

AE7: Não respondeu, mas marcou SIM

AE8: “Comigo-ninguém-pode”

AE9: “Espada-de-são-jorge”

AE10: “Copo-de-leite”

AE11: “Comigo-ninguém-pode”

AE12: “Espada-de-são-jorge”

AE13: “Espada-de-são-jorge”

AE14: Não respondeu, mas marcou SIM

AE15: “Espada-de-são-jorge”

AE16: “Costela-de-adão”

AE17: “Orelha-de-elefante”

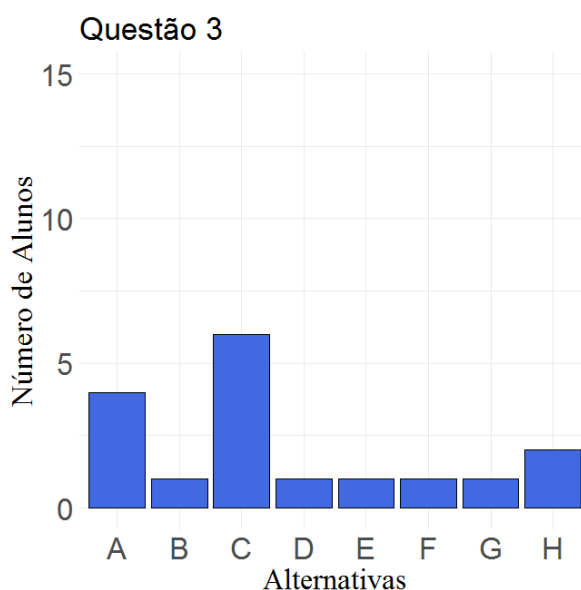


Figura 5 - Número de espécies citadas pelos alunos. Fonte: autoria própria (2024).

Legenda: a- Comigo-ninguém-pode; b- Lírio-da-paz; c- Espada-de-são-jorge; d- Antúrio; e- Costela-de-adão; f- Copo-de-leite; g- Orelha-de-elefante; h- Não respondeu, mas marcou sim. Fonte: autoria própria (2024).

Questionário pós-minicurso aplicado na turma de 1º ano E.M. da Escola B

Os 25 estudantes da Escola B que participaram do minicurso demonstraram um desempenho ótimo, de maneira geral. Já na primeira questão “*O que é uma planta tóxica?*”, cuja resposta correta era a alternativa A (Entende-se por tóxica, uma planta que contém substâncias químicas que podem causar danos à saúde de animais e humanos.), todos os alunos responderam corretamente, alcançando uma totalidade de acertos, conforme representado na Figura 6-a, de maneira semelhante ao observado para os alunos da Escola A.

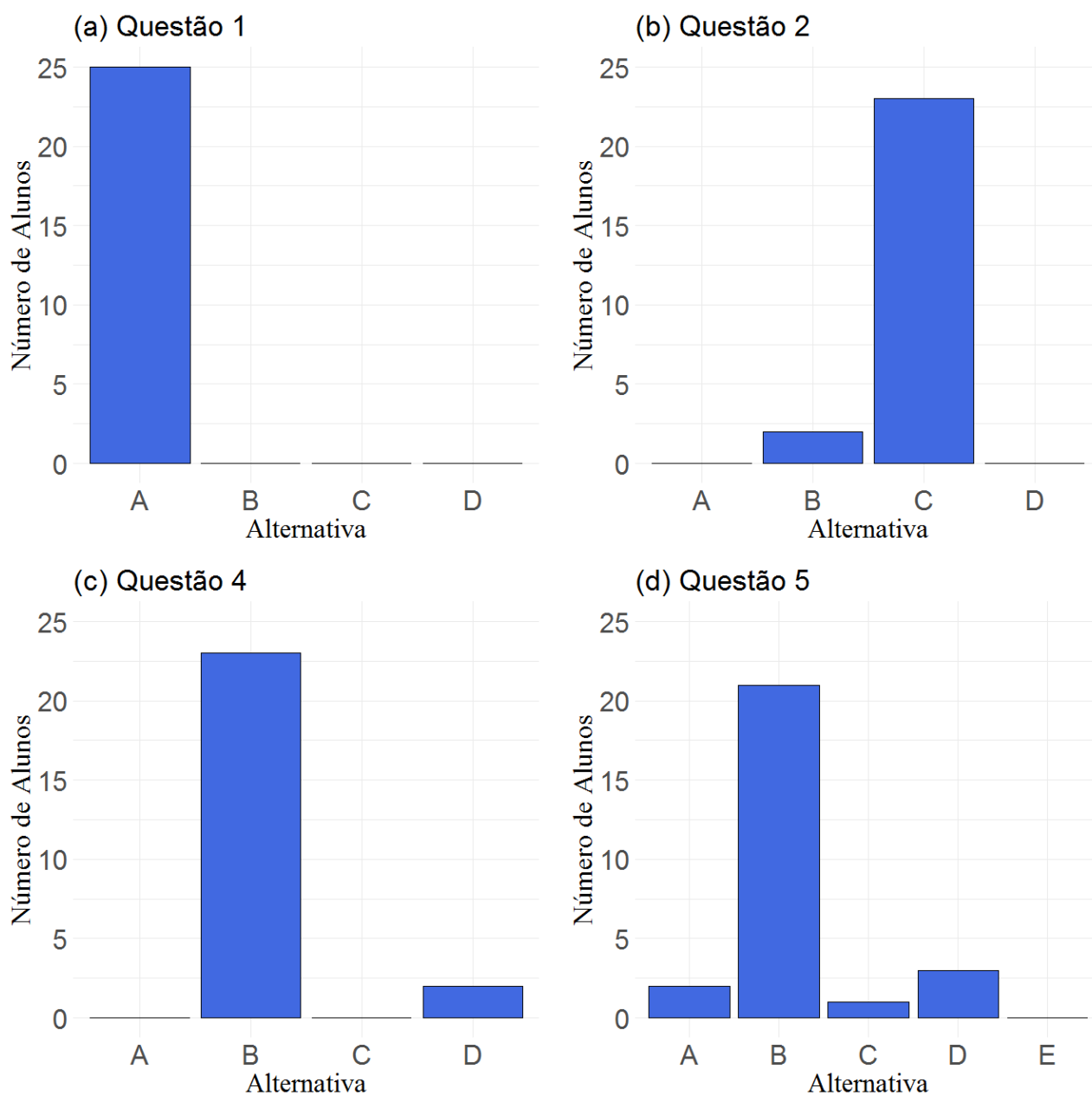


Figura 6 - Resultado das questões de múltipla escolha aplicadas no questionário pós-minicurso na Escola B.
Fonte: autoria própria (2024).

Na segunda questão “*O que lhe torna uma planta tóxica?*”, cuja resposta correta correspondia a alternativa C (A produção de substâncias químicas prejudiciais à saúde de outros organismos (Ex.: cristais de oxalato de cálcio, látex...)), dos 25 estudantes que participaram, apenas dois erraram, sendo estes **BE16** e **BE20**. Estes assinalaram a alternativa B em que se lê: “*Somente a produção de alcaloides*”. Durante o minicurso, os alcaloides são mencionados aos alunos como substâncias tóxicas presentes nas plantas, o que pode ser uma possível explicação para a resposta destes alunos. Totalizou-se 23 acertos dessa questão conforme representado na Figura 6-b.

Na terceira questão “*Conhece alguma planta tóxica?*”, conforme esperado, após o aprendizado a respeito das duas famílias botânicas, Araceae e Euphorbiaceae, os alunos conseguiram citar plantas dessas duas famílias, além de duas que não estão nessa família, sendo exemplos a espada-de-são-jorge (Asparagaceae) e a espirradeira (Apocynaceae) conforme representado na Figura 7. Como resultado,

obteve-se uma diversificação de plantas apontadas pelos alunos. E novamente, assim como na Escola A, a família botânica que mais mencionada foi a Araceae, conforme as respostas que seguem:

BE1: “*Costela-de-adão*”

BE2: “*Mamona*”

BE3: “*Cacto-candelabro*”

BE4: “*Comigo-ninguém-pode*”

BE5: “*Comigo-ninguém-pode e Mamona*”

BE6: “*Árvore-lápis*”

BE7: “*Espada-de-são-jorge*”

BE8: “*Espirradeira*”

BE9: “*Espirradeira*”

BE10: “*Espada-de-são-jorge*”

BE11: “*Coroa-de-cristo*”

BE12: “*Comigo-ninguém-pode*”

BE13: “*Espada-de-são-jorge*”

BE14: Não respondeu

BE15: “*Antúrio*”

BE16: “*Mamona*”

BE17: “*Espada-de-são-jorge*”

BE18: “*Mamona*”

BE19: “*Comigo-ninguém-pode*”

BE20: “*Comigo-ninguém-pode*”

BE21: “*Lírio-da-paz*”

BE22: “*Espada-de-são-jorge*”

BE23: “*Lírio-da-paz*”

BE24: “*Mamona e copo-de-leite*”

BE25: “*Costela-de-adão*”

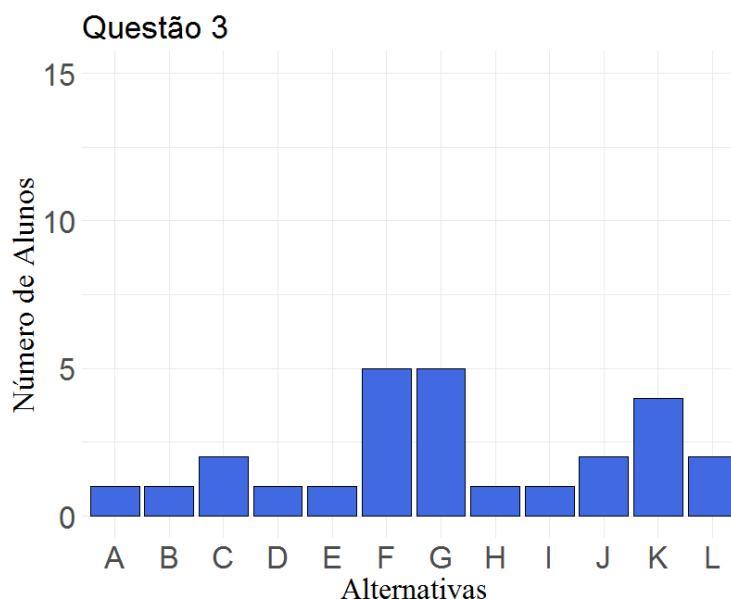


Figura 7 - Número de espécies citadas pelos alunos. Fonte: autoria própria (2024).

Legenda: a- Costela-de-adão; b- Mamona; c- Cacto-candelabro; d- Comigo-ninguém-pode; e- Árvore-lápis; f- Espada-de-são-jorge; g- Espirradeira; h- Coroa-de-cristo; i- Antúrio; j- Lírio-da-paz; k- Copo-de-leite; l- Não respondeu. Fonte: autoria própria (2024).

Na quarta questão “Você sabe o por que elas são tóxicas?”, no qual a resposta correta é a alternativa B (Porque elas possuem compostos químicos que foram desenvolvidos para a sua proteção), somente dois estudantes responderam de maneira incorreta, sendo estes **BE18** e **BE20**, uma vez que ambos marcaram a opção D onde se lê: “Porque elas são venenosas”. Não foi possível determinar exatamente o motivo de assinalarem esta opção, uma vez que, durante o minicurso, em nenhuma etapa as plantas são chamadas de venenosas. Portanto, com um total de 23 estudantes que responderam de maneira correta, conforme representado na Figura 6-c.

Por fim, em relação a quinta questão “Dentre os nomes das plantas abaixo, qual não é tóxica? Marque um (X). A. () Espada-de-são-jorge (*Dracena trifasciata*); B. () Rosa-de-cacho (*Rosa chinensis*); C. () Comigo-ninguém-pode (*Dieffenbachia seguine*); D. () Zamioculca (*Zamioculcas zamiifolia*); E. () Nenhuma é tóxica”. Cinco estudantes, **BE17**, **BE18**, **BE19**, **BE20** e **BE24**, marcaram a opção errada, sendo que dois, indicaram duas plantas: **BE18** (opções B e D) e **BE24** (opções A e C). É possível que os alunos não tenham se atentado corretamente ao enunciado que solicita que seja assinalada a opção em que o vegetal NÃO é tóxico, e não necessariamente por uma falta de entendimento do conteúdo em si. Contudo, levando em consideração que o aluno **BE18** errou por acrescentar a opção D junto da B, obteve-se um total de 20 de acertos para essa questão conforme representado na Figura 6-d.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo demonstrou a relevância do minicurso prático sobre plantas ornamentais tóxicas, aplicado nas escolas estaduais de Ensino Médio no município de Rio Grande - RS, evidenciando a importância de disseminar o conhecimento sobre espécies vegetais potencialmente perigosas no contexto escolar. O minicurso mostrou-se uma ferramenta eficaz para conscientização, prevenção de acidentes e desenvolvimento de um olhar mais crítico sobre a flora presente nos ambientes cotidianos dos estudantes.

Uma das principais observações do estudo foi a referência recorrente a plantas pertencentes à família Araceae nos questionários aplicados antes e após o minicurso. Os alunos identificaram essas

plantas principalmente pelos nomes populares, o que destaca a importância de prepará-los para reconhecer essa família de vegetais, amplamente encontrada em seus cotidianos e que representa um risco de intoxicação significativo. O reconhecimento dessas espécies pelo nome popular é um ponto de partida importante para aprofundar o conhecimento sobre os compostos tóxicos presentes nessas plantas e suas consequências para a saúde.

Os resultados também indicam um excelente aproveitamento do minicurso pelos estudantes, com maioria de acertos nos questionários aplicados após a atividade. Esse dado reforça a eficácia de estratégias educacionais voltadas para a prevenção de acidentes com plantas tóxicas, destacando a necessidade de incluir conteúdos relacionados ao reconhecimento de plantas potencialmente perigosas nos currículos escolares.

A disseminação desse tipo de informação em espaços educacionais é essencial para a formação de estudantes preparados para prevenir acidentes e agir de maneira consciente diante de situações de risco. Além disso, mesmo que um acidente envolvendo plantas tóxicas venha a ocorrer, o conhecimento adquirido pelos estudantes durante o minicurso os prepara para identificar a família vegetal responsável e informar o composto tóxico ingerido, o que pode ser crucial para um atendimento médico mais rápido e eficaz.

Portanto, a intervenção pedagógica realizada neste estudo, não apenas ampliou o conhecimento dos alunos sobre plantas tóxicas, mas também contribuiu para a formação de agentes multiplicadores de informação dentro de suas comunidades, reforçando a importância de promover a educação ambiental como uma ferramenta de prevenção e cuidado com a saúde.

Consentimento de participação

Salienta-se que para a aplicação do minicurso, este trabalho foi aprovado pelo comitê de ética da FURG, o CEP-FURG, sobre o protocolo: 79669924.7.0000.5324, bem como foi autorizado pela CRE-18 para ser aplicado nas escolas de Rio Grande. Ademais, os participantes maiores de idade assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento (TCLE), enquanto os menores de idade assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecimento (TALE). No caso dos participantes menores de idade, seus responsáveis também assinaram o TCLE, autorizando sua participação voluntária na pesquisa.

REFERÊNCIAS

- Andrade, M. L. F., & Massabni, V. G. (2011). Desenvolvimento de atividades práticas: um desafio para professores de ciências. *Ciência e educação*, 17, 835-854.
- Arrais, M. G. M., Sousa, G. M., & Masrua, M. L. A. (2014). O Ensino de Botânica: investigando dificuldades na prática docente. *Sbenbio*, 7, 5409-5418.
- Avelino, F. M., Avelino, C. M., Silva, L. C. M., Ferreira, J. C. G., & Lima, M. M. O. (2019). Jogo didático como proposta no ensino de botânica: desenvolvendo metodologia inovadora com alunos de uma escola estadual de Florianópolis (PI). *International journal education and teaching*, 2, 1-14. <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v2i3.98>
- Brasil. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>> Acesso em: 08 de mar. de 2024.
- Brasil. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> Acesso em: 23 de abr. de 2024.

- Borges, J. R. A., Saramago, G., Borges, T. D. D. F. F., & Dias, R. F. (2020). O pensamento de Skinner e o processo de ensino-aprendizagem da matemática. *Cadernos da FUCAMP*, 19(39) 130-148.
- Carvalho, R. S. C., Miranda, S. C., & Carvalho, P. S. (2024). Ensino de botânica nos anos iniciais em uma abordagem investigativa à luz da aprendizagem significativa. *Experiências em Ensino de Ciências*, 19, 212-223.
- CIT-RS - Centro de Informação Toxicológica do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://www.cit.rs.gov.br/> Acesso em: 07 de mar. de 2025.
- Cruz, L. P., Furlan, M. R., & Joaquim, W. M. (2009). O estudo de plantas medicinais no ensino fundamental: uma possibilidade para o ensino de botânica. *VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis.
- Duré, R. C., Andrade, M. J. D., & Abílio, F. J. P. (2018). Ensino de Biologia e contextualização do conteúdo: Quais Temas o Aluno de Ensino Médio Relaciona com o seu cotidiano?. *Experiências em Ensino de Ciências*, 13, 259-272.
- iNaturalist – Uma comunidade para Naturalistas – iNaturalist - Foto 503142940, (c) Elio Giaccone, alguns direitos reservados (CC BY-NC), carregado por Elio Giaccone . Disponível em: <https://www.inaturalist.org/photos/503142940> Acesso em: 16 de mai. de 2025.
- Margoto, D. P. B., Olivato, G. B., Lisboa, J. R. F., Wilke, P. P. O. B., Silva, C. N., & Junior, V. H. (2019). Dermatites de contato causadas por aroeiras (Anacardiaceae) no estado de São Paulo, Brasil. *Dermatologia*, 24, 153-157.
- Melo, E. A., Abreu, F. F., Andrade, A. B., & Araújo, M. I. O. (2012). A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: Dificuldades e desafios. *Scientia plena*, 8, 1-8.
- Melo, D. B., Macedo, L. M., Almeida, I. O., Pereira, T. R. S., Silva, T. M., Leal, M. M. T., Melo, G. A., & Santana, L. L. B. (2021). Intoxicação por plantas no Brasil: uma abordagem cienciométrica. *Brazilian Journal of Development*, 7, 40919-40937. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n4-517>
- Moraes, G. P., & Sauerwein, R. A. (2024). Sequência didática para a aprendizagem de taxonomia e sistemática botânica a partir das concepções de design-based research: da classificação cotidiana ao conhecimento científico. *Experiências em Ensino de Ciências*, 19, 120-148.
- Salatino, A., & Buckeridge, M. (2016). “Mas de que te serve saber Botânica?”. *Estudos Avançados*, 30, 177-196. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142016.30870011>
- Silva, J. N., & Ghilardi-Lopes, N. P. (2014). Botânica no Ensino Fundamental: diagnósticos de dificuldades no ensino e da percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 13, 115-136.
- Souza, L. F., Sudério, F. B., & Menezes, J. B. F. (2022). Recursos didáticos adaptados ao ensino remoto emergencial como possibilidades de superação da cegueira botânica. *Experiências em Ensino de Ciências*, 17, 368-386.
- Souza, L. T. *Disciplina eletiva para o ensino de Botânica: uma proposta contextualizada a partir das plantas ornamentais tóxicas*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal do Norte do Tocantins, 2023.
- Skinner, B. F. (2003). *Ciência e comportamento humano* (11º ed.). São Paulo: Martin Fontes.
- URSI, S. et al. (2018). Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. *Estudos Avançados*, 94, 07–24. <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0002>

- Ursi, S., & Salatino, A. (2022). É tempo de superar termos capacitistas no ensino de biologia: “Impercepção Botânica” como alternativa para “Cegueira Botânica”. *Boletim de Botânica*, 39, 1-4. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9052.v39ip1-4>
- Vieira, V. J. C., & Corrêa, M. J. P. (2020). O uso de recursos didáticos como alternativa no ensino de botânica. *Associação Brasileira de Ensino de Biologia*, 13, 309-327. <https://doi.org/10.46667/renbio.v13i2.290>
- Xulu, S. S., Tebeta, R. T., Madyira, D. M., & Ngwangwa, H. M. (2024). Experimental Investigation of the Candelabra Tree’s Milky Latex Thermal and Mechanical Performance for Adhesive Application. *International Journal of Engineering and Technology*, 16(4), 180-184. <https://doi.org/10.7763/IJET.2024.V16.1278>