

# DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM JOGO VIRTUAL COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE BOTÂNICA: UM ESTUDO DE PRODUÇÃO PARA O CONTEXTO EDUCACIONAL

## DEVELOPMENT AND EVALUATION OF A VIRTUAL GAME AS A TOOL IN BOTANY TEACHING: A PRODUCTION STUDY FOR THE EDUCATIONAL CONTEXT

Lys Karolini Sandrini Figueiredo<sup>1</sup>

Alan Afif Helal<sup>2</sup>

Elisa Mitsuko Aoyama<sup>3</sup>

**RESUMO:** Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) investigou o potencial dos jogos digitais desenvolvidos na plataforma Scratch como ferramenta pedagógica para o ensino de Botânica no ensino fundamental e médio. O estudo foi motivado pelos desafios enfrentados no ensino de Botânica, incluindo a dificuldade de despertar o interesse dos alunos por meio de métodos convencionais. A pesquisa revelou que, embora a coleta de dados tenha sido limitada devido à aplicação dos jogos por um professor colaborador, foi possível identificar que os jogos podem ser eficazes na captação da atenção dos alunos. A utilização do Scratch destacou-se pela facilidade de criação de jogos personalizados, embora a familiaridade com a tecnologia possa variar entre alunos e professores. O trabalho conclui ressaltando a importância de metodologias inovadoras no ambiente escolar e sugere a continuidade da pesquisa com foco em capacitação docente e ampliação do uso de tecnologias educacionais.

**Palavras-chave:** Scratch. Ensino de Ciências. Ferramenta pedagógica. Tecnologias educacionais.

**ABSTRACT:** This Undergraduate Thesis (TCC) investigated the potential of digital games developed on the Scratch platform as a pedagogical tool for teaching Botany in elementary and high school. The study was motivated by the challenges faced in teaching Botany, including the difficulty in sparking students' interest through conventional methods. The research revealed that, although data collection was limited due to the games being implemented by a collaborating teacher, it was possible to identify that the games can be effective in capturing students' attention. The use of Scratch stood out for its ease in creating customized games, although familiarity with the technology may vary among students and teachers. The work concludes by emphasizing the importance of innovative methodologies in the school environment and suggests the continuation of research focusing on teacher training and expanding the use of educational technologies.

**Keywords:** Scratch. Science teaching. Pedagogical tool. Educational Technologies.

---

<sup>1</sup> Licenciada em Ciências Biológicas pela UFES.

<sup>2</sup> Engenheiro de Computação pela UFES, mestre em ciências da computação pela UFES, engenheiro de segurança do trabalho pela UCL, pós-graduado em Inteligência artificial pela UFV.

<sup>3</sup> Graduada em Ciências Biológicas, especializada em Ecologia, Mestre em Ciências Biológicas, Doutora em Biodiversidade Vegetal e Meio ambiente.

## 1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Botânica é uma área específica da Biologia que há muitas informações e com a complexidade do desenvolvimento científico e tecnológico, acaba se tornando mais complexa (Melo et al., 2012). Os mesmos autores relatam sobre o desafio de despertar o interesse dos alunos pelo tema, principalmente se a proposta de ensino for baseada em métodos convencionais, ou seja, restritos aos livros didáticos e aulas expositivas. Para Moreira (2018), outra problemática voltada para essa ciência é a ausência de contextualização e problematização no decorrer do processo de ensino. Nesse cenário, segundo Tatsch e Sepel (2022), cabe ao professor o papel de facilitador, incentivando o interesse do estudante pelo ensino, além de criar oportunidades reais para a aquisição de novos conhecimentos.

Considerando esses aspectos e a constante evolução tanto dos alunos quanto do ambiente educacional, especialmente com o crescente uso de tecnologias por parte dos estudantes, os jogos, especialmente os digitais, surgem como uma excelente ferramenta para promover o engajamento dos alunos. Aliás, não apenas jogos, mas recursos diversos possuem inúmeros benefícios e Nicola e Paniz (2016) reforçam sobre a importância da utilização de diferentes recursos quando relatam que quando há resultados positivos, o aluno torna-se mais confiante e capaz de se interessar mais pelo conhecimento.

Diante da necessidade de superar abordagens educacionais convencionais e despertar maior interesse dos alunos pelo estudo de Botânica, este projeto tem como objetivo desenvolver jogos que apoiem os professores no processo de ensino-aprendizagem dessa disciplina e avaliar se de fato os jogos virtuais podem desempenhar um papel eficaz na captação da atenção dos alunos durante o processo de ensino. Para tanto, será utilizado o Scratch, uma plataforma digital de fácil acesso.

Este trabalho apresentará o referencial teórico que fundamenta a pesquisa, detalhará a metodologia exploratória aplicada para o desenvolvimento e a avaliação dos jogos, analisará os resultados obtidos e, por fim, discutirá as conclusões e possíveis implicações para o ensino de Botânica.

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1 Objetivo geral**

Analisar a contribuição dos jogos digitais desenvolvidos na plataforma Scratch como ferramenta pedagógica para o ensino de Botânica no ensino fundamental e médio.

### **1.1.2. Objetivos específicos**

- Planejar a estrutura do jogo, suas características e conteúdo que será abordado com base em literatura científica, abordando temas essenciais de Botânica.
- Avaliar a visão dos docentes sobre o uso dos jogos na disciplina de Ciências/Biologia através de entrevista semiestruturada para entender suas percepções e captar possíveis melhorias.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **Ensino de Botânica**

A Biologia tem sua etimologia fundamentada em dois elementos linguísticos: "bio", que denota "vida", e "logos/logia", que se refere ao "estudo". Dessa forma, podemos afirmar que a Biologia é a disciplina da Ciência Natural dedicada à investigação da vida e de seus organismos em todas as suas dimensões. Quanto aos objetivos do ensino de Biologia, Ursi et al. (2018) ressaltam que nesta área, é essencial que o aluno compreenda conceitos e processos fundamentais para a construção do conhecimento científico, além de analisar a relação da Ciência com a Tecnologia na sociedade.

Dentro das diversas ramificações da Biologia, destaca-se a Botânica, cujo estudo, conforme destacado por Figueiredo et al. (2012), frequentemente ocorre de maneira dissociada do cotidiano dos alunos, limitando-se muitas vezes a ser um conteúdo memorizado para provas. Ursi et al. (2018) ressaltam essa questão ao observar que tanto estudantes quanto professores frequentemente não se envolvem com a Botânica, possivelmente devido a sua reputação de desafiadora, pouco atrativa e distante da realidade.

Dentre os fatores que contribuem para o desinteresse dos alunos pela Botânica, Katon et al. (2012) salientam a presença de professores mais inclinados à zoologia, os quais tendem a exemplificar conceitos predominantemente com animais em detrimento das plantas. Além disso, apontam para a existência de aulas de Botânica excessivamente técnicas e pouco motivadoras, bem como para a influência da percepção humana das plantas.

A falta de interesse no ensino de Botânica muitas vezes está associada ao método tradicional de ensino. Diante das transformações na sociedade e, por conseguinte, na abordagem pedagógica, é inegável que os educadores adotem uma postura renovada em relação às exigências do aprendizado botânico. Nesse contexto, é responsabilidade do docente liderar esse processo de mudança (Diesel et al., 2017), buscando estratégias mais envolventes e alinhadas com as necessidades contemporâneas, a fim de despertar o interesse e a compreensão dos alunos em relação à Botânica.

Para inovar o ensino de Botânica e aumentar o engajamento dos alunos, é essencial adotar novas abordagens pedagógicas. Nesse contexto, os jogos didáticos se destacam como uma solução promissora, pois tornam o aprendizado mais interativo e envolvente. Nos próximos tópicos, serão exploradas as vantagens e benefícios do uso de Tecnologias de Informação e Comunicação e o uso de jogos educativos no Ensino de Botânica, que é um meio de tecnologia que está sendo muito utilizado por professores que pretendem inovar as metodologias de ensino.

### **O uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) na educação**

Como mencionado, a Botânica é frequentemente vista como uma disciplina desinteressante por alunos e até mesmo por professores. De acordo com Barbosa et al. (2016), esse conteúdo muitas vezes é abordado em sala de aula apenas por ser parte obrigatória do currículo ou por estar presente em provas de vestibular. Os autores afirmam que diversas estratégias e instrumentos podem ser utilizados no ensino de Botânica para promover uma aprendizagem mais contextualizada. Portanto, é necessário desenvolver metodologias alternativas para o processo de ensino, como o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

Sousa (2016) define Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) como um conjunto de atividades e soluções proporcionadas pelos recursos de computação, destinados ao armazenamento e uso das informações para apoiar a tomada de decisões. O autor também destaca a importância de utilizar esses recursos de maneira apropriada, de forma que as ferramentas e sistemas empregados transformem as informações em um diferencial estratégico.

Segundo Gueiros et al. (2022), as TICs podem aprimorar significativamente a qualidade da formação docente, desde que o professor em formação esteja disposto a se envolver e a adquirir conhecimentos sobre os novos recursos didático-tecnológicos voltados ao ensino. A participação ativa do docente é crucial para que o processo de ensino-aprendizagem gere mudanças positivas nos alunos. Além disso, é fundamental que os professores se mantenham atualizados com o crescimento constante da tecnologia e que se interessem em dominar o uso das ferramentas a fim de maximizar os benefícios que essas ferramentas podem oferecer no ambiente educacional (Belloni, 2005).

Belloni (2005) também ressalta que a educação e a tecnologia sempre estiveram interligadas e que suas técnicas devem ser vistas como meios, e não como fins em si mesmas. Em outras palavras, a informática e as TICs não devem ser tratadas como disciplinas autônomas, mas sim como instrumentos integrados que desempenham um papel duplo: tanto como objetos de estudo quanto como ferramentas pedagógicas.

Martins (2017), em consonância com os autores mencionados anteriormente, também reconhece que as TICs estão cada vez mais presentes na vida cotidiana e que o uso desses recursos pelos professores está em constante crescimento. A autora destaca diversos tipos de TICs, como cinema, vídeo, rádio, televisão, computadores, internet, câmeras fotográficas, projetores, entre outros. Além disso, o uso de jogos didáticos também pode ser considerado uma forma de TIC, um tema que será explorado mais a fundo no próximo tópico.

### **Uso de jogos didáticos no ensino de Ciências/Biologia**

Considerando a constante evolução da sociedade, torna-se evidente a necessidade de os educadores ajustarem suas estratégias de ensino. Nesse contexto, Pedroso (2009), ressalta:

[...] na expectativa de reverter os problemas que afligem a área de educação, acreditamos que a implementação de novas práticas educativas, dentre as quais se destaca o uso de estratégias de ensino diversificadas, possam auxiliar na superação dos obstáculos (Pedroso, 2009, p.3183).

A mesma autora destaca os jogos didáticos como uma opção viável e cativante para a interação entre aluno e professor. Essa abordagem é considerada propícia por proporcionar um ambiente mais agradável e enriquecedor, permitindo o desenvolvimento de diversas habilidades durante o processo de aprendizagem. Reiterando a importância dos jogos didáticos no ambiente de sala de aula, Gonzaga et al. (2017) afirmam,

É preciso que o aluno saia do papel de mero espectador e se torne um ator, agindo, interferindo e questionando, alcançando objetivos e chegando às suas próprias conclusões nas dinâmicas de atividades, como os jogos educacionais. (Gonzaga et al., 2017, p.2)

Lemos (2016) destaca que os jogos têm o potencial de conduzir os alunos ao sucesso em suas disciplinas, proporcionando uma via eficaz para a memorização de conceitos. Além disso, eles possibilitam a integração do conteúdo com questionamentos, auxiliam os professores e promovem maior interatividade com os estudantes. O autor ressalta que os jogos não têm a intenção de substituir o papel do professor, mas, sim, de servir como uma ferramenta complementar para consolidar o aprendizado, oferecendo uma abordagem que foge dos métodos convencionais.

Segundo Moratori (2003), ao abordar o uso de jogos e seus benefícios, destaca-se a intenção de aprimorar o êxito alcançado por meio do emprego de jogos em geral. Além disso, a proposta envolve a incorporação desses conceitos no processo educacional, adaptando-os de forma específica por meio de tecnologias apropriadas.

Considerando que os jogos são uma ferramenta complementar de ensino e que os alunos estão cada vez mais imersos em tecnologias, o próximo tópico explorará as potencialidades dos jogos digitais no processo de ensino-aprendizagem.

## **Potencialidades dos jogos digitais no processo de ensino-aprendizagem**

Certamente, há diversos contextos nos quais os jogos podem desempenhar um papel benéfico dentro da sala de aula. No entanto, é crucial reconhecer que nos encontramos em uma era digital, na qual a tecnologia se destaca como uma proposta educativa de grande potencial devido a sua praticidade e diversidade, conforme destacado por Santos (2023). O autor valida essa perspectiva e acrescenta que o progresso tecnológico na sociedade não apenas nos conduz a um letramento tradicional, mas também um digital. Quanto aos jogos digitais, Lemos (2016) diz que “os jogos de computadores conquistaram um espaço importante na vida das crianças e hoje é uma das ferramentas que mais desperta interesse no aluno e lhe proporciona entretenimento. (Lemos, 2016, p.10).

A integração de jogos digitais em sala de aula, segundo Backhaus (2022) requer uma formação adequada para os professores, sendo necessário uma capacitação para utilizar tecnologias digitais e jogos pedagógicos de maneira instrutiva. Os professores adotando estes novos recursos, eles podem orientar seus alunos a utilizarem essas tecnologias de forma proveitosa.

No que diz respeito às potencialidades dos jogos digitais no processo de ensino-aprendizagem, Watanabe (2020) destaca uma participação mais ativa por parte dos alunos, impulsionada por suas características intrínsecas de interatividade, observação, análise crítica e exploração. Esses elementos fundamentam a construção do conhecimento científico, promovendo uma abordagem mais envolvente e eficaz no ambiente educacional.

### **3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO**

#### **3.1. Referencial teórico metodológico**

A pesquisa em questão caracteriza-se como uma investigação qualitativa de natureza exploratória e descritiva, pois está relacionada com fenômenos práticos e oferece uma nova perspectiva sobre o problema investigado. Gasque (2007) descreve a pesquisa qualitativa como uma abordagem que se baseia em diversas teorias resultantes de múltiplas linhas de desenvolvimento, levando em consideração a

subjetividade dos participantes. Em linha com essa definição, Losch et al. (2023) afirmam:

Esse tipo de investigação busca respostas para questionamentos e dedica-se a identificar e compreender fatos/acidentes da educação que precisam ser explorados. Não se trata de uma simples consulta popular, o propósito é envolver o sujeito que participará desse processo de investigação em um momento de reflexão, análise da realidade e produção de conhecimento (LOSCH et al., 2023, p.3).

Piovesan (1995) caracteriza a pesquisa exploratória como um processo destinado a compreender a variável de estudo em sua forma original, seu significado e o contexto em que está inserida. Nesse tipo de pesquisa, o pesquisador frequentemente revela novos enfoques e adquire novas percepções. Em relação aos métodos da pesquisa exploratória, Vieira (2002) destaca a utilização de levantamentos bibliográficos e documentais, a análise de experiências, estudos de casos selecionados, bem como a observação informal, que pode ser realizada a olho nu ou por meio de mecanismos automatizados.

Quanto ao caráter descritivo da pesquisa, Moreira e Caleffe (2006) fundamentam-se na premissa de que os problemas podem ser solucionados e as práticas melhoradas por meio da observação e análise. Essa ideia é complementada por Nunes et al. (2016), que descrevem o processo descritivo como aquele que visa identificar, registrar e analisar características e fatores relacionados ao objeto de estudo, proporcionando uma nova perspectiva sobre uma realidade já conhecida. Em relação ao método de coleta de dados, Vieira (2002) destaca o uso de entrevistas pessoais ou por telefone, questionários e observação.

### **3.2 Período da pesquisa**

Dezembro de 2023 a julho de 2024.

### **3.3. Confeção do jogo**

A escolha da plataforma Scratch, desenvolvida pelo grupo Lifelong Kindergarten do MIT Media Lab, baseou-se em pesquisas realizadas pela autora. O Scratch é uma ferramenta gratuita que permite a criação de histórias interativas, jogos, quizzes, apresentações e animações. Projetada para ensinar programação de forma visual e

intuitiva, a plataforma utiliza uma linguagem baseada em blocos. No entanto, o Scratch vai além do ensino de programação: pode ser amplamente utilizado na educação para desenvolver jogos educativos e atividades de revisão, além de ser excelente para projetos pessoais e compartilhamento de criações. Entre seus muitos benefícios, a acessibilidade, a gratuidade e a facilidade de uso foram os fatores que influenciaram a escolha da plataforma para o projeto.

O desenvolvimento dos jogos seguiu um processo iterativo. Inicialmente, foi realizado um brainstorming para definir os conceitos botânicos a serem abordados. Em seguida, foram criados protótipos dos jogos dentro da plataforma que passaram por testes internos para ajustes na jogabilidade e no conteúdo. A programação envolveu criação de scripts para controlar o fluxo do jogo, a pontuação e o feedback ao jogador. O design visual foi elaborado utilizando recursos da plataforma Scratch, além de elementos gráficos criados na ferramenta Canva, para garantir uma interface amigável e atraente para o público-alvo.

### **Quiz Botânico**

Para este jogo, o objetivo foi criar uma atividade de revisão de conceitos de uma maneira inovadora, diferente do tradicional uso de papel e caneta. O jogo é composto por 18 perguntas sobre morfologia vegetal, abordando temas adequados tanto para o ensino fundamental quanto para o ensino médio, considerando que o novo currículo do ensino médio não possui uma seção específica para Botânica. As perguntas tratam de partes estruturais das plantas e suas relações com plantas medicinais e seus compostos.

Cada pergunta oferece ao aluno três opções de resposta. Optou-se por um formato de resposta objetiva, uma vez que, em uma abordagem discursiva, seria difícil garantir que a redação do aluno correspondesse exatamente à resposta correta predefinida no jogo. Este formato objetivo foi percebido como a melhor opção para evitar divergências nas respostas e facilitar a avaliação dos acertos.

Em termos de pontuação, cada resposta correta vale um ponto. Ao final da atividade, o aluno saberá quantas perguntas acertou. Se o aluno acertar menos de 13 perguntas, o jogo exibirá a mensagem "Que tal começarmos a revisão novamente?". Caso o aluno acerte 13 ou mais perguntas, a mensagem será "Parabéns, você foi

muito bem!". O objetivo do quiz não é determinar se o aluno ganhou ou perdeu, mas sim revisar de forma lúdica e envolvente o conteúdo abordado em sala de aula, além de aproximar o aluno do meio digital através de uma experiência colorida e interativa.

| Perguntas do quiz                                            | Opções de respostas                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Qual o nome científico da babosa?                            | <i>Aloe vera</i><br><i>Zingiber officinale</i><br><i>Dracaena trifasciata</i>                                                                   |
| O que são os estômatos das plantas?                          | Estruturas que garantem a troca gasosa com o meio<br>Estruturas responsáveis por absorção de nutrientes<br>Estrutura responsável por reprodução |
| Qual a função das flores em uma planta?                      | Realizar fotossíntese<br>Proteger plantas de predadores<br>Produzir sementes                                                                    |
| Qual parte da planta utilizada para produzir cafeína?        | Folhas<br>Flores<br>Sementes                                                                                                                    |
| Quais os principais componentes de uma planta?               | Raiz, caule e frutos<br>Raiz, folhas e sementes<br>Raiz, caule e folhas                                                                         |
| Qual planta medicinal é muito utilizada como calmante?       | Lavanda<br>Calêndula<br>Hortelã                                                                                                                 |
| Qual parte da planta utilizada para fazer o chá de camomila? | Sementes<br>Flores<br>Raízes                                                                                                                    |
| Qual a função das sementes de uma planta?                    | Produzir flores e frutos<br>Realizar fotossíntese<br>Dar origem a novas plantas                                                                 |
| O que é a raiz de uma planta?                                | Parte da planta que cresce acima do solo                                                                                                        |

|                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                | <p>Parte da planta que armazena água e nutrientes</p> <p>Parte da planta que produz flores e frutos</p>                                                                                              |
| Qual parte da planta contém a maioria dos compostos medicinais?                                                | <p>Raiz</p> <p>Folhas</p> <p>Frutos</p>                                                                                                                                                              |
| O que são estames?                                                                                             | <p>Órgãos femininos das plantas com flor e produzem pólen</p> <p>Órgãos masculinos das plantas com flor que produzem pólen</p> <p>Órgãos masculinos das plantas com flores que produzem sementes</p> |
| Como se chama a estrutura que protege as pétalas antes da abertura das flores?                                 | <p>Folha</p> <p>Sépala</p> <p>Estames</p>                                                                                                                                                            |
| A clorofila é um pigmento importante para o processo de fotossíntese. Em qual parte da planta é encontrado?    | <p>Folha</p> <p>Caule</p> <p>Raiz</p>                                                                                                                                                                |
| O que são pétalas?                                                                                             | <p>Estruturas que protegem o embrião da semente</p> <p>Parte da raiz que absorve água e nutrientes</p> <p>Parte da flor que atrai polinizadores</p>                                                  |
| Qual parte da planta medicinal conhecida como “cabeça de flor”, composta por várias flores pequenas agrupadas? | <p>Inflorescência</p> <p>Raiz tuberosa</p> <p>Folha composta</p>                                                                                                                                     |
| Qual é o tecido responsável pelo transporte de água e nutrientes em uma planta?                                | <p>Tecido epidérmico</p> <p>Tecido vascular</p> <p>Tecido meristemático</p>                                                                                                                          |
| O que é fotossíntese?                                                                                          | <p>Processo de absorção de nutrientes do solo pelas raízes</p>                                                                                                                                       |

|                                                                |                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                | Processo de reprodução das plantas com flores<br>Processo de produção de oxigênio e glicose a partir de dióxido de carbono |
| Qual a principal função dos cloroplastos nas células vegetais? | Armazenamento de água<br>Realização da fotossíntese<br>Síntese de proteínas                                                |

### Verdadeiro ou falso

Este jogo serve como uma atividade lúdica de revisão e aprendizagem de conteúdo. Ele é composto por 12 perguntas que abrangem temas como classificação vegetal, estrutura e aspectos fisiológicos das plantas. As perguntas foram cuidadosamente elaboradas para serem adequadas tanto para o currículo do ensino fundamental quanto para o do ensino médio, mesmo considerando que o novo currículo do ensino médio não aborda especificamente a área de Botânica.

Para este jogo, o aluno tem apenas duas opções de resposta: verdadeiro ou falso. A seleção é feita clicando no botão correspondente. Se a resposta estiver correta, aparecerá uma imagem com fundo verde, um sinal de “check” e a mensagem “Resposta correta”. Caso esteja errada, aparecerá uma imagem com fundo vermelho e um sinal de “block”.

O jogo conta com um contador de pontos que apenas registra quantos acertos o aluno teve durante a atividade. Ao final de todas as perguntas, surge uma mensagem de “Obrigada por jogar” e um botão de “Jogar novamente” caso o aluno queira reiniciar o jogo.

| <b>Informações do jogo verdadeiro ou falso</b>                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| As plantas são responsáveis pela absorção de água e nutrientes do solo, além de fornecer suporte estrutural às plantas |
| A fotossíntese ocorre apenas nas folhas das plantas, onde está presente a clorofila.                                   |
| As plantas podem ser classificadas como anuais, bienais ou perenes com base na duração de seu ciclo de vida.           |

|                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A germinação é o processo pelo qual a semente se transforma em uma planta adulta.                                                     |
| Todas as plantas possuem flores.                                                                                                      |
| A reprodução assexuada das plantas envolve a formação de novos indivíduos a partir de células especializadas sem a fusão de gameta.   |
| As plantas carnívoras obtêm nutrientes apenas através da fotossíntese.                                                                |
| A polinização é o processo pelo qual o pólen é transferido de uma flor para outra, resultando na fertilização e produção de sementes. |
| Todas as plantas com flores produzem frutos.                                                                                          |
| A transpiração é o processo pelo qual as plantas absorvem água e nutrientes do solo.                                                  |
| A célula vegetal tem uma parede celular rígida que a diferencia da célula animal.                                                     |
| As plantas monocotilêdneas possuem apenas um cotilédone em suas sementes, enquanto as e dicotilêdneas possuem dois.                   |

### 3.4. Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário online no Google Forms, contendo 10 perguntas, sendo 8 objetivas e 2 discursivas. O objetivo das perguntas discursivas era analisar a opinião dos alunos sobre o tipo de conteúdo que gostariam de ver nos jogos. As perguntas do questionário são as seguintes:

| Perguntas objetivas                        | Opções de resposta                      |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Qual sua escolaridade?                     | Ensino Fundamental<br>Ensino Médio      |
| Qual jogo você jogou?                      | Quiz da Botânica<br>Verdadeiro ou falso |
| Você já conhecia a plataforma Scracht?     | Sim<br>Não                              |
| Qual sua primeira impressão da plataforma? | Interessante<br>Não me interessou muito |

|                                                                      |                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Qual sua opinião sobre o jogo desenvolvido?                          | Excelente<br>Bom<br>Ruim<br>Não me interessei em jogar                                                            |
| O jogo ajudou você a aumentar o interesse pelo tema?                 | Sim, muito<br>Sim, um pouco<br>Não, não fez diferença<br>Não, diminuiu meu interesse                              |
| Você acha que o jogo abordou adequadamente os conceitos de Botânica? | Sim, totalmente<br>Sim, em parte<br>Não, houve lacunas na abordagem<br>Não, os conceitos não foram bem explicados |
| Você recomendaria esse jogo para outros alunos?                      | Sim<br>Talvez<br>Não                                                                                              |

| <b>Perguntas discursivas</b>                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Você achou pontos positivos no jogo? Se sim, descreva quais.                                                                        |
| Na sua opinião, que tipo de conteúdo ou funcionalidade você gostaria de ver nos jogos de Botânica para torna-los mais interessante? |

### 3.5. Aspectos éticos da pesquisa

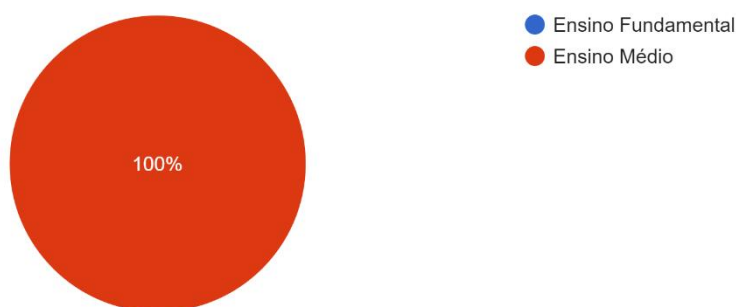
A coleta de dados da pesquisa foi realizada por um professor de Biologia do ensino médio que se voluntariou para a tarefa. Este professor foi responsável por compartilhar os links dos jogos e do questionário do Google Forms nos computadores da escola e garantir que os alunos jogassem e respondessem ao questionário de forma sincera. A participação de um professor externo na coleta de dados foi uma medida para evitar possíveis vieses ou influências da autora do projeto sobre as respostas dos participantes.

Para assegurar que a pesquisa fosse conduzida de maneira ética, foram adotadas as seguintes práticas: os alunos receberam informações detalhadas sobre os jogos e o propósito da pesquisa, bem como sobre o uso dos dados coletados, para garantir que estivessem plenamente informados e concordassem com a participação. Os dados coletados através do Google Forms foram anonimizados para proteger a identidade dos participantes, de modo que nem o criador do formulário tem acesso aos e-mails dos respondentes. Além disso, a participação no questionário foi totalmente voluntária, sem qualquer forma de coerção ou pressão; os alunos foram informados de que poderiam optar por não participar ou se retirar a qualquer momento sem sofrer prejuízos.

#### 4.RESULTADOS

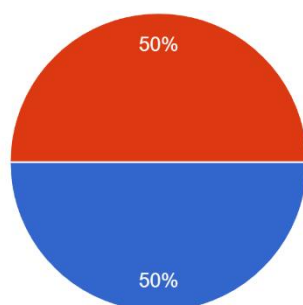
As respostas às perguntas objetivas do questionário estão representadas nos gráficos abaixo:

Selecione sua escolaridade  
10 respostas



Qual jogo você jogou?

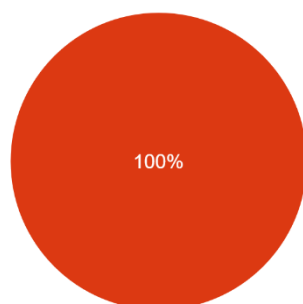
10 respostas



● Quiz da botânica  
● Verdadeiro ou falso  
● Cruzadinha

Você já conhecia a plataforma Scratch?

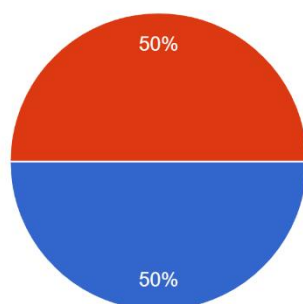
10 respostas



● Sim  
● Não

Qual a sua primeira impressão da plataforma

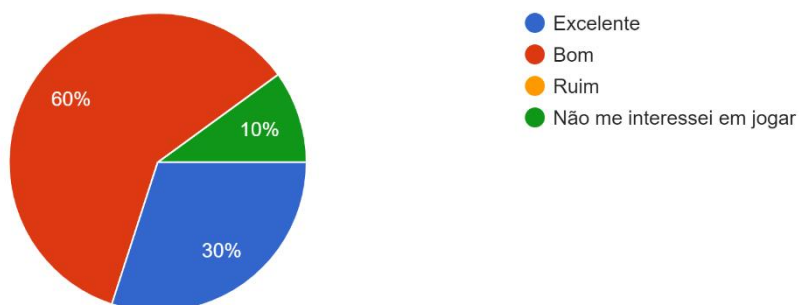
10 respostas



● Interessante  
● Não me interessou tanto

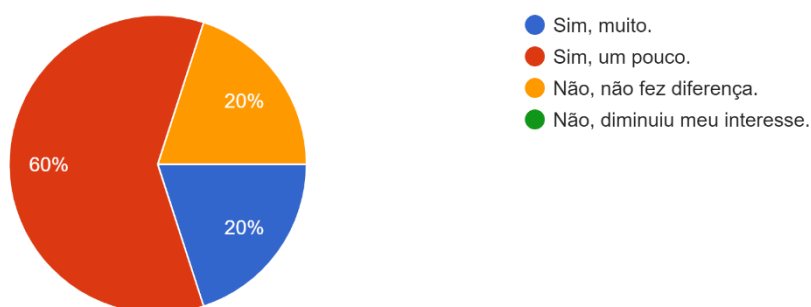
Qual sua opinião sobre o jogo desenvolvido?

10 respostas



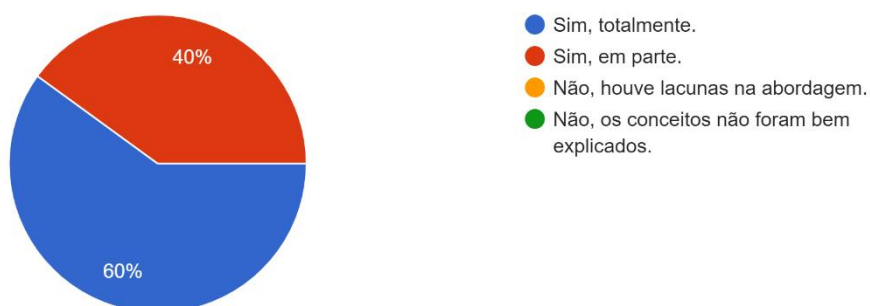
O jogo ajudou você a aumentar o interesse pelo tema?

10 respostas



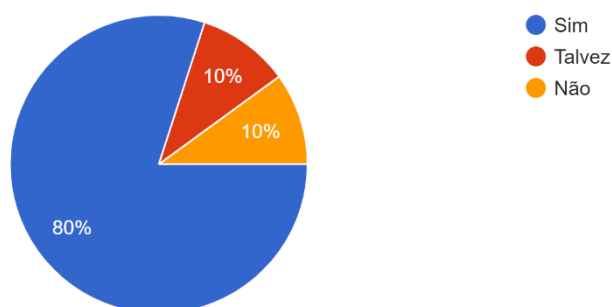
Você acha que o jogo abordou adequadamente os conceitos de Botânica?

10 respostas



Você recomendaria esse jogo para outros alunos?

10 respostas



Nas perguntas do quiz há a opção de cruzadinha como um jogo, mas o mesmo não foi enviado para teste pois ainda estava em processo de elaboração. Em relação aos pontos positivos dos jogos, nove alunos concordaram que eles existem, enquanto apenas um disse não saber. Dentre os aspectos observados, dois se destacaram: a capacidade de desbloquear o conhecimento do aluno que está jogando e o incentivo ao interesse dos alunos pela matéria.

Ao serem questionados sobre que tipo de funcionalidade e conteúdo gostariam de ver nos jogos para torná-los mais interessantes, os alunos deram diversas sugestões. Entre elas, destacaram-se: a criação de jogos mais estruturados, um jogo para identificação de plantas que ofereça um conhecimento mais amplo sobre Botânica, um jogo focado no desenvolvimento de rosas do deserto e uma ideia voltada para a germinação de plantas.

Quanto à opinião do professor que aplicou os jogos em sala de aula, ele adorou a iniciativa e fez algumas sugestões. O professor relatou que se sentiu confuso com uma questão do quiz sobre fotossíntese e sugeriu que o termo "produz" fosse substituído por "liberado como resíduo", pois se encaixaria melhor no contexto. No entanto, como o jogo já havia sido elaborado e poderia ser utilizado por outros professores ou alunos, optou-se por não alterar por enquanto, esperando pela avaliação do jogo. Além disso, o professor mencionou que os alunos comentaram em sala de aula que gostaram mais do jogo de verdadeiro ou falso, pois acharam mais divertido e com perguntas mais fáceis.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a pesquisa, foram encontradas algumas dificuldades notáveis que merecem destaque. Uma dessas dificuldades foi o número limitado de respostas obtidas através do questionário, uma vez que os jogos não foram aplicados pela autora, mas por um professor interessado no trabalho, que se ofereceu para coletar informações de alguns alunos. Apesar da quantidade reduzida de respostas, ainda foi possível obter um parâmetro sobre a eficácia dos jogos no contexto educacional.

Outra dificuldade, mas que estava prevista, foi a ausência de respostas do ensino fundamental. Embora isso não tenha prejudicado a avaliação do jogo, seria interessante e de grande valia comparar as respostas dos dois públicos para buscar melhorias que atendam a ambos. Em outro momento, a própria autora pode aplicar os jogos para alunos do ensino fundamental ou algum outro professor interessado em tal e, futuramente, comparar as respostas. Quanto aos riscos, estes foram minimizados por meio das práticas éticas mencionadas e o impacto geral da pesquisa foi avaliado cuidadosamente.

Além disso, vale ressaltar que a utilização da plataforma Scratch mostrou-se uma ferramenta poderosa para a criação de jogos educacionais. Sua interface intuitiva e a possibilidade de criar conteúdo personalizados para diferentes faixas etárias e níveis de aprendizado destacam-se como grandes vantagens. No entanto, é importante considerar que a familiaridade dos alunos e professores com a tecnologia pode variar, o que pode influenciar a eficácia da aplicação dos jogos.

A pesquisa também ofereceu aos alunos a oportunidade de interagir com uma ferramenta educacional diferente do convencional e refletir sobre a eficácia. Um dos principais benefícios foi a possibilidade de obter um feedback direto dos alunos sobre o uso de jogos digitais, o que pode contribuir para melhorias futuras e eficácia do ensino de Botânica.

Por fim, a pesquisa reforça a importância de integrar metodologias inovadoras no ambiente escolar, utilizando ferramentas tecnológicas para engajar os alunos e potencializar o aprendizado. A continuidade deste trabalho pode incluir, além de uma comparação com alunos do ensino fundamental, a realização de um workshop e capacitações para professores, com o objetivo de ampliar o uso do Scratch e outras

tecnologias educativas nas escolas. Assim, espera-se contribuir para a melhoria contínua do processo educacional, tornando-o mais dinâmico, interativo e eficaz.

## REFERÊNCIAS

BACKHAUS, Meg Huana. **Jogos pedagógicos digitais no contexto da educação escolar: potencialidades**. 2022. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Pedagogia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Tramandaí, 2022.

BARBOSA, Pércia Paiva; MACEDO, Marina; URSI, Suzana. Uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) no ensino contextualizado de “fotossíntese”: uma proposta para o ensino médio. **Rev. Da SBEnBio**, n. 9, 2016.

BELLONI, Maria Luiza. Educação a distância e inovação tecnológica. **Trabalho, educação e saúde**, v.3, n.1, p. 187-198, 2005.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista thema**, v. 14, n. 1, p. 268- 288, 2017.

FIGUEIREDO, José Arimateia; COUTINHO, Francisco Ângelo; AMARAL, Fernando Costa. O ensino de Botânica em uma abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade. **Anais... II seminário Hispano Brasileiro – CTS**, p. 488-498, 2012.

GASQUE, Kelley Cristine G. D. Teoria fundamentada: nova perspectiva à pesquisa exploratória. In: MUELLER, Suzana Pinheiro Machado (Org.). **Métodos para a pesquisa em Ciência da Informação**. Brasília: Thesaurus, 2007. p. 83-118.

GONZAGA, Glaucia Ribeiro et al. **Jogos didáticos para o ensino de Ciências**. *Revista Educação Pública*, v. 17, n. 7, 2017.

GUEIROS, Felipe; TORRES, Juliana Rezende; SOUTO, Letícia Silva. Percepções de licenciandos em Ciências Biológicas sobre o uso do “Laminário virtual de Anatomia Vegetal” no ensino de Botânica. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 15, n. 1, p. 233-259, Florianópolis, 2022.

KATON, Geisly França; TOWATA, Naomi; SAITO, Luís Carlos. A cegueira botânica e o uso de estratégias para o ensino de Botânica. In: **Apostila Botânica no Inverno**. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, p. 179-182, 2012.

LE MOS, Regiane de Fátima Franzoi. **O uso de jogos digitais como atividades didáticas no 2º ano do ensino fundamental**. 2016. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Educação na Cultura Digital) – Universidade Federal de Santa Catarina, Biguaçu, 2016.

LÖSCH, S.; RAMBO, C. A.; FERREIRA, J. L. A pesquisa exploratória na abordagem qualitativa em educação. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 18, n. 00, p. e023141, 2023.

MARTINS, Viviane Lima. Tecnologia de informação e comunicação (TIC) e educação. **Rev. Científica Intr@ciência**, ed. 13, Guarujá, 2017.

MELO, E. A.; ABREU, F. F.; ANDRADE, A. B.; ARAÚJO, M. I. O. A aprendizagem de Botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios. **Scientia Plena**, v. 8, n. 10, p. 101201, 2012.

MORATORI, P. B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino e aprendizagem**. 2003. 33 p. Dissertação (Mestrado) – NCE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2003.

MOREIRA, Herivelto; CALEFFE, Luiz Gonzaga. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. Rio de Janeiro: Editora DP&A, 2006, 248 p.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. **Infor, Inovação e Formação: Revista do Núcleo de Educação a Distância da Unesp**, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2016.

NUNES, Ginete Cavalcante; NASCIMENTO, Maria Cristina Delmondes do; LUZ, Maria Aparecida Carvalho Alencar. Pesquisa científica: conceitos básicos. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, ano 10, n. 29, 2016.

PEDROSO, Carla Vargas. Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE, 9., 2009, Pará. **Anais [...]**. Pará: [s.n.], 2009.

PIOVESAN, Armando; TEMPORINI, Edméa Rita. Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. **Revista de Saúde Pública**, v. 29, n. 4, p. 318-325, 1995.

SANTOS, Gabriel Reali. **Jogos digitais e suas potencialidades para a geografia escolar**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Geociências, Licenciatura em Geografia, Porto Alegre, 2023.

SOUZA, Leandro Coqueiro. **A TIC na educação**: uma grande aliada no aumento da aprendizagem no Brasil. **Revista Eixo**, v. 5, n. 1, 2017.

TATSCH, H. M.; SEPEL, L. M. N. Ensino de botânica em espaços não formais: percepções de alunos do ensino fundamental em uma aula de campo. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 11, n. 4, p. e48411427393, 2022.

URSI, Suzana; BARBOSA, Pércia Paiva; SANO, Paulo Takeo; BERCHEZ, Flávio Augusto de Souza. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 249-263, 2018.

VIEIRA, Valter Afonso. As tipologias, variações e características da pesquisa de marketing. **Revista FAE**, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 61-70, 2002.

WATANABE, Alessandra Izumi Kinjo. **O jogo digital como proposta metodológica no ensino de Ciências Naturais**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Tecnologia, Comunicação e Técnicas de Ensino) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2020.