



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL**

Dimas Ferreira da Silva Júnior

**JOGO DIDÁTICO COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE FISIOLOGIA
VEGETAL NO ENSINO MÉDIO**

**Maceió
2021**

DIMAS FERREIRA DA SILVA JÚNIOR

**JOGO DIDÁTICO COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE FISIOLOGIA
VEGETAL NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) apresentado ao Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção de Grau de Mestre em Ensino de Biologia, na linha da pesquisa: Origem da vida, Evolução, Ecologia e Biodiversidade. Macroprojeto: Botânica na Escola.

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Costa Justino

**Maceió
2021**

Catálogo na Fonte Universidade
Federal de Alagoas Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

S586j Silva Júnior, Dimas Ferreira da.
Jogo didático como estratégia para o ensino de fisiologia vegetal no ensino médio / Dimas Ferreira da Silva Júnior. – 2021.
110 f. : il. color.

Orientador: Gilberto Costa Justino.
Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional. Maceió, 2021.

Bibliografia: f. 63-67.
Apêndices: f. 68-109.
Anexos: f. 110.

1. Botânica - Estudo e ensino 2. Material didático. 3. Ludicidade. I.
Título.

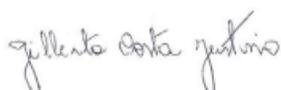
CDU: 372.858

Folha de aprovação

DIMAS FERREIRA DA SILVA JÚNIOR

**JOGO DIDÁTICO COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE FISIOLOGIA
VEGETAL NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado submetido ao
corpo docente do Curso de Mestrado Profissional em
Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO)
da Universidade Federal de Alagoas e aprovado em
29 de abril de 2021.



Prof. Dr. Gilberto Costa Justino

Universidade Federal de Alagoas

Banca examinadora:



Profa. Dra. Leticia Ribes de Lima

Universidade Federal de Alagoas



Profa. Dra. Maria Danielle Araújo Mota

Universidade Federal de Alagoas

Maceió, 29 de abril de 2021

Instituição: Universidade Federal de Alagoas

Mestrando: Dimas Ferreira da Silva Júnior

Título do TCM: JOGO DIDÁTICO COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE FISIOLÓGIA VEGETAL NO ENSINO MÉDIO

Data da defesa: 29/04/2021

Um dia comprei um caderno cuja capa estampava a foto de uma canoa que apontava a sua proa para o horizonte. Então, pensei que poderia entrar naquela canoa e conduzi-la para águas mais profundas, já que me encontrava encalhado havia 27 anos na rotina da minha vida profissional.

O estímulo surgiu quando encontrei o Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – Profbio, em 2018, encorajado pelos professores e amigos Amauri, Jorge Luiz, Luzinário, Paulo e Fernando. Parti em busca do conhecimento que pudesse me transformar em um professor mais capacitado e reflexivo à luz da minha prática pedagógica.

Ao ingressar no Profbio, vibrei de alegria como se tivesse passado no vestibular. Poder voltar à Universidade onde me graduei, em 1991. Conhecer novos colegas e amigos de sala de aula, experimentar coisas novas, poder reencontrar os “velhos” professores da Ufal e conhecer os “novos” também, fez o meu coração encher de esperança na busca de um novo mundo que eu ainda não tinha conquistado, afinal, estava vislumbrado com tudo que estava acontecendo comigo, foi mágico, foi espetacular, foi um momento ímpar na minha vida.

No Profbio aprendi a administrar melhor o tempo, estudar com mais profundidade, estimular minha imaginação e criatividade agregando novas ferramentas e novas abordagens pedagógicas exequíveis de ensino para os conteúdos de Biologia em qualquer tipo de escola e realidade, seja ela pública ou particular, através do processo investigativo, enriquecendo minha docência, contribuindo para a formação de cidadãos mais participativos e autônomos em busca do conhecimento científico.

A todo corpo docente do Profbio, o meu muito obrigado!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a DEUS por sua eterna companhia em todos os momentos da minha vida, orientando-me e fortalecendo-me na busca dos meus desejos e sonhos, não só da minha capacitação profissional, mas de todo meu ser. Obrigado meu PAI!

Aos meus pais, Dimas (in memoriam) e Janira, que lutaram cada um da sua forma, por um futuro melhor para mim e para as minhas irmãs: Dirlene e Juliana, apostando na educação como única saída para o nosso crescimento pessoal e profissional. Agradeço a Deus por vocês estarem sempre do meu lado. Amo vocês!

À minha esposa Graça, agradeço o apoio incondicional de sempre. Obrigado pelo carinho, pelas orientações e compreensão durante essa jornada.

Ao meu filho, Matheus, que compartilhou comigo momentos tristes e alegres durante esse mestrado, quando andávamos de bicicleta ou quando conversávamos sentados no banco à beira da praia. Meu filho, obrigado pela sua companhia. O pai te ama; que o nosso amor cresça a cada dia!

Quero agradecer, em particular, à minha professora de Biologia do primeiro ano científico, hoje Ensino Médio, Professora Cynthia, que, entre outras palavras, disse que naquele primeiro ano existiam cinco alunos bons em Biologia e eu estava naquela lista. Aquilo não saiu da minha cabeça e hoje sou professor dessa belíssima ciência. Obrigado, Professora!

Ao meu orientador, Prof. Dr. Gilberto Costa Justino, agradeço com admiração sua disponibilidade, gentileza e acolhimento em todos os momentos nos quais busquei o seu apoio e que, devido às suas orientações, conselhos e sugestões, concluo mais uma etapa da minha vida. Certamente, serei eternamente grato por toda sua dedicação e comprometimento profissional ao longo da realização deste projeto.

Aos colegas e amigos da turma do Profbio 2018: Bruna, Diogo, Claudemir, Edeldo, Leilane, Bárbara, Álisson, Rivelino, Marcos, Janaína, George, Alexei, Carla, Rayanne, Francisco e Daniel. O meu agradecimento pela partilha, pela força, pela união, pelos momentos agradáveis, pela troca de experiência e pelo aprendizado que tive com cada um de vocês durante esses dois anos. Minha gratidão!

Gostaria de agradecer em particular aos amigos Marcos, Edeldo e Álisson por serem o meu porto seguro no momento que eu mais precisei e, em especial, ao amigo George pela parceria incondicional e pelo ombro amigo disponível em todas as etapas desse mestrado. Afinal, foram muitos os telefonemas, lamentos, angústias e e-mails trocados, na busca do meu crescimento pessoal. Obrigado meus amigos!

E não poderia deixar de agradecer aos meus amigos do Hemoal (Banco de Sangue de Alagoas): André, Lenize, Luana e Fred, que me apoiaram, ajudaram-me na construção dos gráficos, com dicas dos programas de informática, nas aulas de inglês, pela escuta da oratória do meu trabalho e pelas horas em que precisei me ausentar para estudar para a pré-defesa e a defesa do meu TCM. A vocês, a minha gratidão e amizade!

Aos alunos, coordenadores e diretores do Colégio Estadual José Correia da Silva Titara, agradeço com carinho e saudade a participação e o apoio de cada um de vocês na realização deste trabalho. Sem vocês, não conseguiria finalizar o mestrado. Infelizmente, este foi o último trabalho de Biologia realizado na escola, no ano de 2019. Devido a um desastre geológico provocado por uma indústria petroquímica, em 2020, a escola encerrou suas atividades por estar localizada em uma área de risco e apresentar rachaduras na sua estrutura (que fique aqui o meu registro de indignação).

Por fim, agradeço à Universidade Federal de Alagoas, por viabilizar a implantação deste programa de mestrado e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pelo apoio a este Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional.

RESUMO

Existem várias discussões na literatura sobre as dificuldades de aprendizagem dos conteúdos de Botânica pelos alunos. O ensino de Fisiologia Vegetal, subárea da Botânica, depende de conteúdos básicos como bioquímica e botânica estrutural para que o aprendizado seja otimizado. A questão metodológica é um dos pontos chave no processo de ensino e, por isso, esta pesquisa apresentará o jogo didático como uma estratégia pedagógica que o professor pode incorporar em sua prática, facilitando o processo ensino-aprendizagem dos discentes. O objetivo deste trabalho foi verificar se os jogos didáticos construídos a partir do protagonismo e da investigação dos discentes podem ser utilizados como estratégia pedagógica que desperta o interesse dos estudantes pelo conteúdo de Fisiologia Vegetal. A pesquisa ocorreu no Colégio Estadual José Correia da Silva Titara, no Município de Maceió-AL, nas quatro turmas do segundo ano do Ensino Médio. Para alcançar este objetivo, cada turma ficou responsável pela produção de um jogo didático: a turma A, ficou responsável por montar um jogo didático-pedagógico nos moldes do UNO; a turma B; ficou responsável pela produção de um jogo didático-pedagógico nos moldes da Trilha Ecológica; a turma C; construiu um jogo didático-pedagógico nos moldes de Bingo e a turma D, ficou responsável pela produção de um jogo didático-pedagógico nos moldes de Ludo. Após a análise dos dados dos questionários aplicados em sala de aula aos estudantes, pôde-se perceber de forma explícita que o jogo didático envolve e empolga os alunos durante a atividade pedagógica, contribuindo para a construção de conhecimentos científicos para o ensino de hormônios vegetais, além de contribuir para fomentar junto ao professor de Biologia, práticas pedagógicas diversificadas no que se refere às metodologias de ensino. Nesse contexto, constatou-se que a prática lúdica dos jogos didáticos contribuiu para ampliação do interesse dos estudantes sobre o tema em estudo, fato que permitiu melhor entendimento desse conteúdo. Esse processo como um todo, potencializa a autonomia intelectual dos alunos, como impacta a autonomia do professor, como detentor do saber pedagógico, fazendo repensar a sua prática através de uma abordagem investigativa usando como ferramenta pedagógica o jogo didático.

Palavras-chave: Ensino de Botânica. Recurso didático. Ludicidade.

ABSTRACT

There are several discussions in the literature about the learning difficulties of botany subjects by the students. The teaching of Plant Physiology, a subarea of Botany, depends on basic subjects such as biochemistry and structural botany for the optimization of learning. The methodological approach is one of the key points in the teaching process. Therefore, this research will present the didactic game as a pedagogical strategy that the teacher can incorporate into his/her practice in order to facilitate the teaching-learning process of the students. The objective of this work was to assess whether didactic games, constructed from the student's protagonism and investigation, can be used as a pedagogical strategy that awakens the students' interest in the subject of Plant Physiology. The research took place in José Correia da Silva Titara State School, in the municipality of Maceió, Alagoas, in the four classes of the second-year of high school. In order to achieve this goal, each class was responsible for the production of a didactic game: class A was responsible for setting up a pedagogical-didactic game along the lines of UNO; class B was responsible for the production of a pedagogical-didactic game along the lines of the Ecological Trail; class C built a pedagogical-didactic game along the lines of Bingo and class D was responsible for the production of a pedagogical-didactic game along the lines of Ludo. After analyzing the data from the questionnaires applied to the students in the classroom, it was highly evident that the didactic game engaged and motivated the students during the pedagogical activity and aided in the construction of scientific knowledge for the teaching of plant hormones. Besides that, it contributed to encourage diverse pedagogical practices by the Biology teacher with regard to teaching methodologies. In this context, it was found that the playful practice of didactic games contributed to the expansion of the students' interest in the theme under study, a fact that allowed a better understanding of the subject. This process as a whole enhances the intellectual autonomy of the students as well as it impacts the autonomy of the teacher, as the holder of pedagogical knowledge. It causes teachers to rethink their practice by using an investigative approach using the didactic game as a pedagogical tool.

Keywords: Teaching Botany. Didactic resource. Ludicity.

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1 – Vantagens e desvantagens do uso dos jogos como ferramenta pedagógica 25
- Quadro 2 – Perguntas que orientaram os alunos durante a metodologia investigativa sobre os hormônios vegetais escritas no quadro branco durante a segunda aula expositiva dialogada . 31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Trabalhando no desenvolvimento do projeto, (A) fazendo a arte do jogo, cortando as cartas onde foram escritas as perguntas e as respostas do jogo e (B) transcrevendo as perguntas e respostas pesquisadas para as cartas do jogo	33
Figura 2: UNO botânico sobre os hormônios vegetais nos moldes do jogo comercial UNO, desenvolvido pelos estudantes da 2ª série “A” do Ensino Médio da Rede Pública Estadual de Educação no Município de Maceió (AL).....	34
Figura 3: Trilha botânica sobre os hormônios vegetais nos moldes do jogo comercial Trilha Ecológica, desenvolvido pelos estudantes da 2ª série “B” do Ensino Médio da Rede Pública Estadual de Educação no Município de Maceió (AL)	35
Figura 4: Ludo botânico sobre os hormônios vegetais nos moldes do jogo comercial Ludo, desenvolvido pelos estudantes da 2ª série “C” do Ensino Médio da Rede Pública Estadual de Educação no Município de Maceió (AL).....	36
Figura 5: Bingo botânico sobre os hormônios vegetais nos moldes do jogo comercial Bingo, desenvolvido pelos estudantes da 2ª série “D” do Ensino Médio da Rede Pública Estadual de Educação no Município de Maceió (AL).....	37
Figura 6: Socialização dos jogos envolvendo os estudantes do Ensino Médio da Rede Pública Estadual de Educação no Município de Maceió (AL). Momento em que os alunos da turma B e C, respectivamente, jogam e interagem com o jogo UNO sobre os hormônios vegetais, desenvolvido pela turma A.....	38
Figura 7: Intercâmbio dos jogos envolvendo os alunos do Ensino Médio da Rede Pública Estadual de Educação no Município de Maceió (AL), (A) momento em que alunos da turma C jogam e interagem com o jogo TRILHA BOTÂNICA sobre hormônios vegetais, desenvolvido pela turma B e (B) momento em que alunos da turma B jogam e interagem com o jogo LUDO sobre hormônios vegetais, desenvolvido pela turma D	39
Figura 8: Aplicação do questionário com questões de vestibulares para os alunos da 2ª série do Ensino Médio da Rede Pública Estadual de Educação no Município de Maceió (AL).....	40
Figura 9: Foi a primeira vez que você participou da construção de um jogo didático na escola ou você já participou dessa experiência?	44
Figura 10: Percepção dos alunos referente à sua interação com o grupo de trabalho na construção do jogo didático.....	47
Figura 11: Respostas dos alunos relatando algum fato importante que ocorreu durante o desenvolvimento do jogo no seu grupo.....	48
Figura 12: Percepção dos alunos em relação à satisfação em ver o jogo pronto e funcionando pedagogicamente	49
Figura 13: Respostas dos alunos se com o jogo didático, a relação dos nomes dos hormônios vegetais com as funções que eles exercem na planta se tornaram mais comuns no seu dia a dia.....	51

Figura 14: Resposta dos estudantes sobre qual hormônio vegetal chamou mais atenção	52
Figura 15: Justificativas dos alunos sobre os motivos que chamaram mais atenção sobre os hormônios vegetais	52
Figura 16: Percepção dos alunos com a sua interação com o professor, os seus colegas e a sua aprendizagem.....	54
Figura 17: Justificativa dos alunos quando perguntados por que esse modelo facilitou sua aprendizagem.....	55
Figura 18: Percepção dos alunos quanto à avaliação da nova metodologia aplicada na sua escola.....	57
Figura 19: Justificativa dos alunos quando perguntados para que serviu a aplicação do jogo didático antes do questionário com as questões dos vestibulares.....	58
Figura 20: Resultado dos alunos sobre as questões dos vestibulares aplicadas em sala de aula sobre o conteúdo sobre hormônios vegetais após os jogos didáticos	59

No jogo educacional o aluno está livre para aprender através de um ambiente exploratório, usando uma abordagem da exploração autodirigida em contraste com a instrução explícita e direta.

Valente

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	HIPÓTESE	16
3	OBJETIVOS	17
3.1	Geral	17
3.2	Específicos	17
4	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
4.1	O ensino de Biologia	18
4.2	Estratégias para o Ensino de Botânica	20
4.3	Jogos didáticos no processo de ensino-aprendizagem	23
5	METODOLOGIA	28
5.1	Caracterização da pesquisa	28
5.2	Participantes da pesquisa	29
5.3	CrITÉRIOS de inclusão e exclusão dos participantes da pesquisa	29
5.4	Local de estudo	29
5.5	Organização da pesquisa	30
<i>5.5.1</i>	<i>Aula expositiva dialogada</i>	<i>30</i>
<i>5.5.2</i>	<i>Apresentação, elaboração e produção dos jogos didáticos</i>	<i>32</i>
<i>5.5.3</i>	<i>Descrição e aplicação dos jogos didáticos</i>	<i>33</i>
<i>5.5.3.1</i>	<i>O jogo Uno botânico para o ensino-aprendizagem dos hormônios vegetais</i>	<i>33</i>
<i>5.5.3.2</i>	<i>O jogo Trilha botânica para o ensino-aprendizagem dos hormônios vegetais</i>	<i>35</i>
<i>5.5.3.3</i>	<i>O jogo Ludo botânico para o ensino-aprendizagem dos hormônios vegetais</i>	<i>36</i>
<i>5.5.3.4</i>	<i>O jogo Bingo botânico para o ensino-aprendizagem dos hormônios vegetais</i>	<i>37</i>
<i>5.5.4</i>	<i>Socialização dos jogos entre as turmas</i>	<i>37</i>
<i>5.5.5</i>	<i>Aplicação dos questionários</i>	<i>39</i>
5.6	Coleta de dados	40
5.7	Análise dos dados	40
5.8	Produto	41
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
	REFERÊNCIAS	63
	APÊNDICES	68
	ANEXO	110

1 INTRODUÇÃO

Os vegetais são responsáveis pela transformação da energia luminosa em energia química, na cadeia alimentar, pelo início da sucessão ecológica, aumento da biodiversidade de animais e outros seres vivos, liberação do oxigênio para a atmosfera do planeta, proteção do solo, entre outras extraordinárias funções que desempenham no meio ambiente.

Na indústria, os vegetais estão presentes na alimentação dos seres humanos, na pecuária e na alimentação de outros seres vivos domesticados, na produção de medicamentos farmacêuticos, na fabricação de móveis e objetos (lápiz, borracha, papel, pente, escova de cabelo, etc.), na construção civil, na fabricação de perfumes, tintas, bebidas, automóveis e biocombustíveis.

Assim, são evidentes os exemplos da Botânica, área da Biologia que estuda os vegetais, como um dos pilares da civilização moderna e da continuidade da vida no planeta, interligando ciência, sociedade, tecnologia e meio ambiente. Partindo-se desse pressuposto, é de suma importância o ensino de Botânica nas escolas para a formação dos estudantes e futuros cidadãos.

Porém, pesquisas nessa área de Botânica, sugerem a necessidade de se repensar a metodologia e a didática de abordagem dos conteúdos, para que o processo de ensino-aprendizagem se torne realmente eficiente e transformador. Pois ela é vista como uma disciplina, [...]“que os estudantes, e até mesmo seus professores, não se interessam, que é considerada difícil, enfadonha e distante de sua realidade[...]” (URSI et al., 2018, p.10), tornando-se um grande desafio na prática pedagógica do professor.

No ensino de Botânica é perceptível que aulas expositivas estão direcionadas para transmissão de informações, nas quais o professor, detentor do conhecimento e centro do processo, objetiva garantir a memorização e a reprodução do conteúdo aos alunos na mesma velocidade, no mesmo ritmo e ao mesmo tempo. Nesse âmbito, o ensino de Fisiologia Vegetal, área da Botânica que estuda as funções vitais dos vegetais, está alinhado a essa mesma metodologia. Considerando o exposto, a utilização pelo professor de um único tipo de metodologia aplicada em sala de aula dificulta a aprendizagem dos conteúdos de fisiologia vegetal, causando frustração e o desinteresse dos alunos pela disciplina.

Não há um método específico para todos os problemas educacionais, até porque o tema educação deve levar em conta certa particularidade e a especificidade de cada contexto educacional. Assim, o professor deve ajustar a sua prática de ensino, apropriando-se de novas estratégias e técnicas, a fim de atingir o máximo de possibilidades para que o aluno consiga construir caminhos que possam favorecer o seu processo de aprendizagem.

Desta forma, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) afirmam que para trazerem os alunos para dentro do processo de ensino-aprendizagem é preciso que os professores reflitam e renovem suas práticas pedagógicas, a fim de motivá-los a desenvolver interesse por essa área do conhecimento.

Para Minhoto (2003) é importante que o professor motive o aluno para que o processo de ensino-aprendizagem seja algo agradável e participativo. Para tanto, requer do professor uma nova tomada de atitude diante da sua prática pedagógica, a fim de estimular a aprendizagem e tornar o ensino de Botânica mais compreensivo e menos abstrato. Dentre as atividades que podem fazer com que os alunos se concentrem mais, construam seus conceitos, valores, atitudes e habilidades, está o uso de experimentos, audiovisuais com figuras, vídeos, contextualização do conteúdo, mapas conceituais e a ludicidade.

De acordo com Ferreira e Santos (2019), ao disponibilizar o lúdico como ferramenta na disciplina de Biologia, permite-se que o aluno tenha contato com outras formas de aprendizagens não conteudistas. Nesse sentido, a ludicidade se torna um grande aliado do processo ensino-aprendizagem, quando os alunos se sentem inseridos no processo e passam a dar sentido a construção do conhecimento, dando margem para o resgate do interesse dos mesmos pela disciplina em sala de aula (ESPÍNDOLA; CARNEIRO; KUHN; ANTIQUEIRA, 2017).

Quando se trata de ludicidade, o jogo é uma alternativa utilizada como ferramenta para o desenvolvimento pedagógico e para a construção das competências socioemocionais. Ao jogar, o conhecimento é gerado, é revelado, é assimilado e apreendido de acordo com os objetivos pretendidos pelo professor dentro desse ambiente, além de possibilitar o compartilhamento, a comunicação e o estabelecimento de vínculos de relações interpessoais.

Segundo Kishimoto (1994), os jogos foram utilizados em várias civilizações como instrumentos—não só de diversão, mas também com função educacional. Os romanos assim formavam seus soldados e cidadãos. Nas civilizações egípcia e maia, os mais velhos ensinavam valores, normas e padrões de vida social aos mais jovens e até as doceiras de Roma aproveitaram a ideia dos jogos educativos para produzirem doces em forma de letras para facilitar a leitura e a escrita das crianças. Desde o século XX, na França, os jogos são apontados como ferramenta de ensino para os mais jovens.

A partir da Idade Média, a Igreja, no Ocidente, influenciou de forma negativa o uso de jogos, divulgando que as pessoas cometiam pecado ao jogar. Durante o Renascimento, no século XVI, ocorre o ressurgimento dos jogos na vida social de jovens e adultos. Foram os

colégios de ordem jesuítica, fundados por Inácio de Loyola, os primeiros a utilizarem os jogos educativos como instrumento didático (KISHIMOTO, 1994).

Assim, de acordo com Kishimoto (1996), um jogo se torna educativo quando a função lúdica, relacionada à diversão e ao prazer interage de forma harmônica com a educativa, na assimilação e apreensão de conhecimento. Sendo assim, de acordo com o planejamento didático do professor, da sua orientação e posicionamento das características e regras do jogo, podemos acrescentá-lo como recurso didático para o discente em sala de aula.

O jogo didático, segundo Grassi (2008), deverá compreender dois aspectos importantes: (1) o motivacional, ligado ao interesse do aluno pela atividade e (2) o de coerência, associado às regras e aos objetivos pedagógicos. Esses aspectos, quando conhecidos pelo professor, impedem que esse instrumento seja meramente recreativo, mas que leve o aluno a desenvolver habilidades de busca, a revisar os conceitos, a promover o debate e a comunicação com o intuito de proporcionar a aprendizagem através da ação lúdica.

A relevância social desta pesquisa é despertar o interesse dos alunos pelos vegetais através dos jogos didáticos e fornecer aos professores uma direção metodológica capaz de facilitar a aprendizagem do conteúdo de fisiologia vegetal. Nesse sentido, a pesquisa se baseia em uma metodologia investigativa, pois tem como propósito fazer com que os alunos sejam protagonistas na busca pelo conhecimento, discutam e socializem os conhecimentos que foram descobertos e se posicionem a respeito dessas novas descobertas.

Dessa forma, o jogo didático é uma das ferramentas de suporte para o professor interagir de forma lúdica e pedagógica com os discentes, ajustando a sua prática de ensino, criando um ambiente mais propício a aprendizagem, uma vez que esse recurso didático promove o protagonismo e a autonomia do aluno durante o jogo. Como bem apontado por Kishimoto (1996, p. 37), ao destacar que “a utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna típica do lúdico”.

Finalmente, os jogos didáticos, cuja temática são os hormônios vegetais, surgem nesta proposta para atrair o interesse dos estudantes para o conteúdo de fisiologia vegetal. Assim, este trabalho pretendeu envolver os alunos na construção coletiva dos jogos e não apenas que utilizassem os jogos para o aprendizado do conteúdo; mas aprender fazendo e, com essa construção, trabalhar a expectativa de que os alunos deixassem de ser apenas espectadores do conteúdo, mas que participassem ativamente da construção do material didático, desta forma desenvolvendo o sentimento de pertencimento ao conteúdo e ao ensino de Botânica.

2 HIPÓTESE

O protagonismo investigativo dos alunos na construção de um jogo didático análogo ao jogo comercial, pré-determinado pelo professor, desperta o interesse pelo conteúdo de fisiologia vegetal e pode ser utilizado como uma estratégia pedagógica de ensino.

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Verificar se os jogos didáticos, construídos a partir do protagonismo e da investigação dos discentes e utilizados pelo professor como estratégia pedagógica de ensino, despertam o interesse dos estudantes pelo conteúdo de fisiologia vegetal.

3.2 Específicos

- Analisar a construção e produção de jogos didáticos para o ensino e aprendizagem de hormônios vegetais, conteúdo da disciplina de fisiologia vegetal.
- Verificar se a construção coletiva do jogo didático, ambiente para o diálogo e a divisão de tarefas, pode ser utilizada para despertar o interesse dos alunos pelo conteúdo de hormônios vegetais.
- Avaliar o potencial de uma aula de Biologia desenvolvida no contexto de elaboração de um jogo didático e seus impactos no processo de ensino-aprendizagem de hormônios vegetais.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 O ensino de Biologia

De acordo com Rodrigues et al. (2017, p. 2), “o ensino de Biologia no Brasil foi estabelecido fortemente na metade do século XX, a partir do surgimento de novas tendências e da ampliação da rede pública de ensino”. Dentro da magnitude do ensino de Biologia, Kuenzer (2000, p.177) enfatiza que “o papel da Biologia é o de colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como indivíduo participativo e integrante do universo”.

Seguindo esse viés, estaremos preparando sujeitos capazes de transformar o mundo para aquilo que ele precisa, porém, para que isso aconteça o professor deve provocar; acreditar e querer ir além de aulas expositivas, em que restringe o conhecimento científico a um conjunto de dados isolados, muitas vezes sem contextualização com a realidade do aluno, impedindo que o mesmo possa tomar decisões e interferir na realidade que o cerca.

Mesmo com os avanços no ensino de Biologia, Vasconcelos e Lima (2010) ressaltam que o professor, ainda hoje, pode encontrar percalços na aplicação da sua docência em sala de aula que, segundo os autores, pode deparar com várias situações, entre elas: prédios com estrutura física e humana defasados, salas superlotadas, falta de atualização e desvalorização profissional, o que requer do professor muito equilíbrio, competência e habilidade para adaptar o ensino à comunidade, ao mercado de trabalho e aos parâmetros curriculares.

Outros desafios podem ser encontrados pelos professores no ensino de Biologia, como inserir os alunos em conteúdos científicos que privilegiam o estudo de conceitos, métodos científicos e de hipóteses descontextualizados com a vida real do discente. Borges e Lima (2007) evidenciam como resultado disso, o desinteresse dos alunos, uma vez que muito pouco é feito para tornar a aula mais interessante, onde os alunos possam participar mais e que motive os mesmos a aprender e a construir o seu próprio conhecimento dando sentido ao ensino de Biologia.

De modo geral, os professores utilizam-se das aulas expositivas para a construção do conhecimento cognitivo em sala de aula. A fim de impulsionar mudanças no ensino que vinham sendo acrescentadas pelos professores para os alunos do Ensino Médio, Diniz, Campos e Kuhl (2004, p. 264), esclarecem que:

Na década de 90, com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/96 e a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais

apresentam-se novas perspectivas para a atuação e, conseqüentemente, para a formação de professores do Ensino Fundamental e Médio. Tais perspectivas centram-se na necessidade de melhor preparar tais profissionais para incorporarem as inovações científicas e tecnológicas recentes ao trabalho que desenvolvem em sala de aula, e para redimensionarem sua atuação, tendo em vista a configuração da nossa sociedade, particularmente em relação ao que concerne aos avanços da tecnologia.

Krasilchick (2004, p. 11), por sua vez, esclarece que, “a biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos alunos, ou uma das disciplinas mais insignificantes e pouco atraentes, dependendo do que for ensinado e de como isso for feito”. Desta forma, é necessário que o professor ofereça alternativas diferenciadas para refletir sobre sua prática docente que estimulem o raciocínio crítico-reflexivo dos alunos de acordo com os conteúdos que se pretendem desenvolver e que favoreçam a interação social.

Nicola e Paniz (2017, p. 358) apontam que “Ciências e Biologia são disciplinas que muitas vezes não despertam interesse dos alunos [...] Isso exige do professor que faça a transposição didática de forma adequada e também faça uso de diversas estratégias e recursos”. Esta afirmação corrobora com os Parâmetros Curriculares Nacionais de 2000, citados por Zuanon, Diniz e Nascimento (2010, p. 51), onde apontam que “devem ser favorecidas as estratégias de ensino que proporcionem aos alunos melhor compreensão dos seus estudos, permitindo, ainda, que participem do processo de elaboração de recursos didáticos”.

Nesse aspecto, o “recurso didático é todo material utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos” (SOUZA, 2007, p. 111). Desse modo, o uso de recursos didáticos diferentes irá fazer com que o ensino fique mais dinâmico em vários aspectos, principalmente aquele em que o aluno é protagonista da sua elaboração, pois oferece ao aluno a possibilidade de vivenciar essa construção, estimulando o raciocínio, a criatividade e o desenvolvimento de habilidades, potencializando o interesse dos alunos pelo conteúdo a ser ensinado em sala de aula.

Para que isso ocorra, o recurso didático que será aplicado para os alunos deve ser um facilitador e interagir junto com a teoria de acordo com o que vai ver ou já foi estudado de forma que os objetivos planejados pelo professor sejam alcançados, desenvolvendo nos alunos a capacidade de observar, inferir, argumentar, analisar e agregar conhecimento durante a aplicação do recurso em sala de aula, como ressalta a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), direcionada para o trabalho do professor.

Selecionar e aplicar metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas, recorrendo a ritmos diferenciados e a conteúdos complementares, se necessário, para trabalhar com as necessidades de

diferentes grupos de alunos, suas famílias e cultura de origem, suas comunidades, seus grupos de socialização etc.; conceber e pôr em prática situações e procedimentos para motivar e engajar os alunos nas aprendizagens; construir e aplicar procedimentos de avaliação formativa de processo ou de resultado que levem em conta os contextos e as condições de aprendizagem, tomando tais registros como referência para melhorar o desempenho da escola, dos professores e dos alunos; selecionar, produzir, aplicar e avaliar recursos didáticos e tecnológicos para apoiar o processo de ensinar e aprender (BRASIL, 2017, p. 17).

Nesse contexto, Smole, Diniz e Cândido (2007, p. 12) propõe o jogo didático como uma ferramenta pedagógica e uma estratégia de explorar não só o cognitivo dos alunos mais trazer à tona valores inestimáveis em relação à afetividade, quando afirmam que:

Por sua dimensão lúdica, o jogar pode ser visto como uma das bases sobre a qual se desenvolve o espírito construtivo, a imaginação, a capacidade de sistematizar e abstrair e a capacidade de interagir socialmente. Entendemos que a dimensão lúdica envolve desafio, surpresa, possibilidade de fazer de novo, de querer superar os obstáculos iniciais e o incômodo por não controlar todos os resultados. Esse aspecto lúdico faz do jogo um contexto natural para o surgimento de situações-problemas cuja superação exige do jogador alguma aprendizagem e um certo esforço na busca por sua solução.

Em virtude disso, a utilização de jogos didáticos como estratégia de ensino, além de proporcionar ação e o momento vivido, permite de maneira mais efetiva, dialogar com a realidade dos alunos, por ser mobilizadora do aprendizado, colaborando para a construção do conhecimento dos alunos em torno do ensino da Biologia, dentro de um ambiente lúdico.

4.2 Estratégias para o Ensino de Botânica

É inegável que os vegetais façam parte do nosso cotidiano, entre os mais variados exemplos, podemos citar: a presença das plantas na culinária, no ciclo da água, carbono e oxigênio, no equilíbrio climático, na base da cadeia alimentar, na proteção do solo, na fabricação de medicamentos e cosméticos. Dentre as áreas que constituem o ensino de Biologia, a Botânica é a disciplina que estuda os vegetais.

A palavra “botânica” vem do grego *botáne*, que significa “planta”, que deriva, por sua vez do verbo *boskein*, “alimentar” (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2014, p. 37). Ensinar botânica requer uma mudança de paradigma a fim de ressignificar o ensino da disciplina nas escolas, pois o processo pedagógico segue o mesmo padrão do que é visto no ensino de Biologia. Essa ressignificação passa pela formação continuada dos professores até as condições mínimas de trabalho em sala de aula.

Miyazawa e Ursi (2010) ressaltam que os PCNs de 2006 já abordavam o ensino de Botânica voltado, em grande parte, para o ingresso dos alunos do Ensino Médio nas Universidades brasileiras, focando na transmissão de conteúdos da disciplina. Essa visão de que cada série deve ser um degrau para a conquista do próximo ano subsequente precisa ser superada, principalmente pelo professor como detentor do conhecimento científico, tornando a aprendizagem eficiente para o meio educacional e social.

Embora de importância reconhecida, essa visão também é compartilhada no ensino de Fisiologia vegetal uma vez que essa área da Botânica é ministrada tratando de conteúdos que estão inter-relacionados com diversas áreas, entre elas: Bioquímica, Física, Química, Biofísica, Microbiologia, dificultando a compreensão do conteúdo científico. Dessa forma, a disciplina é vista como uma ciência extremamente complexa e de difícil assimilação para a aprendizagem.

Nesse contexto, Porlán (1998) esclarece que os professores podem até entender os conteúdos relativos da disciplina, mas alega que o problema está na transmissão desse conhecimento por ser muito teórico e descritivo, diminuindo o interesse e a motivação dos estudantes. Dessa forma, percebe-se que na formação do professor deve-se trabalhar a inclusão desses conteúdos específicos com estratégias e metodologias diferentes para a promoção da aprendizagem do aluno em sala de aula.

Dentro desse contexto se faz necessária à capacitação dos professores para lidar com as inovações pedagógicas inseridas em sala de aula aprimorando a sua prática educativa (SANTOS; MACEDO, 2012). Macedo *et al.* (2012, p. 392), por sua vez, afirmam que “docentes mal preparados, que não apresentem uma didática adequada para a transposição de temas complexos, não conseguem promover o ajuste de um currículo de maior qualidade, resultando em um não rompimento do ciclo vicioso que se tornou o ensino de Botânica”.

A fim de superar os desafios para um ensino-aprendizagem realmente significativo e transformador da Botânica, cabe ao professor ter como pressuposto que ensinar “não é transferir o conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção e sua construção” (FREIRE, 2004, p. 47) e, desse modo, é preciso refletir as diferentes modalidades de ferramentas e estratégias, pois os alunos aprendem de formas diversas e trabalhar uma única forma de ensinar e aprender é limitar o acesso ao conhecimento.

É possível encontrar na literatura da educação especializada em Ensino de Botânica vários trabalhos acadêmicos atribuídos ao desinteresse por botânica; Kinoshita *et al.* (2006), refere-se ao ensino da Botânica em sala de aula como muito conceitual e conteudista baseado em uma metodologia tradicional o que leva ao desinteresse dos alunos. Segundo Silva (2013), isso pode ser reflexo da formação do professor pela própria universidade, cujos conteúdos de

botânica são geralmente ensinados de forma tradicional e raros são os casos de experiências inovadoras nessa área.

Macedo et al. (2012) argumentam que à nomenclatura complexa e alguns temas específicos como o ciclo de vida e fisiologia vegetal é a causa da falta de interesse pelos alunos. Para Santos (2006), apesar da evolução estar correlacionada aos conteúdos de botânica, os alunos, em geral, são privados desse enfoque, gerando dificuldade em aprender os temas botânicos, cujo enfoque poderia dar mais coerência ao estudo dos vegetais.

Balas e Momsem (2014) indicam que os materiais didáticos contemplam mais exemplos de animais em detrimento dos vegetais. Wandersee e Schussler (1999) afirmam que a cegueira botânica conduz a percepção de que os vegetais são apenas cenários para a vida animal, impossibilitando reconhecer a importância dos vegetais para o planeta e para o homem.

E a “coisificação” das plantas, citada por Menezes et al. (2008) trazendo o abandono e o desprezo pelo ser vivo, pela importância da vida, pelo habitat de várias espécies, pelo conhecimento científico, ou seja, para violar, basta coisificar, afinal quando eu coisifico as plantas, elas perdem a importância e deixam de ser seres vivos e passam a ser objetos.

Lucena *et al.* (2016, p. 7) destacam que “por parte dos alunos espera-se que o ensino de Biologia se dê de forma mais prática e/ou atrativa, e o que é proporcionado pelos professores, são aulas expositivas exclusivamente”. Partindo desta premissa, acreditamos que o uso de estratégias de ensino diversificadas, a capacitação e o desejo do professor em mudar de paradigma possam proporcionar aulas de botânica diferentes, interessantes e encantadoras propensas a facilitar a aprendizagem dos alunos.

Entre os vários documentos oficiais que direcionam o uso do jogo didático como uma ferramenta pedagógica voltada para a aprendizagem em sala de aula, podemos citar as Orientações Curriculares para o Ensino Médio, que orientam que:

[...] O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (BRASIL, 2006, p. 28).

Knechtel e Brancalhão (2008, p. 24) afirmam que: “atividades lúdicas auxiliam na aquisição de conhecimentos científicos de forma eficaz e significativa, com atitudes de respeito ao colega e as regras de jogo, de cooperação e iniciativa pessoal” e enfatizam que “os professores que queiram inovar sua prática, tenham nos jogos e brincadeiras aliados

permanentes, possibilitando aos alunos uma forma de desenvolver as suas habilidades intelectuais, sociais e físicas, de forma descontraída, lúdica e participativa”. Nesse sentido, os professores podem maximizar essa relevância à medida que perceba esta reflexão e saiba adequadamente lidar com essa ferramenta pedagógica.

Assim, os recursos lúdicos, em especial o jogo didático, foco deste estudo, quando elaborado e planejado para promover aprendizagem, deve ser considerado um instrumento pedagógico sério e facilitador da compreensão do conteúdo, aprimorando as relações, emancipando o professor e o aluno com uma proposta humanizante durante a aplicação desse recurso no ensino de Botânica.

4.3 Jogos didáticos no processo de ensino-aprendizagem

Quando o professor percebe que a prática de ensino que ele está utilizando não tem a capacidade de facilitar a compreensão dos alunos para a construção do conhecimento, é desejável uma reflexão na sua dinâmica pedagógica para transpor as dificuldades.

Persistir no modelo de aulas com alunos sentados em frente a um quadro, copiando de forma mecânica e passiva tudo que o professor escreve, é insistir no mesmo erro que outrora afastou [...]. Não é que esse tipo de aula deve ser banida por completo [...] ela é necessária, no entanto não pode ser a única ferramenta utilizada pelos professores (ITO, 2016, p.102).

De acordo com Santomé (1998, p.183), “[...] o modelo de escola tradicional de caráter dogmático ainda não foi desterrado”. Por isso, é necessário desenvolver estratégias pedagógicas alternativas de acordo com os conteúdos e as habilidades que se pretende desenvolver em sala de aula. Diante deste cenário, o jogo didático apresenta-se como uma das ferramentas no desenvolvimento de habilidades cognitivas no processo de aprendizagem, desde que se planeje e elabore com o objetivo de atingir conteúdos específicos, desenvolvendo diferentes níveis de formação aos alunos, desde experiências educativas, pessoais e sociais.

Para Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018, p. 39), “o jogo didático é um tipo de jogo educativo formalizado, que foi adaptado a partir de outro jogo, utilizado para reforçar conteúdos ou ainda como uma forma de avaliação diagnóstica [...]”. Para que isso aconteça, é importante que o professor tenha uma capacitação profissional dentro desse ambiente, que vai desde a escolha do jogo para aquele determinado conteúdo, o momento correto de ser aplicado, o tempo do jogo, se é preciso alguma habilidade do aluno para jogar o jogo a fim de alcançar os objetivos

esperados dentro do processo ensino-aprendizagem, equilibrando a ação lúdica com a aprendizagem que o jogo proporciona.

Juntam-se a isso o fato de que a BNCC (BRASIL, 2017) define quais são as competências e habilidades essenciais que todos os alunos têm o direito de desenvolver ao longo da educação básica que visam uma sociedade justa, democrática e inclusiva. As aprendizagens da BNCC estão expressas em dez competências gerais que norteiam a educação e o cidadão que pretendemos formar. Dessas competências, três são socioemocionais, as competências de número 4 - comunicação; 7 - argumentação e 9 - empatia e cooperação, enfatizando que o professor deve trabalhar em sala de aula com os seus alunos o respeito ao próximo, o respeito às regras, o trabalho em grupo, a empatia, o lidar com as perdas e o pensar suas relações pessoais e sociais.

Dentro desse contexto, a utilização do jogo didático como ferramenta pedagógica ultrapassa a simples cognição, corroborando com as competências socioemocionais da BNCC, proporcionando ao aluno desenvolver habilidades importantes para o convívio social. É possível encontrar jogos para o ensino de História, Geografia, Língua Portuguesa, Inglês, Espanhol, Artes, Matemática, Física, Química e Biologia entre outras; usados como métodos alternativos em variados níveis de ensino, desde o primeiro ciclo do ensino básico (KISHIMOTO, 1994) até o ensino superior.

Sendo assim, os jogos educacionais ou didáticos apresentam-se como uma excelente estratégia no processo de ensino-aprendizagem, porém quando essa estratégia não é bem utilizada como a aplicação de jogos sem esclarecimento das regras, sem base conceitual, sem objetivos a serem atingidos, com interferência frequente do professor ou mesmo se o aluno jogar de forma não espontânea, perde-se a ludicidade e o aluno ficará desmotivado, neste caso os objetivos não serão alcançados e as desvantagens serão maiores que as vantagens de sua utilização. Santos e Faria (2017, p. 203) compartilham que “um jogo para ser utilizado em uma disciplina exige um planejamento didático com objetivos bem definidos, visando o desenvolvimento de determinadas habilidades e proporcionando conhecimentos científicos”.

Dessa forma, faz-se necessário a formação do docente dentro desse ambiente ao inserir os jogos como ferramenta pedagógica no processo de ensino-aprendizagem, pois exige um conhecimento do professor na sua utilização, justamente para fugir do brincar por brincar. Grando (2000) afirma que os jogos didáticos merecem uma atenção quando se fala em assimilação e apreensão de conhecimentos, mas também têm suas limitações e dificuldades quanto a esses aspectos.

Tendo em vista essa problemática, Grando (2000) salienta que o docente faça uma reflexão metodológica para incluir os jogos no contexto educacional, o que requer um planejamento e um conhecimento dessa ferramenta na sua utilização em sala de aula. Com base em inúmeros estudiosos, a autora sintetizou diferentes vantagens e desvantagens do uso dos jogos didáticos em sala de aula, expostas no quadro 1.

Quadro 1 – Vantagens e desvantagens do uso dos jogos como ferramenta pedagógica

VANTAGENS	DESVANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> - fixação de conceitos já aprendidos de uma forma motivadora para o aluno; - introdução e desenvolvimento de conceitos de difícil compreensão; - desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas (desafio dos jogos); - aprender a tomar decisões e saber avaliá-las; - significação para conceitos aparentemente incompreensíveis; - propicia o relacionamento das diferentes disciplinas (interdisciplinaridade); - o jogo requer a participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento; - o jogo favorece a socialização entre os alunos e a conscientização do trabalho em equipe; - a utilização dos jogos é um fator de motivação para os alunos; - dentre outras coisas, o jogo favorece o desenvolvimento da criatividade, de senso crítico, da participação, da competição "sadia", da observação, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do prazer em aprender; - as atividades com jogos podem ser utilizadas para reforçar ou recuperar habilidades de que os alunos necessitem. Útil no trabalho com alunos de diferentes níveis; - as atividades com jogos permitem ao professor identificar, diagnosticar alguns erros de aprendizagem, as atitudes e as dificuldades dos alunos. 	<ul style="list-style-type: none"> - quando os jogos são mal utilizados, existe o perigo de dar ao jogo um caráter puramente aleatório, tornando-se um "apêndice" em sala de aula. Os alunos jogam e se sentem motivados apenas pelo jogo, sem saber porque jogam; - o tempo gasto com as atividades de jogo em sala de aula é maior e, se o professor não estiver preparado, pode existir um sacrifício de outros conteúdos pela falta de tempo; - as falsas concepções de que se devem ensinar todos os conceitos através de jogos. Então as aulas, em geral, transformam-se em verdadeiros cassinos, também sem sentido algum para o aluno; - a perda da "ludicidade" do jogo pela interferência constante do professor, destruindo a essência do jogo; - a coerção do professor, exigindo que o aluno jogue, mesmo que ele não queira, destruindo a voluntariedade pertencente à natureza do jogo; - a dificuldade de acesso e disponibilidade de material sobre o uso de jogos no ensino, que possam vir a subsidiar o trabalho docente.

Fonte: GRANDO (2000, p. 35).

Em virtude disso, Moura *et al.* (2011, p. 5), enfatizam que “o uso de recursos lúdicos exige do professor uma metodologia bem segura e com objetivos bem delimitados e determinados para que assim possam ser alcançados, pois, apenas a mudança da prática e a utilização do recurso não asseguram a evolução esperada”. Esta ferramenta pedagógica mostra grande influência no ensino-aprendizagem dos alunos, pois não só contribui para o aprofundamento do conhecimento, mas expõem na prática esse conhecimento, contextualizam esse conhecimento com a realidade vivenciada para alcançar os objetivos do ensino, que é o aprendizado dos educandos, mas também desenvolvem habilidades interpessoais.

Na concepção de Campos, Bortoloto e Felício (2002, p. 47) o jogo didático é “uma ferramenta viável e interessante, pois este material pode preencher muitas lacunas deixadas pelo processo centrado na transmissão-recepção de conhecimentos”. Outro ponto relevante é a disseminação de conteúdos através da ludicidade e estímulo para a produção de novos jogos abordando conteúdos na área de biologia e em outra área do ensino básico.

Neste sentido, o jogo ganha um espaço como a ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno, desenvolve níveis diferentes de experiência pessoal e social, ajuda a construir suas novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade, e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor a condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem. Ele pode ser utilizado como promotor de aprendizagem das práticas escolares, possibilitando a aproximação dos alunos ao conhecimento científico, levando-os a ter uma vivência, mesmo que virtual, de solução de problemas que são muitas vezes muito próximas da realidade que o homem enfrenta ou enfrentou (CAMPOS; BORTOLOTO; FELÍCIO, 2002, p. 48).

Cabe ao professor selecionar qual jogo faz melhor a ligação com determinado conteúdo e quais são as limitações dos alunos que poderão interferir na otimização da dinâmica do jogo. Para Viana e Maia (2010, p. 09) “o professor é um mediador e necessita ter uma atitude ativa sobre a atividade, inclusive de observação, que lhe permitirá conhecer mais sobre os alunos com quem trabalha”. Dessa forma, o professor faz muita diferença por proporcionar meios de desenvolver habilidades e o facilitador dentro desse processo ensino-aprendizagem.

Dessa forma, as aprendizagens são realizadas pelas experiências que a atividade lúdica proporciona ao aluno através do jogo, por isso é que ele não é o fim, mas um meio para a sua construção (KISHIMOTO, 1996). Messeder Neto (2019) contribui com esse contexto ao afirmar que o jogo didático está para aqueles professores que queiram enxergar essa ferramenta como uma das possibilidades e não a única de ressignificar o ensino de forma gradativa, associada a outras metodologias utilizadas pelos professores, potencializando os momentos de aprendizagem.

Considerando o exposto, o jogo didático como ferramenta pedagógica, é importante não só para a manutenção e o reforço da aprendizagem após as aulas teóricas, mais de novas aprendizagens de qualquer conteúdo, principalmente aquele em que o professor não consegue alcançar seus objetivos ou precisa de uma ferramenta que potencialize o seu ensino, visando promover o desenvolvimento dos alunos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

5 METODOLOGIA

Nesse tópico são apresentados os procedimentos metodológicos da pesquisa, discorrendo a natureza do estudo, a caracterização do campo, os sujeitos participantes, as etapas para o desenvolvimento dos jogos didáticos e os procedimentos de coleta e análise dos dados durante a pesquisa.

5.1 Caracterização da pesquisa

A presente pesquisa consiste em um estudo descritivo de abordagem qualitativa, que tem por objetivo verificar se os jogos didáticos construídos a partir do protagonismo e da investigação dos discentes podem ser utilizados como estratégia pedagógica de ensino e se desperta o interesse dos estudantes pelo conteúdo de fisiologia vegetal em uma escola da rede pública no Município de Maceió no Estado de Alagoas.

A pesquisa pautou-se na abordagem qualitativa, a qual tem como característica o ambiente natural para o enriquecimento da pesquisa, inserindo o pesquisador no meio onde se desenvolve a pesquisa com a finalidade de responder à pergunta, resolver o problema e chegar ao resultado da pesquisa, estando presente, interagindo, observando as pessoas para confirmar ou não a hipótese da pesquisa (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Nesse sentido o presente trabalho caracterizou-se como uma pesquisa aplicada, uma vez que houve o desenvolvimento de jogos didáticos pelos alunos para serem utilizados na prática, cuja finalidade foi verificar a contribuição dos mesmos no interesse dos alunos pela busca da construção de aprendizados sobre os hormônios vegetais de modo investigativo e cooperativo, dividindo o protagonismo com o professor em sala de aula.

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas obtendo o Certificado de Apresentação e Apreciação Ética (CAAE) de número 11497119.6.0000.5013 e parecer: 3.284.447. Além disso, foram obtidas as assinaturas do Termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE e do termo de assentimento livre e esclarecido - TALE e assegurado sigilo de todos os dados dos participantes de acordo com a resolução do Conselho Nacional de Saúde, Nº 466 de 12 de dezembro de 2012 e na resolução do Conselho Nacional de Saúde, Nº 510 de 07 de abril de 2016.

5.2 Participantes da pesquisa

O público alvo desta pesquisa foram os alunos da 2ª série do Ensino Médio do Colégio Estadual José Correia da Silva Titara. Participaram da pesquisa 68 alunos do período matutino, divididos em quatro turmas, com faixa etária entre 15 e 20 anos, devidamente matriculados na rede pública do Estado de Alagoas.

5.3 Critérios de inclusão e exclusão dos participantes da pesquisa

Para participarem da pesquisa, os alunos deveriam estar devidamente matriculados na 2ª série do Ensino Médio na rede pública de ensino do colégio onde foi realizada a pesquisa. Além disso, precisavam da autorização do responsável por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e a entrega do Termo de Assentimento assinado pelos pais (TALE).

Estaria excluído o aluno que faltasse nos dias do desenvolvimento da pesquisa, como na aplicação dos questionários, na formação dos grupos para a construção dos jogos e nas avaliações da pesquisa. Outro critério para a exclusão seria o mau comportamento do aluno durante o processo e estar de licença médica por tempo que comprometesse o andamento da pesquisa.

5.4 Local de estudo

O local de estudo foi o Colégio Estadual José Correia da Silva Titara, onde o mestrando é professor efetivo de Biologia da 2ª série do Ensino Médio. O Colégio possui aproximadamente quatrocentos alunos matriculados nos turnos matutino e vespertino que circulam e desfrutam de uma grande área aberta com jardim e uma área fechada com várias salas de aula, banheiros, sala dos professores e coordenação e um “ginásio de esportes” para as atividades de educação física. A escola é localizada no Centro Educacional Antônio Gomes de Barros (CEAGB), também conhecido como Centro Educacional de Pesquisa Aplicada (CEPA), situada na Av. Fernandes Lima, S/N, no bairro do Farol, Maceió, AL.

5.5 Organização da pesquisa

A pesquisa ocorreu no segundo semestre de 2019, precisamente no mês de outubro e foi dividida em cinco etapas: aula expositiva dialogada; apresentação, elaboração e produção dos jogos didáticos; socialização dos jogos; resolução de questões de vestibulares e um questionário sobre a percepção dos alunos quanto à metodologia aplicada.

5.5.1 Aula expositiva dialogada

A disciplina de Biologia é contemplada com duas aulas semanais, cada aula com uma hora de duração. Foram lecionadas duas aulas expositivas dialogadas sobre os hormônios vegetais, abordando os cinco grupos de hormônios vegetais clássicos: as auxinas, as giberelinas, as citocininas, o ácido abscísico e o etileno.

Para essas aulas expositivas dialogadas sobre os hormônios nas angiospermas foram feitos resumos escritos no quadro branco com uma caneta marcador para o quadro branco, contextualizados com o cotidiano dos alunos que serviram para o início da atividade pedagógica, fazendo com que tivessem uma visão geral do assunto e um direcionamento para a construção do jogo didático para o ensino dos hormônios vegetais.

Inicialmente, foi colocado pelo professor o nome do conteúdo no quadro branco e perguntado aos alunos se eles já tinham ouvido falar em hormônios vegetais. Logo a seguir, o professor fez uma analogia com os hormônios do corpo humano, falando do crescimento, da produção de gametas, das mudanças estruturais e fisiológicas do nosso corpo na adolescência, evidenciando que essas mudanças ocorrem devido à ação dos hormônios.

Alinhada a essa introdução, foi colocada a definição de hormônios e o ramo da botânica responsável por esse estudo. Dando continuidade à aula expositiva dialogada, foram citados os cinco grupos de hormônios vegetais: as auxinas (AIA), as giberelinas, as citocininas, o ácido abscísico e o etileno, responsáveis pelo desenvolvimento orgânico de caules, raízes, flores e frutos e pela manifestação dos fenômenos de tropismo.

Em seguida, foi explicado que a produção dos hormônios depende da ação gênica das células vegetais e é influenciada por diversos fatores abióticos como a luz, a água, os sais minerais e a temperatura. Desta forma, os alunos foram levados a questionarem como esses fatores abióticos influenciam a produção e conseqüentemente a função dos hormônios na planta.

Na segunda aula, como a pesquisa se baseia em uma metodologia investigativa, pois segundo, Silva e Mortimer (2016), a investigação tem como propósito fazer com que os alunos busquem respostas, agreguem conhecimento científico, mediados pelo professor e se posicionem a respeito dessas novas descobertas com os colegas aos fenômenos biológicos, os alunos foram instigados a responder as perguntas sobre o conteúdo relacionadas com o seu cotidiano.

Dentro desse contexto, os alunos, agora de posse do conhecimento prévio sobre os hormônios vegetais foram convidados a estudarem sobre o tema relacionando com o seu cotidiano, buscando respostas que levem a entender os fenômenos, envolvendo-os na ciência e tornando-os protagonistas da construção do seu conhecimento.

Desse modo, foram escritas no quadro branco as perguntas que orientaram os alunos durante a metodologia investigativa, não de forma direta como existe nos livros ou como os docentes foram acostumados a fazer sobre o conteúdo a ser estudado, mas de uma forma que chamasse a atenção e envolvesse os alunos para o estudo dos fenômenos relacionados aos hormônios vegetais (Quadro 2).

Quadro 2 – Perguntas que orientaram os alunos durante a metodologia investigativa sobre os hormônios vegetais escritas no quadro branco durante a segunda aula expositiva dialogada

1. Você é capaz de descobrir o porquê e para quê uma planta cresce em direção à luz?
2. Por que será que podemos armazenar as sementes por anos e elas não germinam?
3. Da floração aos frutos, você pode explicar como os frutos se desenvolvem?
4. Afinal, o que impede que a planta cresça quando ela é submetida a uma poda constante pelo jardineiro?
5. Você já comeu algum fruto sem semente? Você já parou para pensar como ele se desenvolve?
6. Durante a experiência da germinação do milho ou do feijão em um frasco de vidro foi preciso colocar água para a semente germinar. Qual a relação da água com a germinação da semente?
7. Por que, naturalmente, as folhas ficam amareladas primeiro para depois caírem da árvore?
8. Podando o ápice de uma árvore, ela cresce para os lados. O que leva a planta com esse tipo de poda realizar o crescimento lateral?
9. Ao colocar o fruto na geladeira ele demora a amadurecer. O que tem a ver o frio com o amadurecimento do fruto?
10. As pessoas mais velhas colocavam os frutos dentro do forno do fogão, abafando-os para que eles amadurecessem mais rápido. Esse procedimento tem cunho científico ou é só bobagem?
11. O que leva um fruto a mudar de cor durante o seu amadurecimento?
12. O que tem por trás da floração de uma planta; florir para quê?

Fonte: Autor, 2019.

Dessa forma, os alunos foram instigados a estudar o conteúdo científico a partir de perguntas relacionadas ao seu cotidiano.

5.5.2 *Apresentação, elaboração e produção dos jogos didáticos*

Esta etapa foi executada em cinco aulas, nas quais foi apresentada a proposta de trabalho referente à construção de jogos didáticos sobre conteúdo de hormônios vegetais e os objetivos a serem alcançados com a aplicação desses jogos em sala de aula. Diante do exposto, cada turma, através da participação dos seus alunos, ficou responsável pela pesquisa, investigação e socialização na construção de um jogo didático análogo ao jogo comercial.

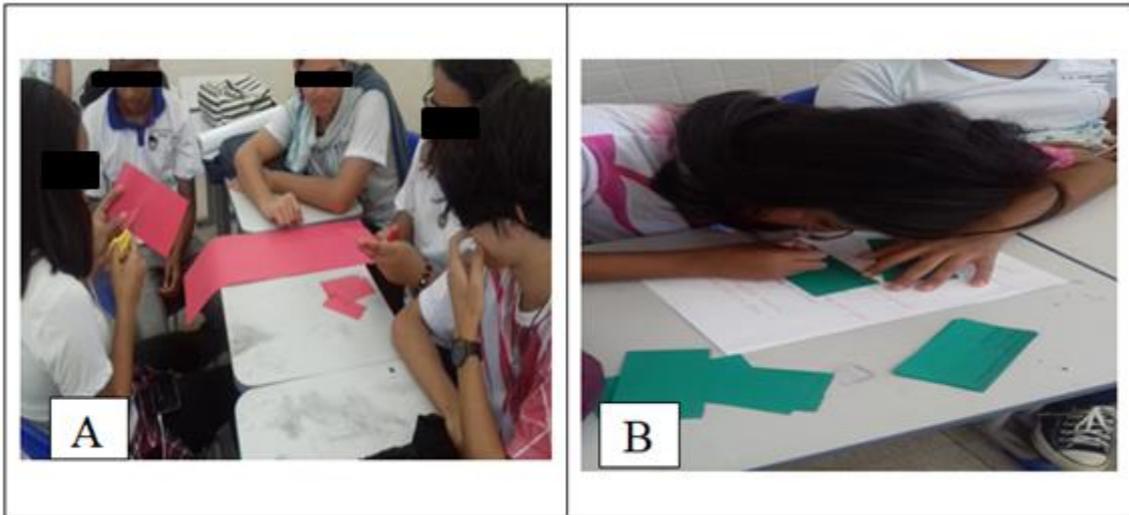
Nesta proposta, os alunos produziram e jogaram os jogos pré-estabelecidos pelo professor, contemplando o ensino de fisiologia vegetal. Desta forma, ficou estabelecido que: o jogo UNO seria desenvolvido pelo segundo ano A; o jogo Trilha Ecológica pelo segundo ano B; o jogo Bingo pelo segundo ano C e o jogo Ludo pela turma do segundo ano D.

A turma foi dividida em quatro grupos, nas cores azul, amarelo, vermelho e verde, sendo cada grupo com aproximadamente cinco alunos para a produção das cartas do jogo. Em seguida, ficou acordado entre o professor e os alunos que os cinco hormônios vegetais seriam sorteados entre os representantes dos quatro grupos e aquele hormônio que não foi sorteado, fosse acrescentado em todos os grupos. Desta forma, cada grupo ficou com dois tipos de hormônios, o hormônio sorteado pelo grupo e o hormônio que restou do sorteio.

Assim feito, cada grupo, então, ficou responsável por pesquisar o hormônio sorteado pelo seu representante acrescido daquele hormônio que sobrou durante o sorteio. Ao professor, coube o papel de orientar, acompanhar e disponibilizar todo material usado na produção dos jogos, como: cartolinas, régua, lápis, caneta, lápis de cor, papel A4 e tesoura. Além de negociar com a turma, caso algum aluno não fosse incluído e/ou equilibrando o número de indivíduos nos grupos, possibilitando deixar o ambiente mais harmonioso e prazeroso para o início do projeto (Figura 1).

Tudo foi realizado de acordo com o exposto acima, destacando que para elaborar as perguntas com suas respectivas respostas das cartas dos jogos pré-estabelecidos para cada turma, os alunos utilizaram, além dos resumos escritos no quadro, o livro didático do 2º ano de Biologia de Amabis e Martho e a internet, disponível através da conexão do Wi-Fi do colégio para os celulares dos alunos. Vale salientar que durante todo o processo de elaboração e produção dos jogos foram realizadas intervenções para verificar o que os alunos estavam pesquisando.

Figura 1: Trabalhando no desenvolvimento do projeto, (A) fazendo a arte do jogo, cortando as cartas onde foram escritas as perguntas e as respostas do jogo e (B) transcrevendo as perguntas e respostas pesquisadas para as cartas do jogo



Fonte: Autor, 2019.

Os jogos ficaram prontos dentro do prazo pré-estabelecido. Foi proposto que cada grupo fizesse a apresentação do hormônio vegetal pesquisado, correlacionando com as perguntas instigadas durante a aula expositiva dialogada, socializando com seus pares, relatando suas descobertas. No final da socialização, realizada na quarta aula do desenvolvimento do projeto, houve a troca entre os alunos do material impresso produzido pelos grupos que serviu de suporte para a dinâmica do jogo.

Na quinta e última aula, os alunos, aplicaram e jogaram o jogo pré-determinado para a sua turma, com o objetivo de verificar se tinham que fazer alguma alteração ou correção nas peças e nas regras do jogo. Os ajustes foram feitos no Bingo da turma C, no Ludo da turma D e na trilha botânica da turma B.

5.5.3 *Descrição e aplicação dos jogos didáticos*

5.5.3.1 O jogo Uno botânico para o ensino-aprendizagem dos hormônios vegetais

O jogo Uno botânico nos moldes do jogo comercial Uno consiste de um conjunto de quarenta cartas produzidas pelos alunos, sendo dez cartas na cor azul, dez amarelas, dez verdes e dez vermelhas, com as perguntas e respostas sobre os hormônios vegetais que o aluno irá responder durante o jogo.

Além das cartas que compõem o jogo com perguntas e respostas sobre o assunto, proporcionando aprendizado ao aluno enquanto está jogando, também foram confeccionadas as cartas especiais com o objetivo de fornecer mais dinamismo à parte lúdica do jogo, como as cartas que voltam o sentido do jogo, as que pulam a vez do jogador, as que obrigam o jogador a pegar mais cartas que estão disponíveis em cima da mesa e as cartas curinga, onde o aluno poderá jogar essas cartas para não responder a pergunta do jogo e ainda determinar qual será a carta que o próximo jogador terá que jogar para continuar a atividade didática.

O jogo exige a participação de dois a quatro alunos, as cartas são embaralhadas e cada aluno recebe cinco cartas distribuídas de forma aleatória; as cartas restantes ficam sobre a mesa para serem usadas durante o jogo. Posteriormente, cada jogador joga o dado, o jogador que tirar o número mais alto começa, sendo ele seguido pelo jogador à sua esquerda, à medida que as cartas forem sendo chamadas. Ganha o jogo aquele aluno que não ficar com nenhuma carta na mão, pois conseguiu responder todas as perguntas relacionadas aos hormônios vegetais (Figura 2).

Figura 2: UNO botânico sobre os hormônios vegetais nos moldes do jogo comercial UNO, desenvolvido pelos estudantes da 2ª série “A” do Ensino Médio da Rede Pública Estadual de Educação no Município de Maceió (AL)



Fonte: Autor, 2019.

5.5.3.2 O jogo Trilha botânica para o ensino-aprendizagem dos hormônios vegetais

O jogo Trilha botânica, nos moldes do jogo comercial Trilha ecológica, consiste de um tabuleiro e um conjunto de quarenta e quatro cartas produzidas pelos alunos, sendo onze cartas na cor azul, onze amarelas, onze verdes e onze vermelhas, com as perguntas e respostas sobre os hormônios vegetais que o aluno irá responder durante o jogo, punições para os erros e premiações para os acertos dos participantes durante a dinâmica do jogo.

No tabuleiro da Trilha botânica estão identificadas as casas pintadas de azul, amarelo, verde, vermelho e branco de forma aleatória para os alunos percorrermos durante a atividade didática. É tirada a sorte entre os alunos para o início do jogo no par ou ímpar. O aluno que começar o jogo deve jogar o dado sobre a mesa e o número que ele tirar, deve movimentar a peça (um cone) sobre o tabuleiro.

O jogo pode ter três alunos como participantes, onde dois irão percorrer a trilha utilizando um dado para o sorteio das casas e vão respondendo às perguntas das cartas sorteadas durante o percurso e um aluno será o juiz do jogo, fazendo as perguntas das cartas durante a trilha, determinando a punição e a premiação dos alunos envolvidos de acordo com a dinâmica do jogo. Ganha o jogo quem conseguir responder todas as perguntas relacionadas aos hormônios vegetais e passou por todos os obstáculos da trilha botânica (Figura 3).

Figura 3: Trilha botânica sobre os hormônios vegetais nos moldes do jogo comercial Trilha Ecológica, desenvolvido pelos estudantes da 2ª série “B” do Ensino Médio da Rede Pública Estadual de Educação no Município de Maceió (AL)



Fonte: Autor, 2019.

5.5.3.3 O jogo Ludo botânico para o ensino-aprendizagem dos hormônios vegetais

O jogo Ludo botânico nos moldes do jogo comercial Ludo, consiste de um tabuleiro e um conjunto de quarenta e quatro cartas produzidas pelos alunos, sendo onze cartas na cor azul, onze amarelas, onze verdes e onze vermelhas, com as perguntas e respostas sobre os hormônios vegetais que o aluno irá responder durante o jogo, punições para os erros e premiações para os acertos dos participantes durante a dinâmica do jogo.

No tabuleiro do Ludo botânico estão identificadas as casas pintadas de azul, amarelo, verde, vermelho e branco de forma aleatória para os alunos percorrermos durante a atividade didática. Em seguida, é tirada a sorte entre os alunos, cada aluno joga o dado e o aluno que tirar o número mais alto, começa, sendo ele seguido pelo aluno à sua esquerda. Posteriormente, o aluno que irá iniciar o jogo, deve jogar o dado e o número que ele tirar, deve movimentar a peça (um cone) sobre a plataforma e ao percorrer, o aluno vai respondendo a carta proposta determinada pela dinâmica do jogo até o ponto de chegada que é o centro do tabuleiro.

O jogo é composto por dois a quatro alunos, as perguntas das cartas sorteadas durante o jogo são lidas pelo aluno do lado direito do jogador, assim como as punições e as premiações. Ganha o jogo aquele que chegar primeiro ao centro do tabuleiro, pois conseguiu responder todas as perguntas relacionadas aos hormônios vegetais (Figura 4).

Figura 4: Ludo botânico sobre os hormônios vegetais nos moldes do jogo comercial Ludo, desenvolvido pelos estudantes da 2ª série “C” do Ensino Médio da Rede Pública Estadual de Educação no Município de Maceió (AL)



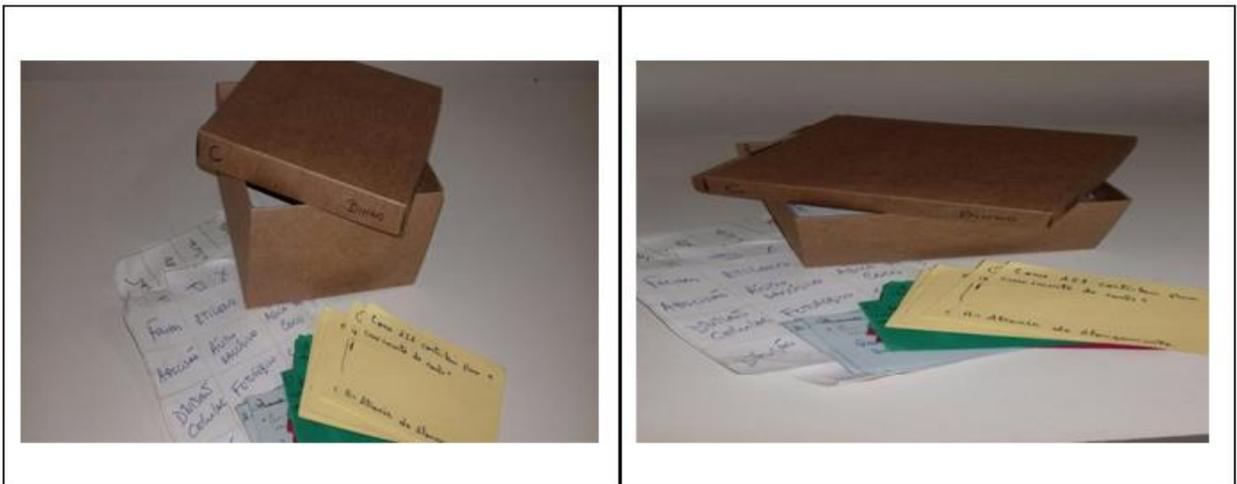
Fonte: Autor, 2019.

5.5.3.4 O jogo Bingo botânico para o ensino-aprendizagem dos hormônios vegetais

O jogo Bingo botânico nos moldes do jogo comercial Bingo, consiste de vinte e cinco cartelas e um conjunto de quarenta cartas produzidas pelos alunos, sendo dez cartas na cor azul, dez amarelas, dez verdes e dez vermelhas, com perguntas e respostas sobre os hormônios vegetais para serem chamadas durante o jogo.

Cada cartela tem doze quadrados com as respostas das cartas para serem preenchidas durante a dinâmica do jogo, à medida que as cartas com as perguntas forem chamadas pelo professor, o aluno vai preenchendo a cartela com a resposta da pergunta da carta sorteada. Ganha o jogo a cartela que apresentar todas as respostas das cartas chamadas aleatoriamente pelo professor e que o aluno não tenha passado em branco em nenhuma resposta (Figura 5).

Figura 5: Bingo botânico sobre os hormônios vegetais nos moldes do jogo comercial Bingo, desenvolvido pelos estudantes da 2ª série “D” do Ensino Médio da Rede Pública Estadual de Educação no Município de Maceió (AL)



Fonte: Autor, 2019.

5.5.4 Socialização dos jogos entre as turmas

Depois que os alunos aprovaram os jogos didáticos elaborados em suas respectivas turmas, houve uma socialização dos jogos entre as mesmas. A socialização ocorreu em uma manhã, seguindo o horário das aulas de Biologia de cada turma.

Além do mais, foi preparada uma sala de aula específica para o jogo Bingo e no corredor ao lado dessa sala foram colocadas às mesas para os jogos Uno, Trilha e Ludo com alunos monitores que desenvolveram os jogos para explicar as regras de cada jogo antes do início da

atividade pedagógica. Durante a socialização dos jogos, os alunos puderam, voluntariamente, escolher o tipo de jogo que gostariam de jogar, potencializando o conhecimento adquirido, a afetividade e o social através de uma motivação lúdica.

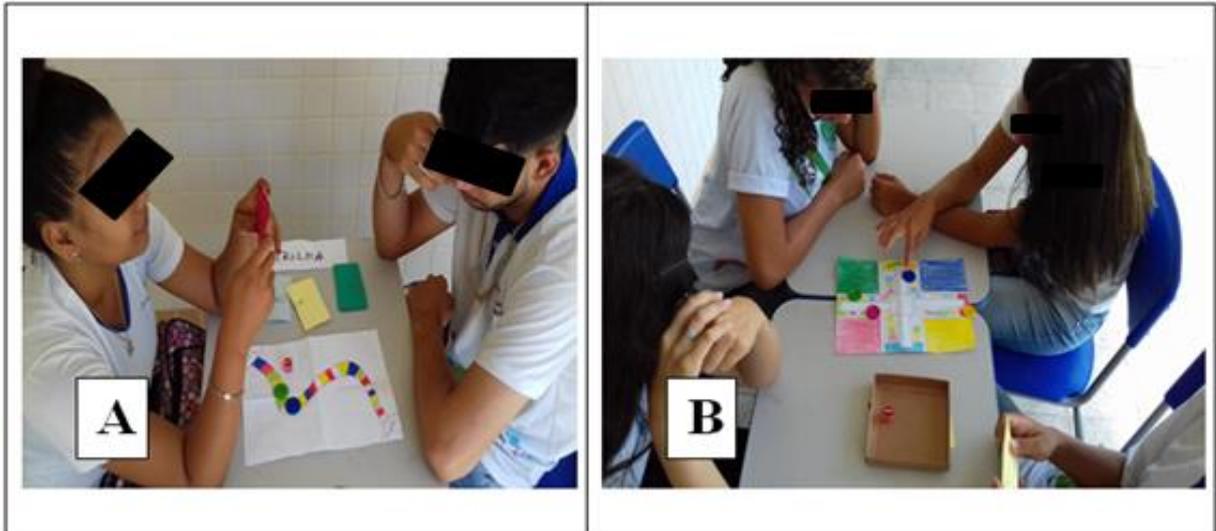
Como a aula tem um limite de tempo de uma hora e os jogos foram elaborados para serem jogados dentro desse período, cada aluno jogou apenas um tipo de jogo durante essa etapa do projeto como mostram as Figuras 6 e 7. Vale ressaltar que os jogos ficaram disponíveis durante à quinta aula para que os alunos pudessem ter mais tempo de jogar e experimentar os outros tipos de jogos confeccionados que não conseguiram jogar durante a socialização dos jogos em sua turma.

Figura 6: Socialização dos jogos envolvendo os estudantes do Ensino Médio da Rede Pública Estadual de Educação no Município de Maceió (AL). Momento em que os alunos da turma B e C, respectivamente, jogam e interagem com o jogo UNO sobre os hormônios vegetais, desenvolvido pela turma A



Fonte: Autor, 2019.

Figura 7: Intercâmbio dos jogos envolvendo os alunos do Ensino Médio da Rede Pública Estadual de Educação no Município de Maceió (AL), (A) momento em que alunos da turma C jogam e interagem com o jogo TRILHA BOTÂNICA sobre hormônios vegetais, desenvolvido pela turma B e (B) momento em que alunos da turma B jogam e interagem com o jogo LUDO sobre hormônios vegetais, desenvolvido pela turma D



Fonte: Autor, 2019.

5.5.5 Aplicação dos questionários

Um dia após o intercâmbio dos jogos em todas as turmas, houve a aplicação de um questionário com dez questões objetivas de concursos de vestibulares (apêndice A). Na semana seguinte, houve a aplicação de um segundo questionário (apêndice B), com questões subjetivas sobre a percepção dos alunos quanto à metodologia aplicada e a sua relação com a aprendizagem do conteúdo de fisiologia vegetal para verificar se o protagonismo investigativo dos discentes na construção coletiva do conhecimento e na socialização do conteúdo durante a atividade lúdica contribuiu para potencializar o aprendizado de conceitos básicos sobre o conteúdo de hormônios vegetais, dentro da Botânica (Figura 8).

Figura 8: Aplicação do questionário com questões de vestibulares para os alunos da 2ª série do Ensino Médio da Rede Pública Estadual de Educação no Município de Maceió (AL)



Fonte: Autor, 2019.

5.6 Coleta de dados

Os dados foram coletados durante as etapas do desenvolvimento do projeto, através de fotografias que retratam diferentes momentos das atividades vividas em sala de aula durante e depois da construção dos jogos e situações de investigação onde os alunos elaboraram as questões, procuraram por respostas e resolveram problemas ocorridos durante o processo.

Após esse processo de pesquisa, produção, aplicação dos jogos e resoluções de questões de vestibulares, os alunos responderam um questionário com nove questões, sendo oito discursivas e uma objetiva, para saber sobre a percepção dos alunos quanto ao desenvolvimento do projeto desde a sua construção até a sua aplicação do jogo didático como estratégia para o ensino de fisiologia vegetal.

5.7 Análise dos dados

Os dados foram analisados visando manter a integridade de todos os alunos da pesquisa. As informações coletadas com os questionários aplicados sobre as questões dos vestibulares e sobre a percepção dos alunos quanto ao desenvolvimento do projeto desde a sua construção, aplicação e funcionalidade em sala de aula foram tratados de forma qualitativa, discutidos e interpretados para a construção das conclusões.

Para a análise dos comportamentos dos participantes diante do seu protagonismo na construção de jogos didáticos no ensino de fisiologia vegetal, utilizou-se das observações do pesquisador observador que se manteve como mediador, durante todo processo de aplicação, para garantir autonomia e protagonismo dos estudantes na produção dos jogos didáticos.

Assim, iremos apresentar e discutir os principais resultados da aplicação do produto educacional, tendo como base os dados obtidos das atividades desenvolvidas, da importância de agregar novas metodologias no ensino-aprendizagem, da dinâmica do material didático como estratégia de ensino referente ao conteúdo de fisiologia vegetal em sala de aula.

5.8 Produto

Ao final dessa pesquisa foi desenvolvido um produto educacional, que se constitui em quatro jogos didáticos sobre os hormônios vegetais (Apêndice C).

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto foi apresentado aos alunos das quatro turmas da segunda série do ensino médio através de uma aula expositiva-dialogada; onde a construção dessa ferramenta pedagógica seria orientada pelo professor-pesquisador e produzida pelos alunos, exercitando o protagonismo investigativo gerando conhecimento com o objetivo de alcançar a aprendizagem sobre os hormônios vegetais.

Após apresentação do projeto aos alunos, eles ficaram motivados e curiosos para construir os jogos didáticos que tornassem seu aprendizado sobre o conteúdo de fisiologia vegetal mais interessante e diferente, atribuindo um novo significado aos estudos. Em nenhum momento houve recusa no acolhimento do projeto, pelo contrário, todos gostaram e ficaram ansiosos para iniciar o projeto, o que se complementa os apontamentos de Zuanon, Diniz e Nascimento (2010), os quais destacam que o ensino através dos jogos pode ser um grande aliado da aprendizagem, por ser motivadora e desenvolver habilidades e potencialidades durante a sua aplicação.

De certa forma, este entusiasmo por si só já foi um grande indicativo de que o interesse pelo conteúdo pode ser instigado propondo atividades que demandem mais atividade dos alunos e menos passividade, algo que desestimula a participação dos mesmos. Durante a divisão dos grupos, os alunos foram deixados livres para escolher os grupos de acordo com as afinidades, respeitando as diferentes habilidades de cada participante, como os relatos das conversas entre os alunos da turma B:

(A27) - “Deixa-me ficar com a produção da plataforma da trilha ecológica, eu gosto de desenhar e pintar”;

(A23) - “Eu não, prefiro pesquisar, sou ruim para essas coisas”, se referindo à escolha do aluno A27 e ratificando sua habilidade para a pesquisa.

O fato de deixar os alunos definirem as atividades que eles deveriam fazer para o desenvolvimento dos jogos possibilitou o trabalho com diferentes habilidades, como a leitura do conteúdo para a confecção das perguntas e respostas para a dinâmica do jogo, a pesquisa dos fenômenos hormonais, a arte da plataforma e das cartas do jogo, gerando troca de informações e aprendizado entre os envolvidos. Zuanon, Diniz e Nascimento (2010) contribuem com esse contexto ao argumentar que para os alunos, a oportunidade de manusear materiais pedagógicos

por eles construídos e de estreitar relações interpessoais durante o processo de ensino e aprendizagem implica em uma forma de “aprender mais”.

Os alunos foram informados que os jogos seriam produzidos em sala de aula, pois assim, conseguiríamos dinamizar todas as pendências de materiais para a produção dos jogos e teríamos o uso do Wi-Fi fornecido pelo colégio para os alunos com dificuldade em ter acesso à internet; usando essa prática foi possível perceber que esta estratégia ajudou bastante, pois eles conseguiram se reunir e discutir de forma mais efetiva o andamento do trabalho.

Outro aspecto importante da divisão do trabalho, embora todos os alunos tivessem que assumir papéis ativos para a realização da atividade, foi que alguns deles espontaneamente assumiram atividades de liderança, motivando a equipe a cada parte do jogo que era produzida. Além da motivação dos membros internos do grupo, houve também a cooperação entre os grupos, pois assim que alguns grupos terminavam de produzir os jogos, passavam a ajudar outro grupo que ainda não tinham terminado, como relatado pelo aluno.

(A22) – “O meu grupo se ajudou e ajudou os outros grupos também”.

Durante a elaboração dos jogos, a sala de aula se tornou um local de pesquisa e de diálogo acerca do assunto do projeto – hormônios vegetais – favorecendo a construção do conhecimento pelos alunos como protagonistas do seu aprendizado e o professor passou a ser mediador do processo ensino-aprendizagem dentro do contexto da prática investigativa. O jogo desenvolve e enriquece a personalidade do aluno e contribui para uma ação mediadora e colaborativa do professor na aprendizagem (CAMPOS et al, 2003).

Neste âmbito, a estratégia do ensino investigativo se deu no sentido de adquirir as informações necessárias e que deveriam integrar o conhecimento básico dos alunos, acessando o conteúdo nos livros ou na internet, em sites relacionados ao assunto, com a supervisão do professor. Além da motivação, pela própria percepção dos alunos, foi possível verificar que estava ocorrendo apropriação do assunto, durante o processo de investigação:

(A14) – “O jogo ajudou há saber mais sobre o assunto”

Quando os alunos estavam jogando, foi possível perceber que eles estavam motivados e envolvidos com a atividade pelo fato de terem construído algo que além do lúdico serviu de instrumento para a sua própria aprendizagem, como relatou o aluno (A19) – “Foi legal ver todas as ideias pondo em prática funcionando no jogo”.

Segundo Silva et al. (2017), o jogo didático por apresentar um caráter lúdico, já se diferencia dos outros tipos de recursos didáticos. Dessa forma o jogo proporcionou mais interação entre os alunos, devido ao engajamento e a mudança da postura durante o desenvolvimento do projeto, favorecendo a socialização entre as turmas com o objetivo de experimentar os outros jogos desenvolvidos pelos colegas das outras classes, que abordavam o mesmo conteúdo.

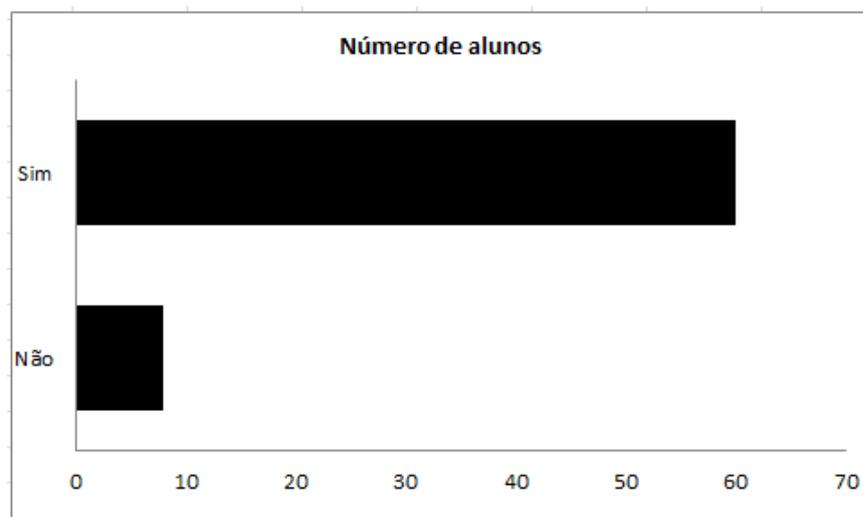
No final, as respostas dos alunos ao questionário foram bastante reveladoras sobre o seu protagonismo no desenvolvimento de jogos didáticos como ferramenta no ensino de fisiologia vegetal no conteúdo de hormônios vegetais. A escolha desta metodologia foi acertada, pois os alunos transitaram e vivenciaram a leitura, a criação, a motivação, o entretenimento, o lúdico, a relação interpessoal e o aprendizado, investigando e conversando com os colegas.

As perguntas do questionário sobre a percepção do jogo didático como metodologia investigativa no ensino de fisiologia vegetal aos estudantes foram as seguintes:

6.1 Foi a primeira vez que você participou da construção de um jogo didático na escola ou você já participou dessa experiência? Caso tenha participado, informe a série e a disciplina.

O envolvimento dos alunos durante a confecção dos jogos foi bastante evidente, entretanto, aplicamos o questionário para saber a percepção dos estudantes sobre a vivência nesta atividade. Dos 68 estudantes que participaram da pesquisa, 60 participaram pela primeira vez da construção de um jogo didático (Figura 9).

Figura 9: Foi a primeira vez que você participou da construção de um jogo didático na escola ou você já participou dessa experiência?



Fonte: Autor, 2019.

Assim, foi possível constatar que a escolha do jogo didático para o ensino dos hormônios vegetais, dentro da fisiologia vegetal foi interessante e relatada por alguns alunos que participaram do desenvolvimento da metodologia de ensino, aqui simbolizados com a letra A:

A1 – “Foi a minha primeira vez”;

A10 – “Nunca tinha participado”;

A12 – “Não tinha feito nada parecido”

A4 – “Não, nunca participei”.

Sobre esse assunto, Lemos (2014) esclarece que é preciso que os professores percebam a importância de dar espaço a novas metodologias de ensino para o aprimoramento intelectual da nova geração de alunos. Isso foi percebido durante o desenvolvimento do projeto, onde os alunos participaram, interagiram, tomaram decisões, colocaram suas sugestões em busca do que eles acreditavam que era tornar a aula e o conteúdo mais interessante e significativo para a sua aprendizagem.

Sendo assim, um professor, cuja metodologia é voltada para o ensino apenas com aulas expositivas, onde ele é detentor do saber e os alunos sujeitos passivos no processo ensino e aprendizagem ainda é bastante comum em nossas escolas; não obstante, o aluno que tem vontade própria se frustra e acaba perdendo o interesse pelas aulas, pois pouco se faz para que as aulas fiquem mais atrativas e no processo ensino-aprendizagem, muita coisa depende do aluno para acontecer.

Buss e Mackedanz (2017) relatam que o ensino de biologia tem sido trabalhado predominantemente com aulas tradicionais como única metodologia, o que limita a aprendizagem. Por outro lado, o professor que planeja com eficiência a sua prática docente tem mais possibilidades de motivar e envolver os alunos ao conteúdo que está sendo discutido, possibilitando uma melhor compreensão no sentido de conduzir os seus alunos ao aprendizado.

Para Soares et al. (2016, p. 66) “a introdução de mecanismos de ensino no meio educacional que proporcionem um ensino-aprendizagem proveitoso tanto para o discente quanto para o docente é fundamental para formação de um cidadão”. Os alunos gostam da mudança, de sair da rotina repetitiva, de conhecer novas metodologias, então, cabe ao professor investigar e trazer para o ambiente escolar outras possibilidades de aprender fisiologia vegetal dentro do conteúdo de Botânica.

O professor comprometido com o aprendizado deve fazer uma reflexão sobre e como ele está ensinando os seus alunos e se perguntar se está tornando o ensino relevante ou

insignificante. Não é só mudar por mudar, é preciso ter claro quais são os objetivos que ele quer atingir com a introdução dessas metodologias, auxiliando a aula expositiva, o que corrobora com Longo (2012, p. 131) quando afirma que “hoje não se ensina mais como antigamente [...] É preciso rever as formas de ensinar e aprender para que sejamos capazes de atender às demandas da sociedade do conhecimento”.

Outra discussão interessante sobre essa questão foi que dos oito alunos que se enquadravam dentro dos que já tinham participado de jogos didáticos, muitos não lembravam ou não responderam. Apenas três alunos fizeram o seguinte relato:

A2 - “Acho que foi no 9º ano na disciplina de Educação Física”;

A30 - “No 1º ano na disciplina de Química” e

A17 - “No ensino fundamental II.”

O interessante foi o fato de os alunos terem apenas jogado, mas não construído o jogo. Os três alunos, quando indagados sobre qual jogo eles teriam construído, disseram que o jogo já estava pronto e que eles apenas jogaram. O aluno A2 também relatou que ele jogou xadrez durante a aula de Educação Física, ou seja, na verdade, nenhum dos três alunos desenvolveu a atividade proposta pelo projeto.

Para aqueles alunos que participaram, mas que não lembravam, Moura et al (2011, p. 05) explica que uma metodologia bem segura e com objetivos bem delimitados são importantes na aplicação de recursos lúdicos, pois só a mudança na prática não assegura a aprendizagem. Não obstante, essa explicação pode ser um dos motivos pelos quais esses alunos não lembravam da atividade aplicada por estar desvinculada da realidade do assunto ou não ser apropriada para aquele momento específico no processo ensino-aprendizagem.

De acordo com Souza (2007, p. 113), o uso de materiais didáticos no processo ensino e aprendizagem devem ser acompanhados de uma reflexão pedagógica, para que alcance o objetivo proposto. Portanto, faz necessário que os recursos didáticos aplicados pelo professor tenham um planejamento crítico e estejam de acordo com o conteúdo a ser estudado, a fim de alcançar os seus objetivos e fazer com que o aluno consiga relacionar a teoria à prática.

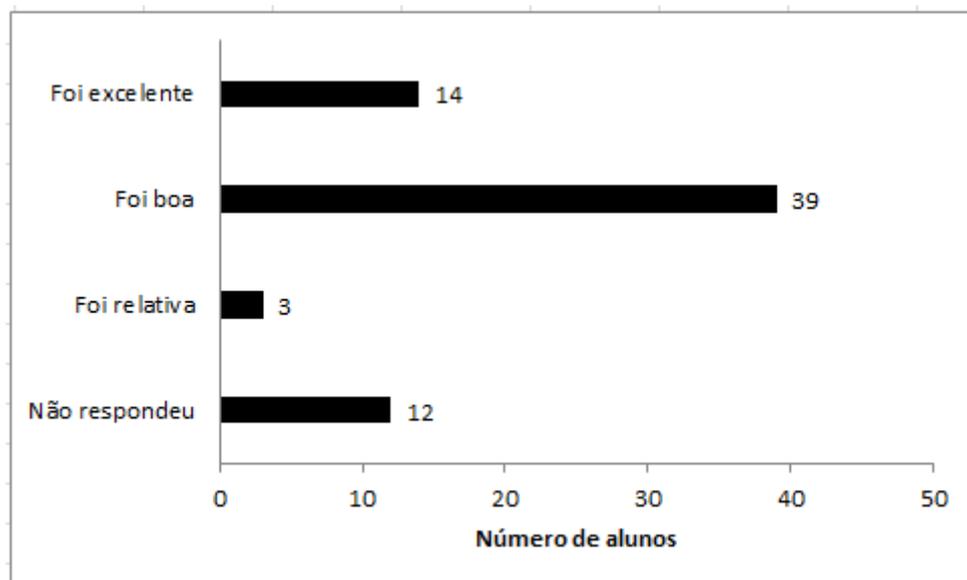
Nesse sentido, no presente trabalho, construindo o jogo, o discente pôde elaborar questões das quais ele achava interessante ou que fazia parte de sua realidade, mantendo o aluno atento, focado e envolvido ao conteúdo e também ter um sentimento de maior pertencimento ao trabalho desenvolvido em sala de aula, o que, já é um ótimo indicativo de que novas estratégias precisam ser incorporadas na prática pedagógica.

6.2 Como foi à sua interação com o grupo de trabalho na construção do jogo didático sobre hormônios vegetais? Relate algum fato importante que ocorreu durante o desenvolvimento do jogo no seu grupo.

Após a formação das equipes os alunos passaram a pesquisar os conteúdos que pudessem agregar as aulas iniciais ministradas pelo professor. Cada equipe ficou responsável por construir cartas com as perguntas e respostas sobre os hormônios vegetais, assim como cartas com as punições e premiações de acordo com o jogo pré-determinado para cada turma.

Nas aulas seguintes, os alunos partiram para o desenvolvimento do jogo didático, socializando o projeto, trocando experiências, investigando, convivendo com as diferenças, percebendo as diferentes habilidades em busca da concretização do projeto. A Figura 10 indica que 53 alunos escreveram o quanto essa interação interpessoal foi importante para a construção do produto.

Figura 10: Percepção dos alunos referente à sua interação com o grupo de trabalho na construção do jogo didático



Fonte: Autor, 2019.

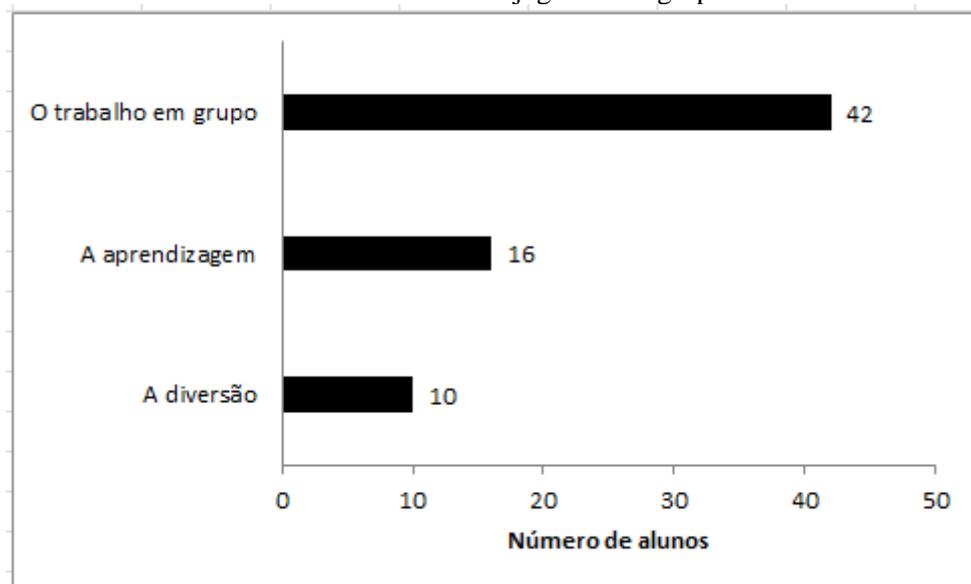
O aluno, quando envolvido em situações de aprendizagem colaborativas – atividades realizadas em grupo – tem mais chances de aprendizagem e de que essa seja mais bem sucedida (SANTO, 2014). Nesta perspectiva, Pedrosa (2009) afirma que o jogo além de mobilizar a aprendizagem cognitiva, também oportuniza o desenvolvimento das relações socioemocionais.

Isso acontece porque ao construírem os jogos, os alunos se relacionam, trocam informações e conceitos sobre o assunto abordado, pesquisam e se beneficiam interagindo

socialmente no aspecto lúdico e educativo, enriquecendo a sua personalidade através da autoestima, da criatividade, do relacionamento, de desenvolver sentimentos e a sua cognição através da atenção, memória e raciocínio.

Devido a essa interação, o trabalho em grupo foi considerado por 42 alunos como o fato mais importante nessa etapa do projeto, como está explícito na Figura 11, superando a aprendizagem e a diversão.

Figura 11: Respostas dos alunos relatando algum fato importante que ocorreu durante o desenvolvimento do jogo no seu grupo



Fonte: Autor, 2019.

Segundo os relatos dos alunos, essa fase do processo de construção foi importante por quê: A58 – “Em todo momento, o grupo ajudou a fazer o jogo”; A9 – “O meu grupo se dedicou muito”; A40 – “Nos organizamos para selecionar as perguntas e respostas do jogo” e A11 – “Ajudei os meus colegas do grupo a entender o assunto que estávamos estudando”.

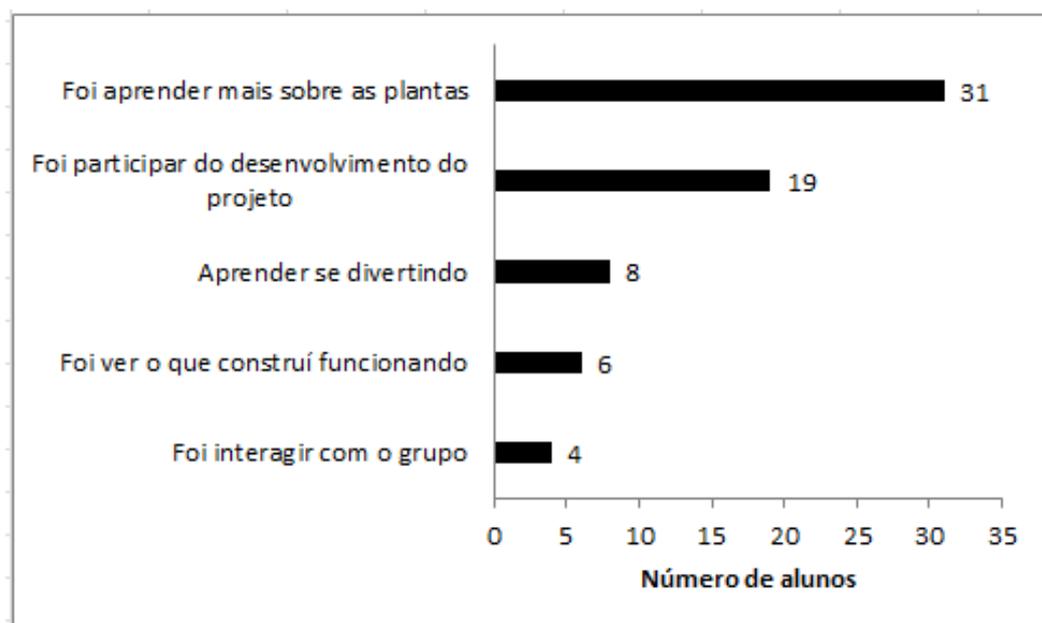
Diante deste cenário, Santos (2014) aponta que as atividades em grupo, facilitam a troca de experiências entre os participantes, que se beneficiam dos valores proporcionados pela realização de tarefas em grupo por meio da interação e participação em iguais condições, a partir das quais os componentes do grupo buscam alcançar os mesmos resultados. Neste sentido, Miranda (2001), diz que o jogo didático pode atingir à afeição e a socialização onde o aluno desenvolve níveis diferentes de experiência pessoal com relação à sensibilidade, a estima, a amizade e a afetividade em busca de novas descobertas que enriquece sua personalidade, resultando em um aprendizado significativo.

Sendo assim, o jogo didático construído em grupo, facilita não só o alcance do objetivo para qual o grupo foi formado, mas proporciona aos alunos estreitar e reforçar as relações interpessoais durante a socialização no desenvolvimento da confecção do jogo. Os gráficos e os relatos dos alunos evidenciam que tanto a relação entre os membros do grupo como o trabalho em grupo foram importantes para o êxito do projeto, mesmo os alunos transitando pelos aspectos da aprendizagem e da diversão. A socialização, a parceria, a divisão de tarefas e o convívio, potencializam a ação do grupo para a construção de uma ferramenta capaz de facilitar a sua aprendizagem.

6.3 Depois que o jogo didático sobre hormônios vegetais ficou pronto e você jogou aquilo que você ajudou a construir, qual foi a sua satisfação em ver o jogo pronto e funcionando pedagogicamente? Valeu a pena?

Quando perguntados sobre a satisfação dos alunos em ver o jogo pronto, funcionando e jogando aquilo que eles ajudaram a desenvolver, 31 alunos relataram que a satisfação foi aprender mais sobre as plantas, confirmando a nossa hipótese em que alegava que a construção do jogo pelos alunos despertaria o interesse dos mesmos pelo conteúdo específico da disciplina, como mostra a Figura 12.

Figura 12: Percepção dos alunos em relação à satisfação em ver o jogo pronto e funcionando pedagogicamente



Fonte: Autor, 2019.

De acordo com essa questão, foi possível perceber que os alunos passaram para um segundo momento do jogo que é a aprendizagem, favorecendo a formação intelectual do indivíduo, sem deixar os vínculos afetivos implícitos nos jogos, como participação, valorização e interação com os membros do grupo. Os alunos justificaram essa questão com as seguintes frases: A3 – “Fazendo as cartas, eu li e aprendi um pouco mais”; A35 – “Foi mais um aprendizado em sala de aula, só que de outro modo”; A16 – “Foi saber que existe outras maneiras de aprender” e A1 – “Foi aprender se divertindo”.

Para Ribeiro (2009), a atividade com jogos é importante porque leva ao alcance de objetivos, potencializam a compreensão, a formalização e a generalização dos conceitos das ciências biológicas, neste caso específico o de fisiologia vegetal. Face ao exposto, a atividade com jogos proporcionou ao aluno vivenciar a dinâmica científica e social; assim, ele deixou de ser um sujeito passivo no processo ensino e aprendizagem e foi em busca de uma ferramenta capaz de facilitar sua aprendizagem através da ludicidade.

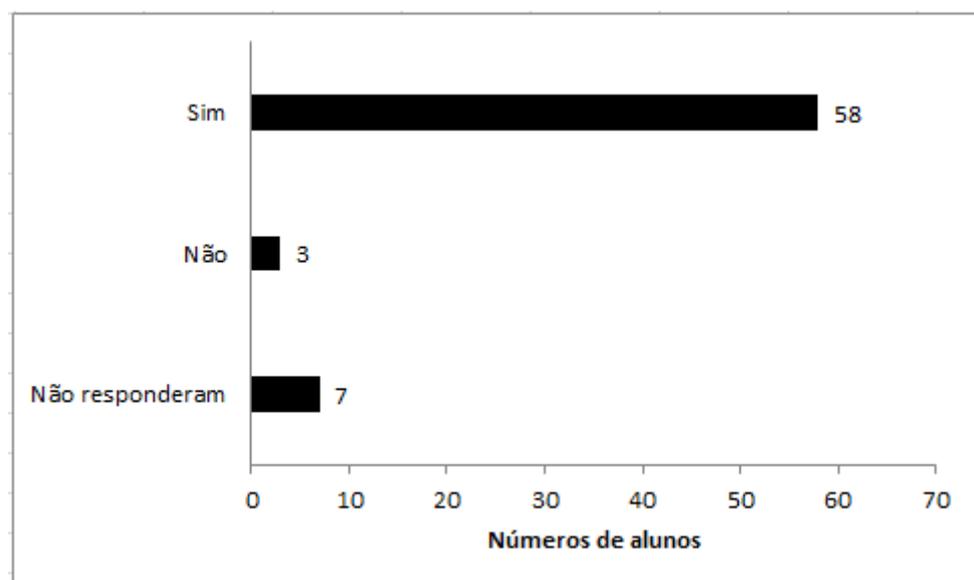
No mesmo gráfico também podemos elencar o protagonismo dos alunos no desenvolvimento dos jogos didáticos; onde 19 alunos disseram que a sua satisfação foi participar do desenvolvimento do projeto ensino investigativo e colaborar para que as outras turmas tenham esse tipo de experiência metodológica, tornando-se corresponsáveis pela sua aprendizagem. Com relação ao protagonismo dos alunos, eles relataram que: A8 – “Me senti orgulhosa, pude criar um jogo”; A19 – “Foi legal ver todas as ideias pondo em prática funcionando no jogo”; A20 – “Foi uma sensação muito boa”; A21 – “É sempre bom ter dias diferentes na escola com novos aprendizados” e A16 – “Foi uma experiência interessante”. Para Lopes (1999, p. 23), “o aprendiz se torna sujeito ativo do processo, e a confecção dos próprios jogos é ainda mais emocionante do que jogar”.

Os alunos se referem ao protagonismo na construção dos jogos como uma atividade prazerosa e dinâmica e sugerem que essa metodologia seja utilizada em outras disciplinas e não apenas em Biologia. Esse posicionamento fez o professor pesquisador acreditar que os jogos fortalecem e corroboram para o ensino da Biologia, especificamente do conteúdo de fisiologia vegetal através de um processo investigativo na dinâmica científica e social.

6.4 Com o jogo didático, a relação dos nomes dos hormônios vegetais com as funções que eles exercem na planta se tornaram mais comuns no seu dia a dia? Qual foi o hormônio vegetal que mais chamou atenção a você? Por quê?

Na Figura 13, vemos que 58 alunos disseram que o jogo didático, proposto como uma ferramenta de aprendizagem tornou as funções dos hormônios vegetais mais comuns no seu cotidiano. Este gráfico em particular, nos mostra que a experiência do jogar, da elaboração mental, da ação e da reflexão quando orientada para a autonomia, através da mediação do professor é relevante para a aprendizagem, porque quando o jogo é bem qualificado, ele nos capacita, nos exercita para a vida real.

Figura 13: Respostas dos alunos se com o jogo didático, a relação dos nomes dos hormônios vegetais com as funções que eles exercem na planta se tornaram mais comuns no seu dia a dia



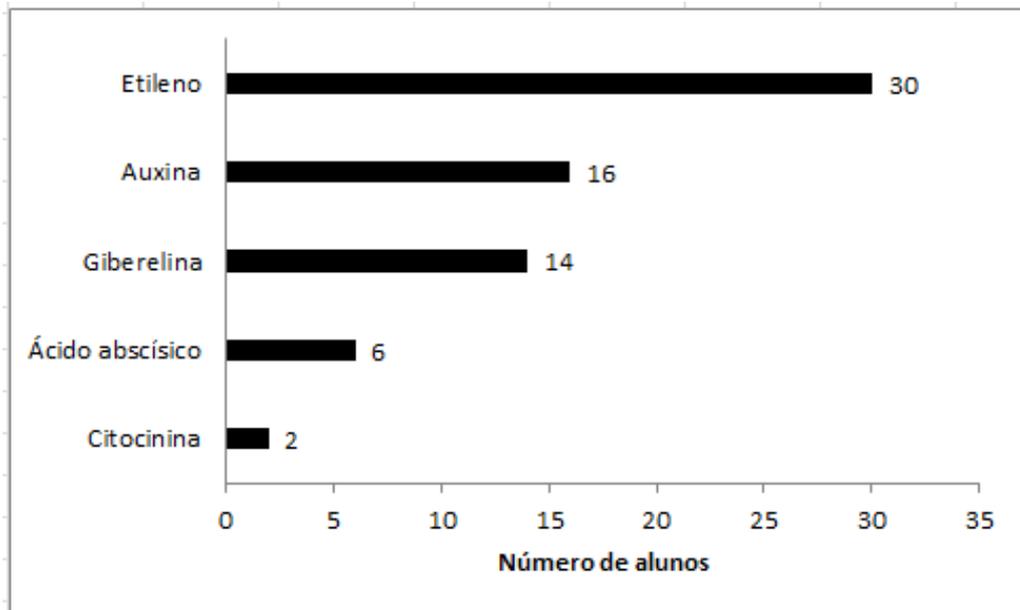
Fonte: Autor, 2019.

Além disso, Castoldi e Polinarski (2009) destacam que é preciso que o professor inove e saia da inércia, para que os métodos tradicionais estabelecidos no sistema educacional não sejam uma única tendência no processo de ensino e aprendizagem. Nesse contexto, os jogos didáticos vêm ao encontro dessa proposta de ensino, tornando-o mais diversificado, dinâmico e atrativo para os alunos no Ensino de Biologia, agregando ludicidade e conhecimento botânico em sala de aula.

Dos hormônios vegetais estudados, foi perguntado aos alunos qual chamou mais atenção e por quê. Entre os cinco hormônios, 30 estudantes escolheram o etileno como o hormônio que mais lhes chamou a atenção, como mostra a Figura 14 e, logo após, o motivo pelo qual o

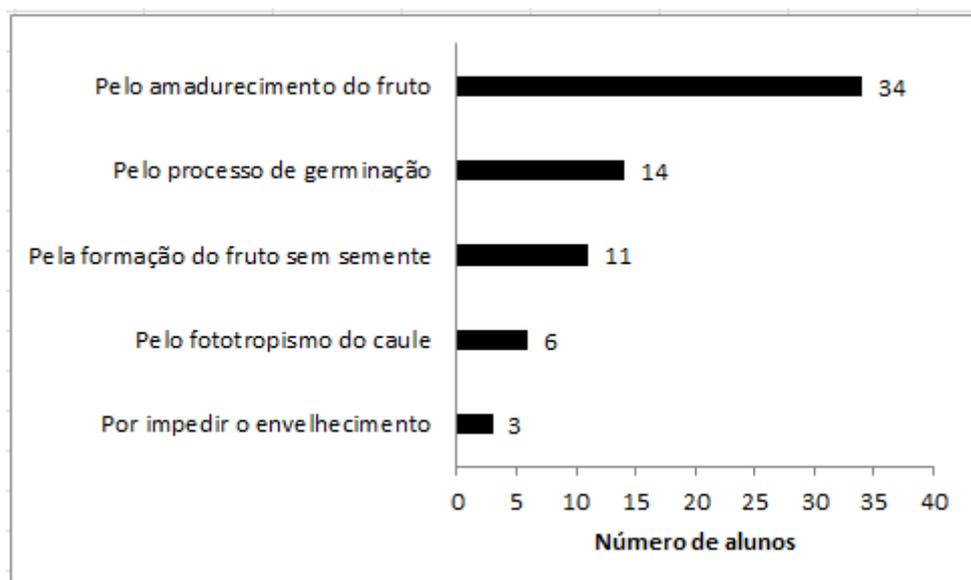
hormônio chamou atenção dos discentes foi o amadurecimento dos frutos, como está exposto na Figura 15.

Figura 14: Resposta dos estudantes sobre qual hormônio vegetal chamou mais atenção



Fonte: Autor, 2019.

Figura 15: Justificativas dos alunos sobre os motivos que chamaram mais atenção sobre os hormônios vegetais



Fonte: Autor, 2019.

Ao analisar os resultados obtidos nas Figuras 14 e 15, percebe-se que os alunos apresentaram preferências pelo que é observado no seu cotidiano, relacionando o conhecimento científico a sua prática diária como demonstra a fala dos alunos: A31 – “O etileno, porque tem o exemplo dos frutos dentro do fogão que amadurece e na geladeira que conserva”; A22 – “O etileno, por amadurecer o fruto”; A13 – “O etileno, porque não sabia como a fruta ficava madura” e A34 – “A auxina, pelo desenvolvimento do fruto”.

Segundo Leitão (2005), os primeiros estudos com plantas estavam voltados ao uso medicinal e o seu metabolismo comparado ao reino animal. Neste sentido, Bonfim et al. (2015) afirmam que para o ensino de Botânica é recomendado que o professor relacione os saberes dos alunos com as funções que as plantas exercem no ambiente em que eles vivem, bem como as relações entre esses dois elementos a fim de proporcionar a ressignificação de conceitos relacionados ao conteúdo.

Esse pensamento ainda continua enraizado no nosso cotidiano quanto à utilização e finalidade das plantas, quando mais de 66% dos alunos relacionam o conteúdo estudado com a formação (11 alunos) e amadurecimento do fruto (34 alunos). Observando esse contexto, o ensino da botânica também pode ser instigado a partir da percepção do aluno quanto à utilidade da planta no seu dia-a-dia, assim, pouco a pouco, o aluno poderá adquirir conhecimento científico capaz de entender que as plantas na verdade não estão apenas relacionadas à alimentação dos seres vivos, mas a manutenção da vida no planeta.

6.5 Particularmente, esse modelo onde o aluno divide com o professor o protagonismo na construção do saber, facilitou sua interação com o professor, com seus colegas de sala de aula e a sua aprendizagem? Por quê?

O objetivo geral desse trabalho foi verificar se os jogos didáticos construídos a partir do protagonismo e da investigação dos discentes podem ser utilizados como estratégia pedagógica de ensino e se desperta o interesse dos estudantes pelo conteúdo de fisiologia vegetal e quando perguntados se esse modelo facilitou sua interação com o professor, com os seus colegas e sua aprendizagem, vimos que 61 alunos (Figura 16) justificaram essa resposta escrevendo no questionário:

A1 – “Me ajudou mais a interagir e trocar conhecimentos”.

A22 – “Pois fica divertido e a brincadeira facilita o aprendizado e a interação com os colegas e o professor”.

A30 – “É uma forma diferente de trabalhar em grupo aprendemos mais e ao mesmo tempo nos divertimos”.

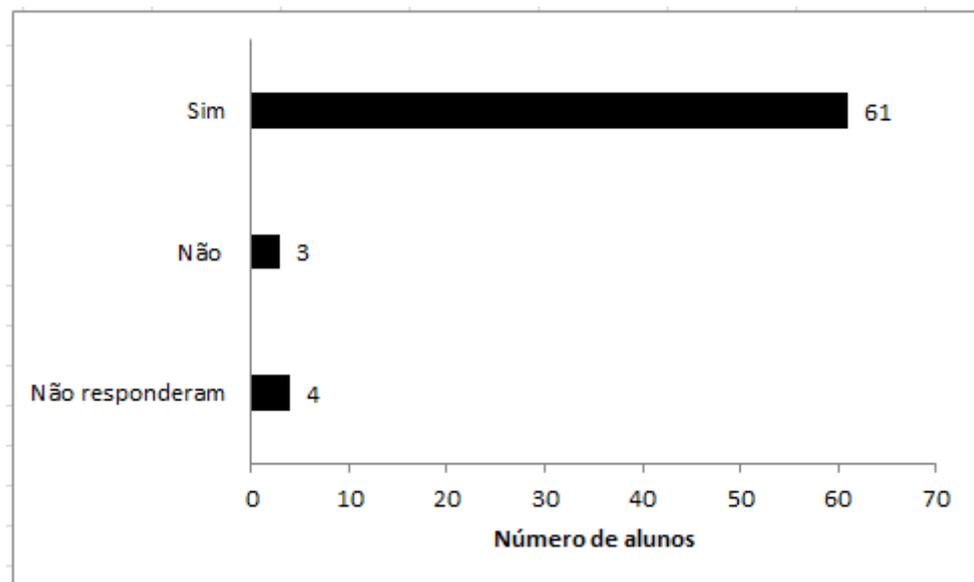
A14 – “Facilitou minha interação com os colegas e melhorou muito minha aprendizagem”.

A35 – “Porque interagir com os colegas, facilitou mais”.

A6 – “Facilitou sim, porque é uma nova forma de aprender e interagir com outras pessoas”.

A7 – “Porque teve mais diálogo entre os alunos e o professor”.

Figura 16: Percepção dos alunos com a sua interação com o professor, os seus colegas e a sua aprendizagem



Fonte: Autor, 2019

O ato de jogar promove nos alunos várias ações dentro de um espírito lúdico, além de serem protagonistas no desenvolvimento do jogo didático, os sujeitos, ao jogar, estão envolvidos em tomadas de decisões, antecipação da jogada, relação com o tempo e o espaço, convivência com os oponentes, determinação, espírito de grupo, o começar e o terminar, entre outras atitudes em busca da aprendizagem.

Segundo Mendonça (2016), em cada sala de aula há uma diversidade humana a ser considerada pelo professor, e é por isso que é preciso diversificar para que o ambiente da sala seja um ambiente de aprendizado com significado para a vida do aluno. A esse respeito, Costa

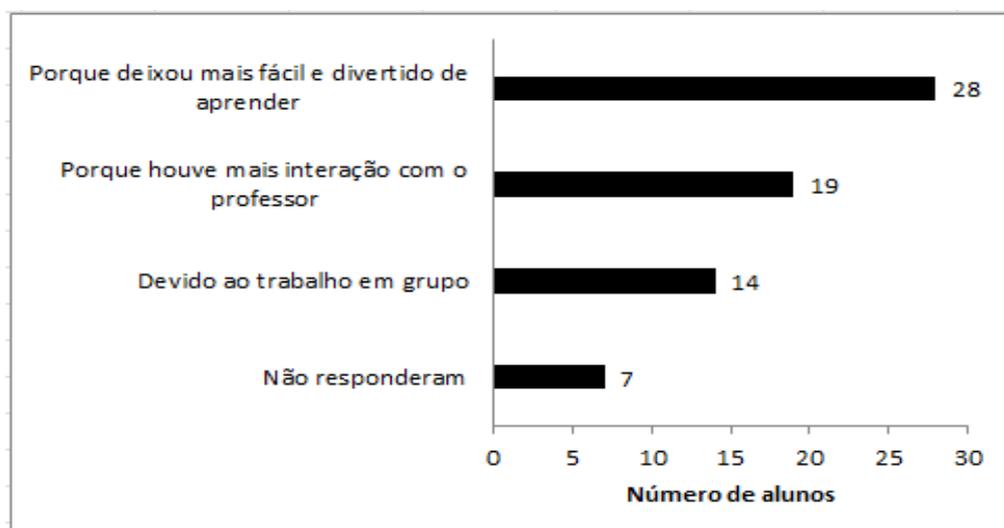
(2020, p. 35), “destaca a importância de proporcionar métodos que incentivem os estudantes a produzirem conhecimento a partir de desafios e soluções de problemas com a utilização de metodologias ativas e recursos disponíveis”.

Essa diversificação dos recursos, incluindo o jogo, aliadas as estratégias didáticas e pedagógicas, favorece a aprendizagem dos estudantes, porque atende as diferentes necessidades dos alunos estimulando o seu protagonismo e autonomia na construção do conhecimento. Para Gomes e Friedrich (2001) entre os objetivos que o jogo didático proporciona está o trabalho em equipe, o incentivo às atividades escolares e o melhoramento do desempenho dos alunos em alguns conteúdos de difícil aprendizagem.

Desta forma, pôde-se perceber de forma explícita que o jogo didático envolve e empolga os alunos durante a atividade pedagógica, contribuindo para a construção de conhecimentos científicos, além de contribuir para fomentar junto ao professor de Biologia, práticas pedagógicas diversificadas no que se refere às metodologias de ensino.

Analisando a Figura 17, quando perguntados o porquê desse modelo ter facilitado a sua interação com o professor, com os seus colegas e sua aprendizagem, 28 alunos disseram que o modelo deixou o assunto mais fácil e divertido de aprender; 19 relataram que houve mais interação com o professor; 14 alegaram que foi devido ao trabalho em grupo e sete não responderam.

Figura 17: Justificativa dos alunos quando perguntados por que esse modelo facilitou sua aprendizagem



Fonte: Autor, 2019.

De acordo com Viana e Maia (2010, p. 09), o uso do jogo deve ser uma possibilidade para potencializar os conteúdos de Biologia, desde que a programação contemple o conteúdo possibilitando alcançar os objetivos desejados pelo professor. Algumas justificativas dos alunos que corroboram com a citação: A11 – “Ficou mais interessante aprender com aula prática”; A42 – “Houve debates, perguntas e curiosidades sobre o assunto”; A3 – “Ao mesmo tempo em que jogávamos aprimorávamos nossos conhecimentos sobre o assunto”; A24 – “Sim, porque sou péssima para aprender, esses assuntos foram fáceis e me chamou atenção” e A5 – “Porque eu me esforcei para selecionar as perguntas e respostas para o jogo”.

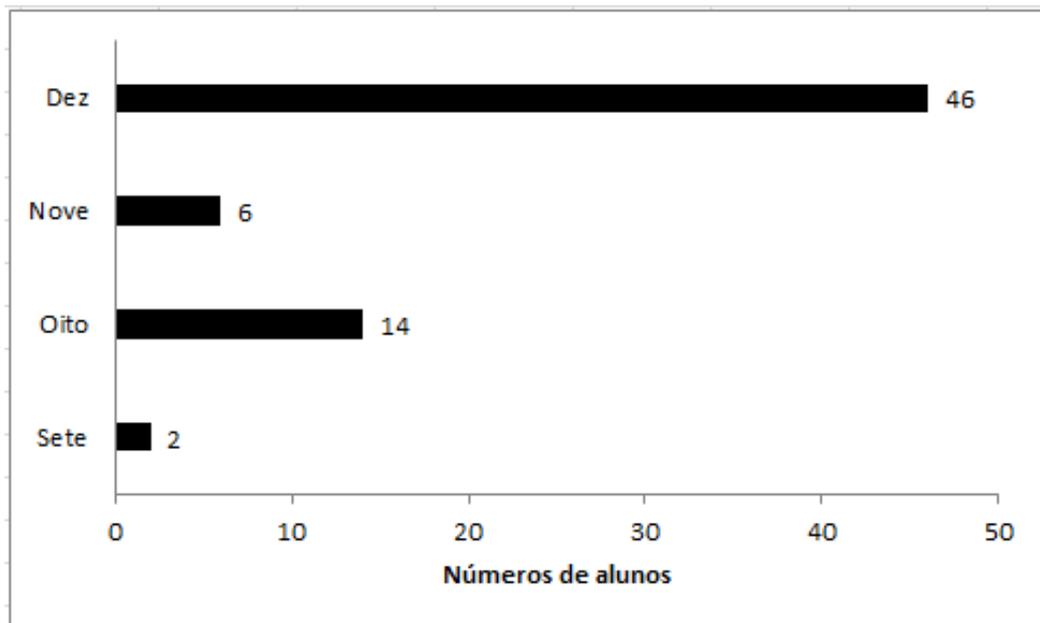
Para Santos (2014), ao utilizar os jogos, a aula é conduzida de forma diferente, o professor se torna um mediador sobre as tarefas realizadas em sala de aula com os estudantes, oportunizando condições para a exposição de ideias durante a aplicação desse recurso pedagógico. No entanto, a BNCC (Brasil 2017, p.17) sugere a aplicação de metodologias e estratégias diversificadas, tendo em vista a aplicabilidade no contexto social em que o discente está inserido e a pluralidade escolar; bem como, a necessidade de praticar métodos motivadores que envolvam os discentes nas práticas de ensino.

Isso reflete a capacidade do jogo transitar nos aspectos da socialização, diversão e aprendizagem, tornando o aluno mais completo, no que diz respeito à troca de experiências, na capacidade de fazer acontecer ao invés de absorver, da busca pela verdade, do esforço, do enfrentamento do medo de se expor, de um sujeito ativo em busca do conhecimento científico dentro de uma atividade lúdica.

6.6 De 1 a 10, quanto você daria a essa nova metodologia de ensino aplicada na sua escola? Por quê?

Foi pedido para que os estudantes dessem uma nota para essa metodologia de ensino aplicada em sala de aula. A Figura 18 nos revelou que 66 alunos deram nota entre 8 e 10 e apenas 2 alunos deram nota 7. Com base nos resultados aqui apresentados e nos depoimentos escritos pelos alunos, podemos, portanto, afirmar que a metodologia teve ótima avaliação, sinalizada por 97% dos estudantes.

Figura 18: Percepção dos alunos quanto à avaliação da nova metodologia aplicada na sua escola



Fonte: Autor, 2019.

Ao responderem essa questão, várias manifestações interessantes relativas à utilização do jogo didático também foram feitas pelos alunos: A64 – “10, por facilitar a aprendizagem e ser divertido”; A22 – “10, pois valeu muito apenas o aprendizado com o jogo”; A39 – “8,5, deveria ser mais frequente”; A46 – “10, porque foi um método diferente”; A15 – “8,5, pelo fato de que pode ser aperfeiçoada”; A47 – “10, porque faz com que a gente tenha mais vontade de aprender” e A16 – “7,0, deveria ter aula prática para complementar os jogos”.

Isso demonstra a ludicidade existente no jogo e o prazer envolvido nessas atividades em sala de aula (KINDEL, 2012). Confirmando a função do jogo apontada por Krasilchik (2016) em que o jogo é uma forma de modalidade didática mais simples que é entendida como simulação e que contribui no processo de desenvolvimento da aprendizagem. Assim, é possível prever um lugar para o jogo didático dentro da prática pedagógica do professor em sala de aula, não por ser um momento diferente e/ou pela ludicidade, mas principalmente pelo aprendizado do aluno ao socializar com os colegas, através da ação do jogar, e pelo conteúdo científico explorado por meio da brincadeira.

Diante do exposto, é preciso desenvolver as condições necessárias à aprendizagem com novos modelos pedagógicos que complementem a aula expositiva e isto é possível com a inclusão do jogo didático no processo ensino-aprendizagem.

7.7 O jogo didático aplicado antes das questões dos vestibulares serviu para:

Com base nessa dinâmica, foi perguntado aos alunos para que serviu a aplicação desses jogos antes das questões dos vestibulares. Nesta questão os alunos poderiam marcar mais de um item, como mostra a figura 19.

Figura 19: Justificativa dos alunos quando perguntados para que serviu a aplicação do jogo didático antes do questionário com as questões dos vestibulares



Fonte: Autor, 2019.

Nesta questão, o aluno poderia marcar mais de um item; também não foi estipulado o número de itens que ele poderia marcar. Percebe-se que, para apenas um aluno, o jogo serviu para encontrar os amigos, indicando que para ele aquele item se referia à socialização. Em relação à diversão, os itens: descontrair e relaxar, diminuir o estresse e ansiedade, passar o tempo e apenas brincar obtiveram juntos 50 marcações e no quesito aprendizagem, os itens reforçar os estudos, verificar o nível de conhecimento, relembrar o conteúdo e deixa-lo mais seguro corresponderam a 114 marcações.

Esses dados, registrados na Figura 19, comprovam a nossa hipótese, onde os alunos evidenciam a importância dessa metodologia como ferramenta no ensino de fisiologia vegetal. Segundo Setúval e Bejarano (2009, p.10) os jogos e modelos didáticos não só se apresentam como “ferramentas didáticas para o exercício profissional em sala de aula, mas também como um subsídio de interferência reflexiva sobre as atuais demandas para o ensino de Ciências e Biologia”.

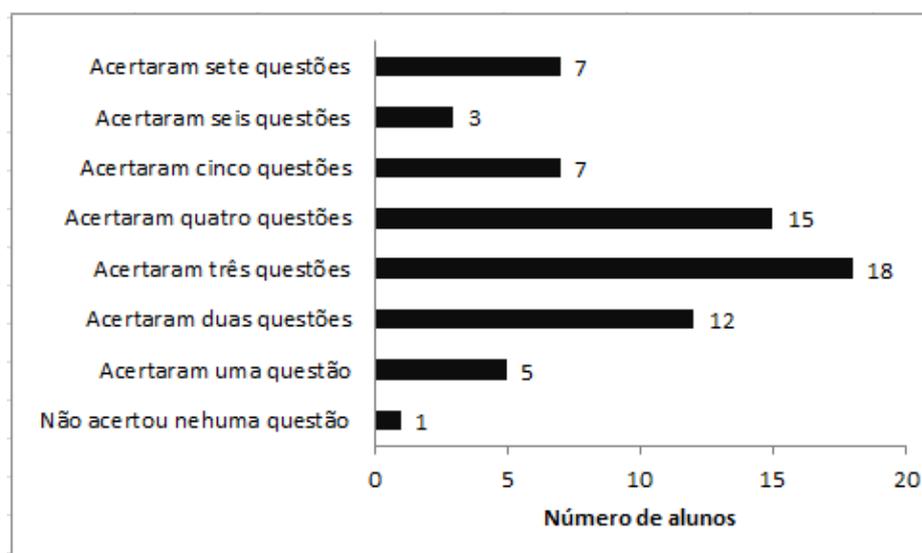
A mudança da prática pedagógica de conteúdos prontos e acabados para o processo investigativo, através do jogo didático possibilitou a liberdade intelectual de cada aluno na busca de conhecimento, tornando-os protagonistas do seu próprio aprendizado, dentro do contexto da prática, onde o professor foi o orientador de todo processo.

Os verbos reforçar, verificar e relembrar o conteúdo teve o maior número de registros pelos alunos nessa questão, consolidando o jogo como ferramenta capaz de auxiliar a aprendizagem sem ser enfadonho, cansativo e chato. Essa mudança de foco enriquece a prática do professor e conseqüentemente melhora a sua prática, diante dos desafios encontrados em sala de aula com as dificuldades de aprendizagem dos alunos em conteúdos mais abstratos ou listados por eles como mais complexos e difíceis de compreensão.

6.8 Resultado da avaliação dos alunos após os jogos didáticos aplicados em sala de aula sobre o conteúdo sobre hormônios vegetais no ensino de Fisiologia Vegetal– Estudante do Ensino Médio da Rede Pública

A avaliação foi realizada um dia após o intercâmbio dos jogos interclasse pelos alunos, sem o uso de reforço por parte do professor, sem atividade do livro, sem debate ou outra estratégia de ensino; apenas com o protagonismo investigativo dos alunos no desenvolvimento do projeto. A avaliação continha dez questões objetivas de vestibulares contendo o conteúdo sobre hormônios vegetais, nessa atividade não houve acertos superiores a sete como mostra o gráfico abaixo com a distribuição de acertos dos 68 alunos, conforme observado na figura 20.

Figura 20: Resultado dos alunos sobre as questões dos vestibulares aplicadas em sala de aula sobre o conteúdo sobre hormônios vegetais após os jogos didáticos



Fonte: Autor, 2019.

Fazendo uma análise entre as questões dos vestibulares e os jogos didáticos aplicados em sala de aula, chegamos à conclusão que as questões dos vestibulares não estavam no mesmo nível de conhecimento que os jogos, ou seja, elas estavam mais abrangentes e contextualizadas, o que levou ao aluno ter dificuldade em interpretar as perguntas e correlacioná-las com o conteúdo, enquanto os jogos didáticos estavam com as perguntas mais conceituais, mesmo os alunos tendo investigado, eles se prenderam as questões mais diretas, até para dinamizar mais o jogo e isso gerou um desequilíbrio entre o que foi aplicado e o que o que foi avaliado.

Em contraponto, vale salientar que a avaliação não deve ser apenas restrita a uma prova escrita com questões de vestibulares baseada na perspectiva do docente. Enquanto professor é possível avaliar na perspectiva dos discentes à medida que durante a construção e aplicação do produto, foi observado o envolvimento, a participação e a argumentação dos alunos, entendendo o que a turma estava fazendo, compreendendo quais os retornos dos discentes, ou seja, compreendendo possibilidades e potencialidades dentro do processo ensino-aprendizagem. Diante deste cenário, desponta como finalidade principal da avaliação fornecer sobre o processo pedagógico informações que permitam aos professores decidir sobre intervenções e redirecionamento que se fizerem necessários para a garantia da aprendizagem do aluno (SOUSA, 1993, p. 46).

Para esse contexto, sugere-se ter um instrumento específico para avaliar o que foi aplicado e se o que foi aplicado ajudou os alunos a reestruturar e adquirir novos conhecimentos. O próprio jogo pode ter uma função avaliativa, no momento que o professor acompanha o desenvolvimento e a aplicação do jogo didático em sala de aula. Sendo assim, durante a dinâmica do jogo o professor pode obter dados do que os alunos sabem ou não sabem sobre o conteúdo, e expor a sua percepção no final do jogo para toda a turma, gerando uma discussão e com base no que foi discutido fazer a avaliação. Outra maneira de avaliar seria através de resumos ou relatórios dos alunos após os jogos, a fim de verificar se eles compreenderam e/ou ficaram mais argumentativos em relação ao conteúdo sobre os hormônios vegetais.

Essa etapa do projeto mostrou que o uso do jogo como ferramenta pedagógica, com objetivos, regras e avaliação específica para atingir a progressão da aprendizagem dos alunos, contribui para o ensino de fisiologia vegetal, especificamente no conteúdo de hormônios vegetais e que sua elaboração, seu uso e reflexão sobre ele foi importante. Por isso não temos a pretensão de esgotar o assunto apenas compartilhar nossa percepção diante da nossa pesquisa.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das constatações, o nosso trabalho se debruçou em uma das disciplinas da Botânica, a fisiologia vegetal, através do tema: o jogo didático como estratégia para o ensino de Fisiologia Vegetal; abordando o conteúdo sobre os hormônios vegetais.

A partir dos resultados aqui apresentados, constatamos que o produto desse trabalho trouxe uma dinâmica diferente da aula expositiva, favorecendo a construção coletiva do conhecimento, através do protagonismo investigativo dos alunos na busca pela leitura, na troca de experiências empíricas, no debate para a criação de cartas e plataformas, enriquecendo as relações e a cognição.

Outro aspecto da pesquisa foi oferecer um instrumento pedagógico, onde aproximadamente 90% dos alunos experimentaram pela primeira vez essa atividade em sala de aula, desenvolvida em grupo com a participação ativa dos estudantes, mediada pelo professor durante o transcorrer do processo; fortalecendo a autonomia dos alunos no desenvolvimento do projeto e enriquecendo a prática pedagógica.

Essa metodologia, enquanto estratégia lúdica proporcionou um ambiente inovador com maior socialização e interação entre os alunos e o professor, demonstrou potencializar a aprendizagem de conceitos de forma motivadora e significativa, que não seria possível apenas com aulas expositivas. Porém, torna-se necessário um planejamento crítico, desde a elaboração até a avaliação, a fim de alcançar os objetivos e que os mesmos estejam em conformidade com o conteúdo a ser estudado.

Também houve o aumento da autoestima dos alunos, construindo um instrumento didático capaz de facilitar o próprio aprendizado e deixar o material como legado para os professores da escola e para que outros alunos que virão a cursar o segundo ano do Ensino Médio vejam de forma concreta que é possível desenvolver um jogo didático que desperte o interesse dos mesmos pelo conteúdo de botânica ou outro conteúdo a ser estudado.

Vale ressaltar que as atividades desenvolvidas nessa pesquisa podem ser reproduzidas por qualquer professor, de qualquer área, que queira acrescentar estratégias de ensino que favoreçam o ganho de conhecimento para sua prática pedagógica através de uma abordagem investigativa usando como ferramenta os jogos didáticos com custo financeiro baixo e/ou com material que pode ser encontrado na própria escola.

Nesse sentido, esperamos que o produto, jogos didáticos no ensino de fisiologia vegetal, apresentado nesse trabalho de pesquisa sobre o conteúdo de hormônios vegetais, possa ser mais uma ferramenta didática aplicada, adaptada e utilizada por outros professores como estratégia

de ensino durante a prática pedagógica e que essa prática se estabeleça dentro da realidade vivenciada por cada professor na escola e na sala de aula na busca da melhoria do processo ensino-aprendizagem no ensino de Botânica.

REFERÊNCIAS

- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia dos organismos. Diversidade dos seres vivos: anatomia e fisiologia de plantas e animais.** Ensino médio. 2. ed. São Paulo: Editora Moderna, 2004.
- BALAS, B.; MOMSEN, J. L. **Attention “Blinks” Differently for Plants and Animals.** CBE - Life Sciences Education, 2014.
- BOGDAN, R.; BIKLEN. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto: Porto Editora, 1994.
- BORGES, M. R. R.; LIMA, V. M. R. **Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil.** Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias, vol. 6, n. 1, 2007.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** LDB nº 9394/96. 5ª ed. Brasília, 2010.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Brasília: MEC. 2017.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Brasília: MEC. 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio.** ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Vol. 2. Brasília, 2006.
- BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **PCN - Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais.** Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais.** Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BUSS, C.; MACKEDANZ, L. F. **O ensino através de projetos como metodologia ativa de ensino e de aprendizagem.** Revista Thema, v. 14, n. 3, p. 122-131, 2017.
- CAMPOS, L. M. L. et al. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem.** Caderno dos núcleos de Ensino, v. 47, p. 47-60, 2003.
- CAMPOS, L.; BORTOLOTO, T.; FELÍCIO, A. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem.** Brasil, 2002.
- CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. **A utilização de recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem.** In: Simpósio nacional de ensino de ciência e tecnologia, 1, Ponta Grossa, 2009.
- COSTA G. M. C. **Metodologias ativas: métodos e práticas para o século XXI –** Quirinópolis, GO: Editora IGM, 2020.

CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F. B. **Afinal de contas, é jogo educativo, didático ou pedagógico no Ensino de Química/Ciências?** Colocando os pingos nos is. Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências, p. 33-62, 2018.

DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez Editora, 2002.

DINIZ, R.; CAMPOS, L.; KÜHL, L. **Os novos conhecimentos no campo da biologia e a sala de aula:** proposta de formação continuada de professores. São Paulo, 2004.

ESPINDOLA D. S.; CARNEIRO D.; KUNH T. C. G.; ANTIQUEIRA L. M. O. R. **Atividade lúdica para o ensino de ciências como prática inclusiva para surdos.** Revista Educação Especial, v. 30, n. 58, p. 485-498, 2017.

FERREIRA, A. A. S. N.; DOS SANTOS, C. B. A. **Ludicidade no Ensino da Biologia/The Playfulness in the Teaching of Biology.** ID on line REVISTA DE PSICOLOGIA, v. 13, n. 45, p. 847-861, 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 29. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2004.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo, Paz e Terra, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido.** 38. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2004.

GOMES, R. e FRIEDRICH, M. A. **A contribuição dos jogos didáticos de conteúdos de ciências e de biologia.** Em: Faculdade de Educação da UFF, Rio de Janeiro, 2001.

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula.** 2000. 224f. Tese (Doutorado em educação, subárea em Matemática). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Campinas, São Paulo, 2000.

GRASSI, T.M. **Oficinas psicopedagógicas.** 2º edição, Curitiba, IBPEX, 2008.

ITO, C. M. **A Matemática para alunos que cumprem medidas socioeducativas em Unidades de Internação do Distrito Federal.** 102f. Dissertação de mestrado – Departamento de Matemática. Universidade de Brasília. Distrito Federal, 2016.

KINDEL, E. A. I. **A docência em Ciências Naturais:** construindo um currículo para o aluno e para a vida. Erechim: Edelbra, 2012.

KINOSHITA, L. S. et al. **A Botânica no Ensino Básico:** relatos de uma experiência transformadora. São Carlos: RiMa, 2006.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil.** Pioneira, São Paulo, 1994.

KISHIMOTO, T.M. **O jogo e a educação infantil.** Jogo, brincadeira e educação, São Paulo, Cortez, 1996.

KUENZER, Acacia. Z. **Ensino Médio**: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho. São Paulo, Cortez, 2000.

KNECHTEL, C; BRANCALHÃO, R. **Estratégias lúdicas no ensino de ciências**. Paraná, 2008.

KRASILCHICK, M. **Práticas do ensino de biologia**. 4ª. ed. São Paulo: EDUSP, 2004.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4ª. ed. São Paulo: EDUSP, 2016.

LEITÃO, N. **Os primeiros botânicos**. 2005. Disponível em:
http://www.uc.pt/herbario_digital/Enc_plantas/botanicos. Acesso em: 27/03/2019

LEMOS, A. L. S. **O uso de jogos didáticos no processo de ensino-aprendizagem de biologia**: uma experiência didática. IV ENID. ENFOPROF. Paraíba: UEPB, 2014.

LONGO, V.C.C. **Vamos jogar?** Jogos como recursos didáticos no ensino de ciências e biologia. Universidade Metodista de São Paulo (UMESP), São Paulo – SP, Brasil, 2012.

LOPES, M. G. **Jogos na educação**: criar, fazer, jogar. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1999.

LUCENA, J. M. de; LAGES, L. M. P; LIMA, J. P. de; CAMAROTTI, M. de F. **Perspectivas dos alunos quanto ao ensino de biologia e as ações metodológicas aplicadas pelos professores em duas escolas públicas de João Pessoa**. Anais do III Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências, 2016.

MACEDO, M. et al. **Concepções de professores de Biologia do Ensino Médio sobre o ensino-aprendizagem de Botânica**. In: ANAIS DO IV EIBIEC. 2012.

MEC. **PCN+ Ensino médio**: Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais. Ciências da natureza matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/2002.

MENDONÇA, V. L. **Biologia Ensino Médio 2º ano**: os seres vivos. São Paulo: AJS, 2016.

MENEZES, L. C.; SOUZA, V. C.; NICOMEDES, M. P.; SILVA, N. A.; QUIRINO, M. R.; OLIVEIRA, A. G.; ANDRADE, R. R.; SANTOS, C. **Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio**. XI Encontro de iniciação à docência. UFPB- PRG, 2008.

MESSEDER NETO, H.S. **O jogo é Excalibur para o ensino de Ciências?** Apontamentos para pensar o lúdico no ensino de conceitos e na formação do professor. Actio: Docência em Ciências4(3), 77-91, 2019.

MINHOTO, M. J. **Ausência de músculos ou por que os professores de biologia odeiam Botânica**. São Paulo: Cortez, 2003.

MIRANDA, S. **No fascínio do jogo, a alegria de aprender**. Ciências hoje, v 28, 2001

MIYAZAWA, F. M.; URSI, S. **Avaliação da aprendizagem de conceitos ecológicos a partir da sequência didática “Biomass Brasileiros”**. Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, Campinas, n 03, p. 1603 -1612, 2010.

MOURA, J.; SANTOS, M. B.; ALVES, M. C.; FERREIRA, K. **O uso de jogos didáticos para o ensino de química**: recursos lúdicos para garantir um melhor desenvolvimento do aprendizado. Paraíba, 2011.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. **A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia**. InFor, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017.

PEDROSO, C.V. **Jogos didáticos no ensino de biologia**: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In: Congresso Nacional de Educação. p. 3182-3190. 2009

PORLÁN, R.; RIVERO, A. **El conocimiento de los profesores**. Sevilla: Díada. 1998.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

RIBEIRO, F. D. **Jogos e metodologia na educação matemática**. São Paulo: Saraiva, 2009.

RODRIGUES, A. M. et al. **A utilização de jogos didáticos no ensino de biologia**: uma revisão de literatura. Educere et Educare, v. 12, n. 27, 2017.

SANTO, P. J. O. **Análise do uso de jogos didáticos de biologia no ensino médio**: desvelando sua eficácia na aprendizagem. Dissertação – Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fundação Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2014.

SANTOMÉ, J.T. **Globalização e interdisciplinaridade**: o currículo integrado. Porto Alegre, Artes Médicas, 1998.

SANTOS, F. E.; FARIA, W.F. **O jogo didático no processo ensino-aprendizagem**. EDUCERE, Revista da Educação, Umuarama, v.17, n.2, p.203 –210, 2017.

SANTOS, F. S. **A Botânica no Ensino Médio**: será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas? In: SILVA, C. C. (Org.) Estudos de História e Filosofia das Ciências. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

SANTOS, R. M., MACEDO, G. E. L. **A prática pedagógica do Ensino de Botânica nas escolas do município de Jequié, Bahia, Brasil**. 2012. X Jornadas Nacionales V Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología: Entrelazando la enseñanza de la Biología en una urdimbre emancipadora. Vol. 16, Nº 2, 298-315, 2017.

SANTOS, V. R. **Jogos na escola**: os jogos nas aulas como ferramenta pedagógica. Petrópolis: Editora Vozes, 2014.

SETUVAL, F.; BEJARANO, N. **Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia**. Bahia, 2009.

SILVA, J. R. S. **Concepções dos professores de botânica sobre ensino e formação de professores.** São Paulo, 2013. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013.

SILVA, K.J.F; RODRIGUES, A.M; BEZERRA, M.A; SILVA, F.R.F; CASTRO, M.M.M. **A utilização de jogos didáticos no ensino de biologia:** uma revisão de literatura. Revista Educare, v.13, 2017.

SILVA, F.A.R; MORTIMER, E.F. **Atividade investigativa na educação superior.** Ed. Appris, 1ª edição, 2016.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez; CÂNDIDO, Patrícia. **Cadernos do Mathema: Ensino Fundamental: Jogos de Matemática de 1º a 5º ano.** Artmed Editora, 2007.

SOARES, V. F. S; CORREIA, B. G; MELO, Q. M; SILVA, C. B; SILVA, K. B; PEREIRA, C. K. B. **A relevância dos jogos didáticos como ferramenta para auxílio do processo de ensino-aprendizagem de Biologia.** Diversitas Journal, v. 1, n. 1, p. 64-67, 2016.

SOUSA, S. Z. L.. **Revisando a teoria da avaliação da aprendizagem.** In: SOUSA, C. P. de (org). Avaliação do rendimento escolar. 2ª edição. Campinas: Papirus, 1993.

SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** In: I ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, IV JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, XIII SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM, Maringá, 2007.

URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. S. **Ensino de Botânica:** conhecimento e encantamento na educação científica. Estudos Avançados (Online), v. 32, p. 7-24, 2018.

VASCONCELOS, S.; LIMA, K. **O professor de biologia em formação:** reflexão com base no perfil socioeconômico e perspectivas de licenciandos de uma universidade pública. Pernambuco, 2010.

VIANA, F. R.; MAIA, G. A. **Jogos para o ensino da biologia:** análise e propostas. Educare (Fortaleza), v. 02, 2010.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. **Preventing plant blindness.** The American Biology Teacher, v.61, p.84-6, 1999.

ZUANON, A.C.A; DINIZ, R.H.S; NASCIMENTO, L.H. **Construção de jogos didáticos para o ensino de Biologia:** um recurso para integração dos alunos à prática docente. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 3, n. 3, 2010.

APÊNDICES

Apêndice A - Avaliação dos alunos após os jogos didáticos aplicados em sala de aula sobre o conteúdo sobre hormônios vegetais no ensino de Fisiologia Vegetal– Estudante do Ensino Médio da Rede Pública

Universidade Federal de Alagoas

Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO

Nome:

Escola:

Série:

Disciplina:

Data e horário do recebimento:

Questionário A: Questões de vestibulares sobre hormônios vegetais:

1) (PUC-1995) A seguir, são descritos dois procedimentos realizados em um experimento com flores de tomateiro:

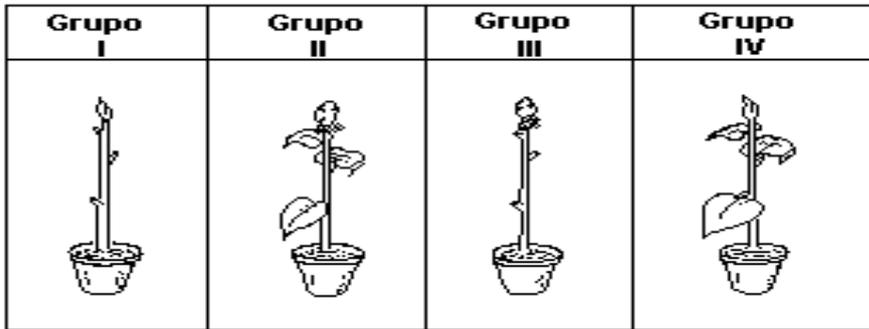
Flor A - recebeu, em seu pistilo, pólen de outra flor de tomateiro.

Flor B - recebeu, em seu pistilo, pasta contendo auxina (hormônio vegetal), numa concentração suficiente para estimular o crescimento do ovário; seus estames foram retirados precocemente.

A partir desses dados, deve-se prever que:

- a) da flor A tenha se desenvolvido tomate com semente.
- b) da flor A tenha se desenvolvido tomate sem semente.
- c) da flor B tenha se desenvolvido tomate com semente.
- d) da flor B tenha se desenvolvido apenas sementes e não fruto.
- e) das flores A e B não se tenham desenvolvido fruto e semente.

2) (FUVEST- 1997) Um pesquisador dividiu um lote de plantas jovens em quatro grupos, dos quais três receberam os tratamentos indicados adiante e o quarto foi usado como controle.



Grupo I: As plantas tiveram as folhas retiradas.

Grupo II: As plantas tiveram o ápice coberto com papel à prova de luz.

Grupo III: As plantas tiveram as folhas retiradas e o ápice coberto com papel à prova de luz.

Grupo IV: Controle.

As plantas foram então iluminadas unilateralmente. Quais plantas se curvam em direção à fonte de luz, tal como os controles?

- a) Nenhuma delas.
- b) Somente as plantas do grupo I.
- c) Somente as plantas do grupo II.
- d) Somente as plantas dos grupos I e II.
- e) As plantas dos grupos I, II e III.

3) (UEL- 1994) Quando um caule é iluminado unilateralmente, ele apresenta fototropismo positivo devido ao acúmulo de auxinas que provoca aumento da

- a) distensão celular no lado não iluminado.
- b) divisão celular no lado não iluminado.
- c) distensão celular no lado iluminado.
- d) divisão celular no ápice do caule.
- e) divisão celular no lado iluminado.

4) (UEL- 2008) "Nos vegetais superiores, a regulação do metabolismo, o crescimento e a morfogênese muitas vezes dependem de sinais químicos de uma parte da planta para outra, conhecidos como hormônios, os quais interagem com proteínas específicas, denominadas receptoras.

(TAIZ, L.; ZEIGER, E. "Fisiologia vegetal". 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.)

Com base no texto e nos conhecimentos sobre hormônios vegetais, relacione as colunas.

1) Auxina

2) Giberelina

3) Citocinina

4) Etileno

a) afeta o crescimento e a diferenciação das raízes; estimula a divisão e o crescimento celular; estimula a germinação e a floração; retarda o envelhecimento.

b) promove o amadurecimento dos frutos; antagoniza ou reduz os efeitos da auxina; promove ou inibe, dependendo da espécie, o crescimento e o desenvolvimento de raízes, folhas e flores.

c) estimula o alongamento de caule e raiz; atua no fototropismo, no geotropismo, na dominância apical e no desenvolvimento dos frutos.

d) promove a germinação de sementes e brotos; estimula a alongação do caule, o crescimento das folhas, a floração e o desenvolvimento de frutos.

Assinale a alternativa que contém todas as relações corretas.

a) 1-a, 2-b, 3-c, 4-d.

b) 1-b, 2-a, 3-d, 4-c.

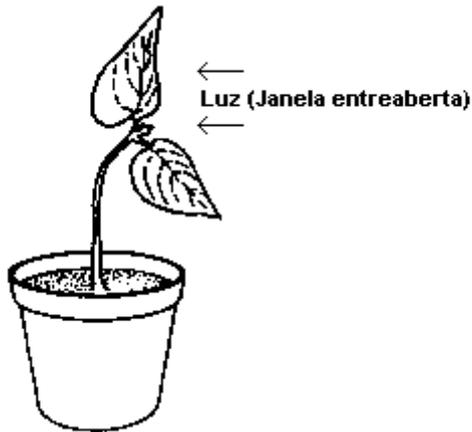
c) 1-c, 2-d, 3-a, 4-b.

d) 1-d, 2-c, 3-b, 4-a.

e) 1-c, 2-a, 3-d, 4-b.

5) (FATEC- 2008) Os hormônios vegetais são substâncias orgânicas produzidas em determinadas partes da planta e transportadas para outros locais, onde atuam, em pequenas quantidades, no crescimento e no desenvolvimento daquelas. Assim, uma planta colocada em

um ambiente pouco iluminado, submetida a uma luz unilateral, por exemplo, uma janela entreaberta, apresenta seu desenvolvimento conforme o esquema a seguir.



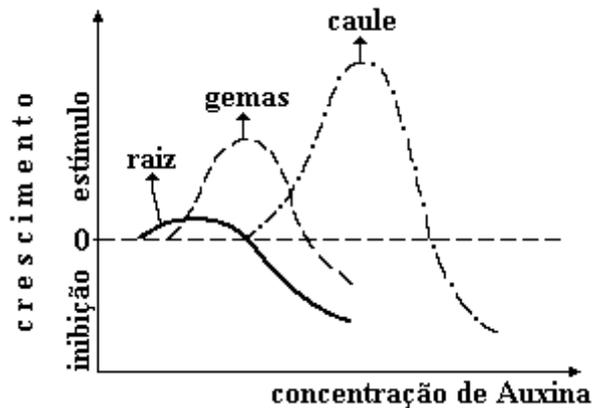
Acerca desse desenvolvimento e da ação dos hormônios vegetais foram feitas as seguintes afirmações:

- I. Esse crescimento é resultado da ação direta de hormônios vegetais conhecidos como citocininas, que estimulam as divisões celulares e o desenvolvimento das gemas laterais, fazendo com que o caule cresça em direção à fonte de luz.
- II. Nessa planta, o hormônio conhecido como auxina fica mais concentrado do lado menos iluminado, o que faz com que as células desse lado alonguem-se mais do que as do lado exposto à luz, provocando a curvatura da planta para o lado da janela entreaberta.
- III. O movimento de curvatura apresentado por essa planta é denominado tigmotropismo e pode ser explicado pela ação do hormônio giberelina, que se concentra no lado iluminado do caule, como uma resposta ao estímulo luminoso da janela entreaberta.

Dessas afirmações, somente está (estão) correta(s):

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) I e II.
- e) I e III.

6) (FATEC- 1995) O gráfico a seguir representa o efeito da concentração de auxina (AIA - Ácido Indol-Acético) sobre o crescimento de diferentes estruturas de uma planta.



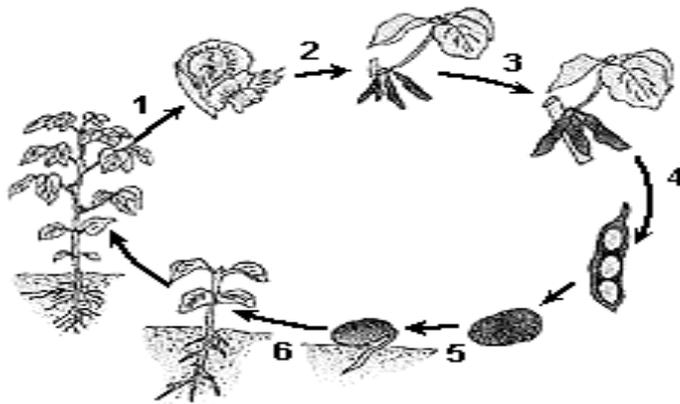
De acordo com esses dados, pode-se afirmar que

- a concentração de auxina, que causa um crescimento ótimo no caule, inibe fortemente o crescimento da raiz.
- a auxina em grandes concentrações acelera o crescimento radicular.
- a mesma concentração de auxina promove crescimento igual e uniforme do caule e da raiz.
- a auxina sempre inibe o desenvolvimento das gemas.
- o ótimo de concentração de auxina não varia para as diferentes estruturas da planta.

7) (UFIF- 2006) O malte, um dos componentes mais importantes na fabricação da cerveja, é produzido durante o processo de germinação das sementes de cevada. Qual hormônio vegetal pode interferir diretamente no rendimento do processo de produção do malte?

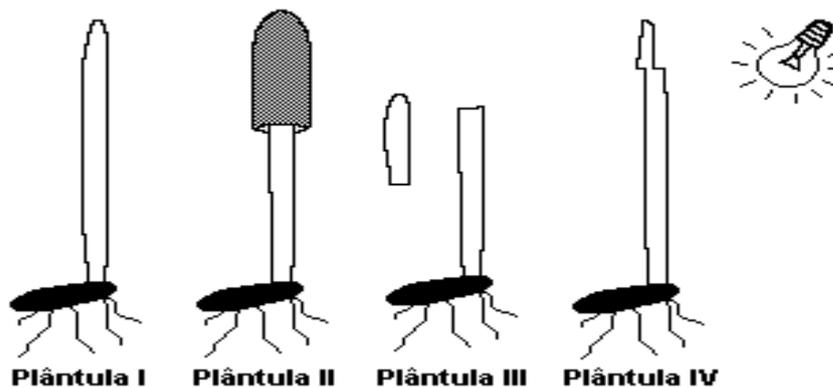
- auxina
- citocinina
- giberelina
- etileno
- ácido abscísico

8) (UFPE- 2006) Analise as proposições abaixo, que correlacionam certos fitormônios a diferentes fases do desenvolvimento de um vegetal, como ilustrado na figura.



- () A floração (1) é estimulada por giberelinas, como o ácido giberélico.
- () A planta libera o etileno, que atua, principalmente, no crescimento de frutos (2) e (3) e na indução de partenocarpia.
- () O ácido abscísico é importante na determinação da dormência de sementes (4) e de gemas.
- () As giberelinas têm, como função, entre outras, a quebra da dormência de sementes (5) e de gemas.
- () As sementes em desenvolvimento (6) produzem auxinas, fitormônios que promovem o crescimento e a distensão celular.

9) (FGV- 2006) O esquema apresenta 4 plântulas de trigo em início de germinação, colocadas ao lado de uma fonte luminosa.



Contudo, cada uma das plântulas recebeu um tratamento:

Plântula I permaneceu intacta.

Plântula II teve o ápice do caule coberto e protegido da luz.

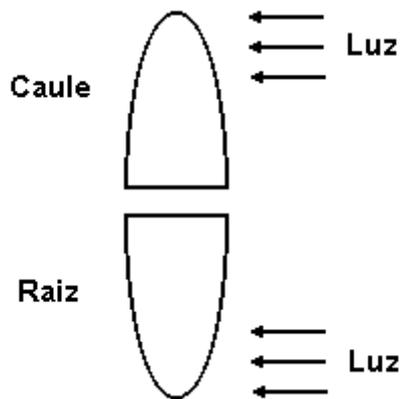
Plântula III teve o ápice do caule removido.

Plântula IV teve o ápice do caule removido e recolocado unilateralmente.

Haverá crescimento em direção da fonte luminosa

- a) na plântula I, apenas.
- b) na plântula II, apenas.
- c) nas plântulas I e IV, apenas.
- d) nas plântulas I, III e IV, apenas.
- e) nas plântulas I, II, III e IV.

10) (UEL- 1999) Considere o esquema a seguir.



Considere também as seguintes afirmações,

- I. A auxina migra do lado iluminado para o não-iluminado, tanto no caule como na raiz.
- II. O caule passará a apresentar fototropismo positivo porque a maior concentração de auxina no lado não-iluminado faz com que nele ocorra distensão celular.
- III. A raiz passará a apresentar fototropismo negativo porque a maior concentração de auxina no lado não-iluminado inibe no mesmo a distensão celular.

É correto o que se afirma em

- a) I, somente.
- b) I e II, somente.
- c) I, II e III.
- d) I e III, somente.
- e) II e III, somente.

Universidade Federal de Alagoas

Apêndice B - Questionário sobre a percepção do jogo didático como metodologia ativa no ensino de Fisiologia Vegetal – Estudante do Ensino Médio da Rede Pública

Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO

Nome:

Escola:

Série:

Turma:

Disciplina:

Data e horário do recebimento:

1) Qual foi o jogo didático produzido na sua turma? Você participou da construção do jogo didático sobre hormônios vegetais? O que você fez?

2) Foi a primeira vez que você participou da construção de um jogo didático na escola ou você já participou dessa experiência? Caso tenha participado, informe a série e a disciplina.

3) Como foi sua interação como o seu grupo de trabalho na construção do jogo didático sobre hormônios vegetais? Relate algum fato importante que ocorreu durante o desenvolvimento do jogo no seu grupo?

4) Depois que o jogo didático sobre hormônios vegetais ficou pronto e você jogou aquilo que você ajudou a construir, qual foi a sua satisfação em ver o jogo pronto e funcionando pedagogicamente? Valeu a pena?

5) Com o jogo didático, a relação dos nomes dos hormônios vegetais com as funções que eles exercem na planta se tornaram mais comuns no seu dia a dia? Qual foi o hormônio vegetal que mais chamou atenção a você? Porquê?

6) Particularmente, esse modelo onde o aluno divide com o professor o protagonismo na construção do saber, facilitou sua interação com o professor, com os seus colegas de sala de aula e a sua aprendizagem? Porquê?

7) De 1 a 10, quanto você daria a essa nova metodologia de ensino aplicada na sua escola? Porquê?

8) Você gostaria de acrescentar algo a pesquisa para melhorar a aplicação do jogo didático em sala de aula?

9) O jogo didático aplicado antes das questões dos vestibulares serviu para:

- Reforçar o estudo sobre hormônios vegetais
- Descontrair e relaxar
- Passar o tempo
- Diminuir o estresse e ansiedade antes da prova
- Apenas brincar
- Verificar o nível de conhecimento sobre os hormônios vegetais
- Relembrar o conteúdo lecionado pelo professor
- Apenas encontrar os amigos
- Deixa-lo mais seguro para resolver as questões dos vestibulares
- Outro _____

Apêndice C – PRODUTO EDUCACIONAL

JOGOS DIDÁTICOS COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DOS FITORMÔNIOS

1. UNO BOTÂNICO: REGRAS e JOGO

UNO BOTÂNICO

COMPONENTES DO JOGO

- 40 cartas didáticas com perguntas e respostas sobre os hormônios vegetais, sendo 10 azuis, 10 vermelhas, 10 amarelas e 10 verdes;
- 20 cartas especiais para a ação lúdica do jogo, sendo 4 cartas +1, 4 cartas +2, 4 cartas 0, 4 cartas curingas e 4 cartas que mudam a direção do jogo;
- 1 dado.

OBJETIVO

Propiciar aos alunos o ensino-aprendizagem do conhecimento científico sobre os hormônios vegetais, conteúdo da disciplina de Fisiologia Vegetal, através do jogo didático de forma lúdica, prazerosa e participativa.

INSTRUÇÕES DE COMO JOGAR

- O jogo exige a participação de dois a quatro alunos. As cartas didáticas e lúdicas são embaralhadas e cada aluno recebe cinco cartas distribuídas de forma aleatória. O restante do baralho é deixado na mesa com a face das perguntas virada para baixo, formando uma pilha de cartas que serão usadas durante o jogo;
- Posteriormente, cada jogador joga o dado, o jogador que tirar o número mais alto, começa o jogo, pegando uma carta de cima da pilha para fazer a pergunta ao aluno que está a sua esquerda.

P.ex.: Se o aluno começar o jogo com a pergunta que está na carta verde, o próximo aluno do lado esquerdo que tiver em suas mãos a carta verde; terá que responder à pergunta da carta que iniciou o jogo. Se o aluno errar a resposta da carta verde ele será obrigado a pegar uma carta que sobrou em cima da mesa como punição, aumentando o número de cartas em suas mãos. Em seguida, ele irá dar continuidade ao jogo fazendo uma pergunta ao próximo jogador utilizando qualquer uma das cartas que está em suas mãos. Se o aluno acertar a pergunta da carta verde que iniciou o jogo, ele fará a pergunta ao próximo jogador utilizando qualquer uma das cartas que está em suas mãos e assim por diante. Nos dois casos o aluno que iniciou o jogo irá descartar a carta da pergunta sobre a mesa após o acerto ou erro do jogador.

- Além das cartas pedagógicas, o baralho Uno possui vinte cartas que proporcionam ludicidade ao jogo, são elas:
 - . As cartas **+1** e **+2**, que determinam que o aluno pegue as cartas que sobraram sobre a mesa, respectivamente, mais uma carta e mais duas cartas para somar as cartas presentes em suas mãos;
 - . As cartas **0 (bloqueio)**, que determinam que o aluno fique uma rodada sem jogar;
 - . As cartas **curingas**, que determinam que o aluno não responderá a pergunta do jogo e ainda fará a próxima pergunta ao jogador a sua esquerda para dar continuidade a atividade didática.
 - . E as cartas que mudam a direção do jogo.
 - Ganha o jogo aquele aluno que não ficar com nenhuma carta nas mãos, pois conseguiu responder todas as perguntas relacionadas aos hormônios vegetais.

CARTAS COM PERGUNTAS E RESPOSTAS PARA A DINÂMICA DO JOGO UNO BOTÂNICO

Qual é a função das citocininas em nível celular?

Estimular a divisão celular

O controle do desenvolvimento do ápice caulinar é realizado pela associação de dois fitormônios, quais são eles?

As auxinas e citocininas

Qual é o fitormônio responsável por retardar o envelhecimento?

As citocininas

Cite dois fatores que impedem a liberação do hormônio etileno.

Aumento de CO₂ e as baixas temperaturas

Qual é o fitormônio que estimula o amadurecimento de frutos?

O etileno

As citocininas são produzidas em qual órgão da planta?

Na raiz

Entre as várias funções do etileno, qual é aquela relacionada aos frutos?

Promover o seu amadurecimento

A senescência foliar é retardada ou evitada por qual grupo de fitormônio?

Pelas citocininas

Quais são os órgãos da planta capazes de produzir as auxinas?

As extremidades do caule, as folhas jovens e as sementes em desenvolvimento

As citocininas são transportadas pelo:

Xilema

O que acontece com os ramos de flores e plantas cortadas pelo caule e colocados pela base, em água?

Envelhecem mais rápido pelo aumento da produção de etileno

Na água de coco podemos encontrar uma quantidade acentuada de:

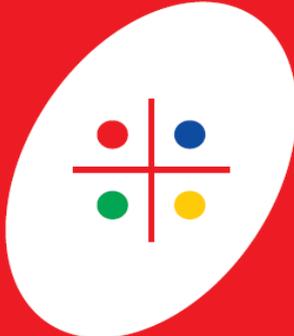
Citocininas

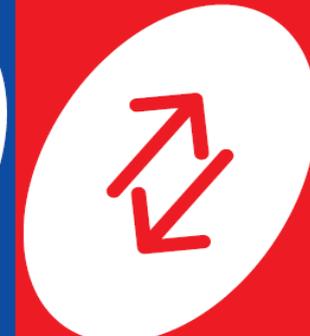
<p>Charles Darwin evidenciou a ação de que grupo de fitormônios ?</p> <p>As auxinas</p>	<p>Qual é o nome do hormônio vegetal que é encontrado na forma de gás?</p> <p>O etileno</p>	<p>Qual é o grupo de fitormônios que controla o fototropismo e o gravitropismo?</p> <p>As auxinas</p>	<p>A técnica de poda, usada na jardinagem, consiste em eliminar as auxinas produzidas nas gemas do:</p> <p>Ápice caulinar</p>
<p>Como é chamado o processo em que os frutos se desenvolvem sem a fecundação?</p> <p>Partenocarpia</p>	<p>Qual foi o fruto citado como exemplo em sala de aula em que podemos encontrar uma produção acentuada de auxinas?</p> <p>O abacaxi</p>	<p>Qual é o grupo de hormônios que supostamente é fotossensível?</p> <p>As auxinas (AIA)</p>	<p>A concentração de AIA na raiz e no caule é antagonista. Assim, a concentração que estimula o crescimento do caule, tem que efeito na raiz?</p> <p>O efeito de inibição</p>
<p>Qual é o fitormônio capaz de induzir o fechamento estomático durante a deficiência de água?</p> <p>O ácido abscísico</p>	<p>Frutos amadurecendo liberam um hormônio conhecido como?</p> <p>O etileno</p>	<p>Quais são os fitormônios que estimulam o alongamento do caule?</p> <p>As auxinas (AIA) e as giberelinas</p>	<p>O ácido abscísico é transportado pelo:</p> <p>Xilema e floema</p>

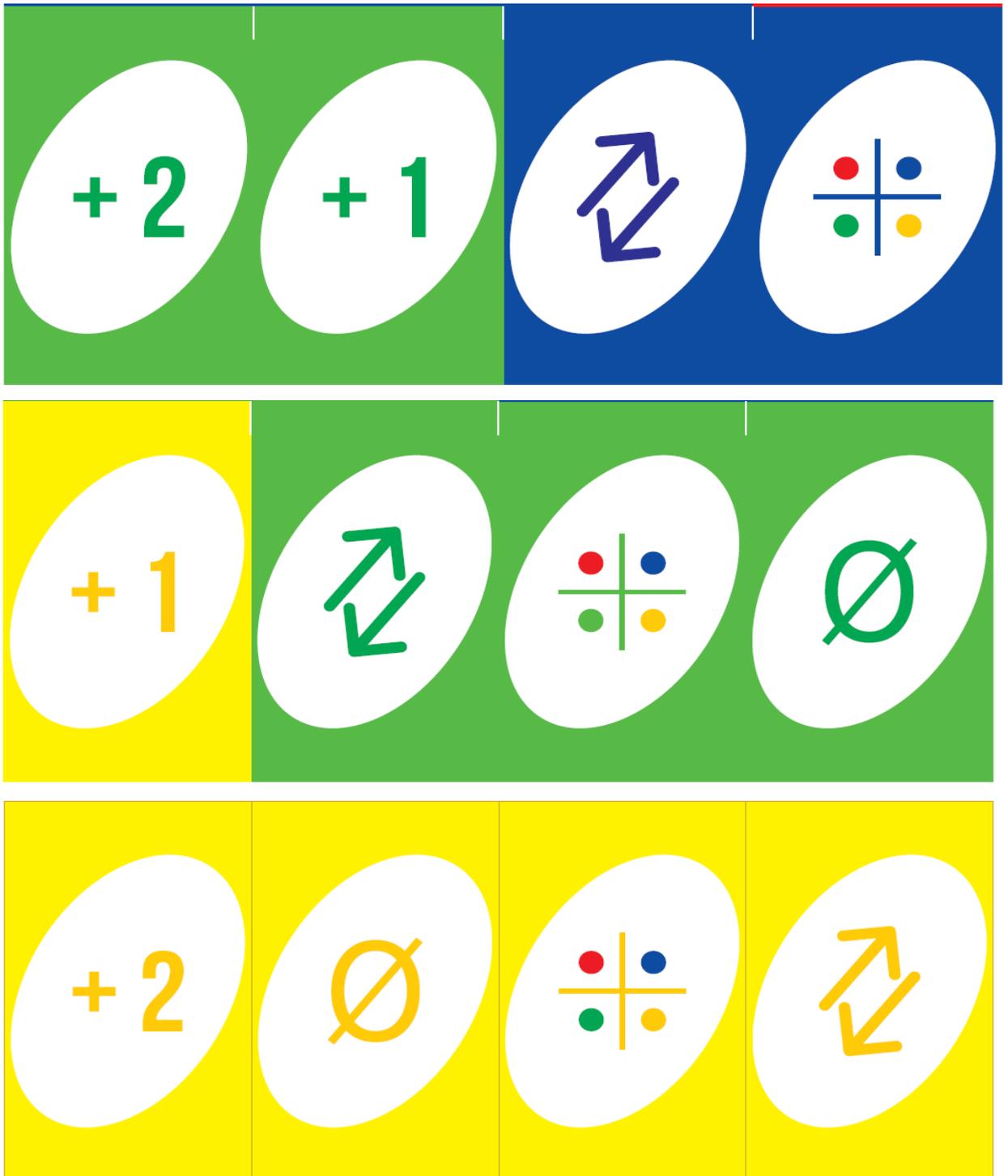
<p>Qual é a principal função do ácido abscísico em sementes e gemas caulinares?</p> <p>Induzir a dormência</p>	<p>Qual é a substância inorgânica mais abundante da natureza capaz de quebrar a dormência da semente?</p> <p>A água</p>	<p>Por que a poda do ápice das plantas favorece o crescimento dos ramos?</p> <p>Porque a dominância apical do AIA foi removida pela poda</p>	<p>Qual é o nome do movimento em direção à luz promovido pelo aumento do alongamento celular?</p> <p>Fototropismo</p>
<p>As auxinas exercem forte efeito sobre as gemas laterais. Qual o nome deste efeito?</p> <p>Dominância apical</p>	<p>Como ocorre o transporte do fitormônio etileno dentro da planta?</p> <p>Através da difusão</p>	<p>Em qual espécie de vegetal de vegetal foi estudada pela primeira vez as giberelinas?</p> <p>No arroz</p>	<p>Além das auxinas, qual é o outro fitormônio que promove o alongamento do caule?</p> <p>As giberelinas</p>
<p>O que é um fruto partenocárpico?</p> <p>É um fruto que se desenvolve sem fecundação ou um fruto sem semente</p>	<p>As giberelinas são transportadas pelo:</p> <p>Xilema e floema</p>	<p>O etileno atua na degradação da clorofila fazendo com que o fruto fique:</p> <p>Maduro</p>	<p>Qual é o gênero do fungo em que as giberelinas foram originalmente descobertas?</p> <p>Gibberella</p>

<p>Qual é o principal grupo de fitormônios responsável pela indução da floração?</p> <p>As giberelinas</p>	<p>Cite um órgão da planta onde ocorre a produção de giberelinas.</p> <p>Sementes, frutos e caules jovens</p>	<p>O cientista japonês Kurosawa estudou que grupo de fitormônios?</p> <p>As giberelinas</p>	<p>Além da auxina, qual é o outro fitormônio que pode induzir frutos por partenocarpiá?</p> <p>As giberelinas</p>
---	--	--	--

CARTAS ESPECIAIS PARA A DINÂMICA DO JOGO UNO BOTÂNICO

			
---	---	--	---

			
---	---	--	---



2. TRILHA BOTÂNICA: REGRAS e JOGO

TRILHA BOTÂNICA

COMPONENTES DO JOGO

- 1 tabuleiro com casas pintadas na cor azul, vermelha, amarela, verde e branca;
- 1 dado;
- 2 piões ou cones;
- 44 cartas didáticas com perguntas, respostas, punições para os erros e premiações para os acertos dos participantes sobre os hormônios vegetais, sendo 11 azuis, 11 vermelhas, 11 amarelas e 11 verdes.

OBJETIVO

Propiciar aos alunos o ensino-aprendizagem do conhecimento científico sobre os hormônios vegetais, conteúdo da disciplina de Fisiologia Vegetal, através do jogo didático de forma lúdica, prazerosa e participativa.

INSTRUÇÕES DE COMO JOGAR

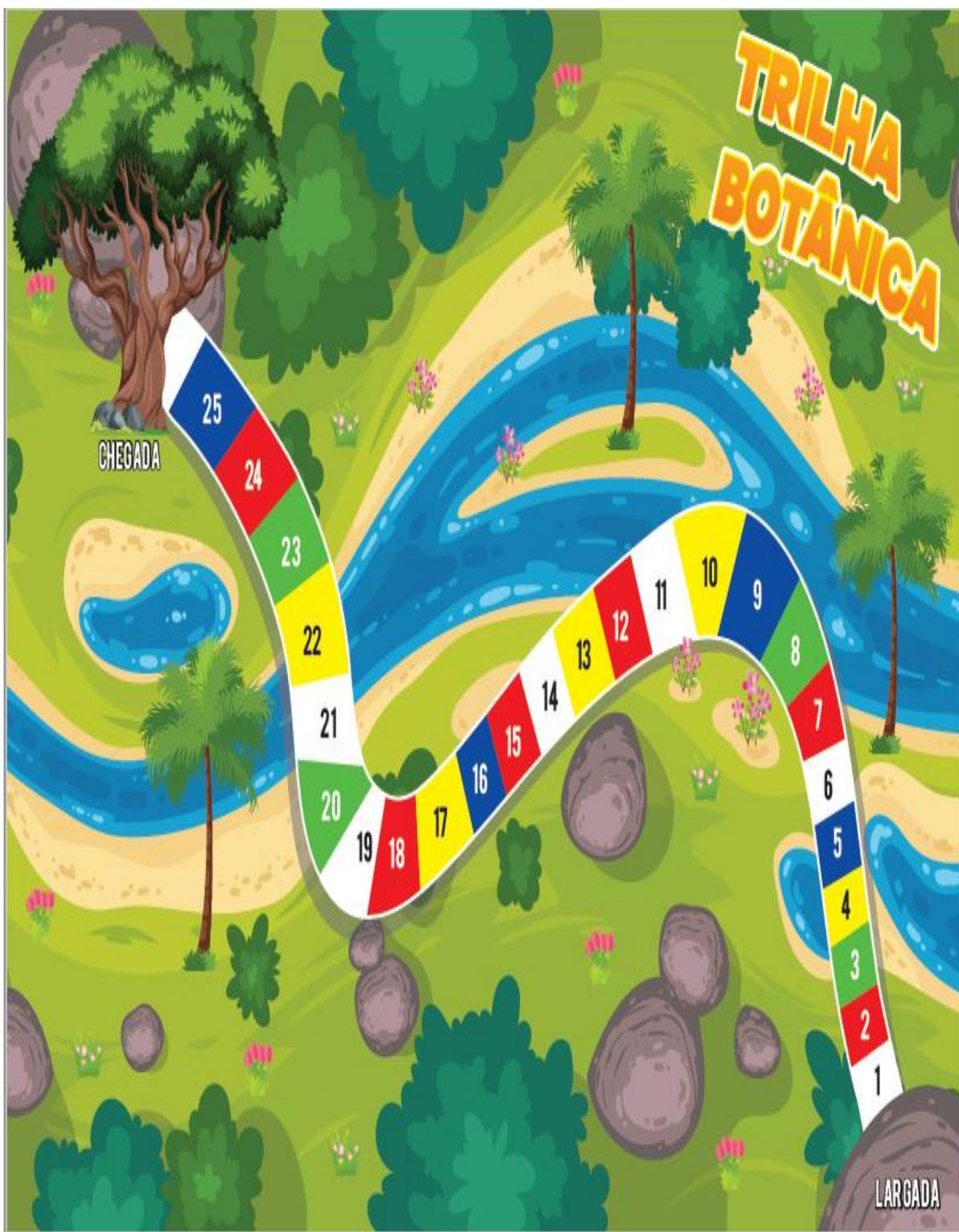
- O jogo exige a participação de três alunos, onde dois irão percorrer a trilha do tabuleiro respondendo às perguntas das cartas sorteadas durante o percurso e um aluno será o juiz do jogo, fazendo as perguntas das cartas durante a trilha, determinando a punição e a premiação dos alunos envolvidos na dinâmica;
- As cartas didáticas são separadas e colocadas em cima da mesa de acordo com as suas cores. É tirada a sorte entre os alunos para o início do jogo no par ou ímpar. O aluno que começar o jogo deve jogar o dado sobre a mesa e o número que ele tirar, deve movimentar a peça (pião ou cone) sobre o tabuleiro;

- O tabuleiro da trilha ecológica possui cinco tipos de casas pintadas na cor azul, vermelha, verde, amarela e branca para o aluno percorrer durante o jogo. Se o cone ficar posicionado nas casas de cor azul, vermelha, verde ou amarela, o aluno-juiz fará a pergunta ao aluno com as cartas que tiverem essas cores. Se o cone ficar posicionado na casa de cor branca, o aluno poderá escolher a cor da carta que o aluno-juiz irá perguntar para ele;

P. ex.: Caso o cone do aluno que iniciou o jogo fique posicionado no tabuleiro na casa de cor azul; o aluno-juiz deve fazer a pergunta da carta azul para o aluno responder. Caso o cone fique posicionado na casa de cor branca, o aluno poderá escolher qual a cor da carta que o aluno-juiz irá fazer a pergunta para ele responder e assim por diante até o ponto de chegada que será o encontro de uma grande árvore.

- Ganha o jogo quem chegar primeiro a grande árvore, vencendo todos os obstáculos do jogo.

TABULEIRO DO JOGO TRILHA BOTÂNICA



**CARTAS COM PERGUNTAS E RESPOSTAS PARA A DINÂMICA DO JOGO
TRILHA ECOLÓGICA**

<p>Qual é a função das citocininas em nível celular?</p> <p>Estimular a divisão celular</p> <p><i>A+1 E volte para outra casa azul</i></p>	<p>A senescência foliar é retardada ou evitada por qual grupo de fitormônios?</p> <p>Pelas citocininas</p> <p><i>A+2 E-2</i></p>	<p>O controle do desenvolvimento do ápice caulinar é realizado pela associação de dois fitormônios, quais são eles?</p> <p>As auxinas e citocininas</p> <p><i>A+2 E-1</i></p>	<p>As citocininas são produzidas em qual órgão da planta?</p> <p>Na raiz</p> <p><i>A+2 E-2</i></p>
<p>As citocininas são transportadas pelo:</p> <p>Xilema</p> <p><i>A0 E-2</i></p>	<p>Qual é o grupo de fitormônios que reage aos estímulos luminosos?</p> <p>As auxinas (AIA)</p> <p><i>A+1 E-1</i></p>	<p>Ramos de flores e plantas cortadas pelo caule e colocadas pela base em água envelhecem mais rápido devido a presença de qual grupo de fitormônio?</p> <p>Etileno</p> <p><i>A0 E-2</i></p>	<p>Quais são os fitormônios que promovem o alongamento celular?</p> <p>As auxinas e as giberelinas</p> <p><i>A+2 E-2</i></p>
<p>Frutos amadurecendo liberam um hormônio conhecido como?</p> <p>Etileno</p> <p><i>A0 E1 vez sem jogar</i></p>	<p>Qual é o grupo de fitormônios que reagem aos estímulos luminosos?</p> <p>As auxinas (AIA)</p> <p><i>A+1 E-1</i></p>	<p>Qual é o grupo de fitormônios que controla o fototropismo e o gravitropismo?</p> <p>As auxinas</p> <p><i>A+2 E-2</i></p>	<p>Cite dois fatores que impedem a liberação do hormônio etileno.</p> <p>Aumento de CO₂ e as baixas temperaturas</p> <p><i>A+2 E-1</i></p>

<p>Qual é o nome do hormônio vegetal que é encontrado na forma de gás?</p> <p>O etileno</p> <p>A0 E1 vez sem jogar</p>	<p>Você concorda que o AIA estimula a divisão celular promovendo o crescimento da planta?</p> <p>Não, ele estimula o alongamento celular.</p> <p>A+1 E-2</p>	<p>Como é chamado o processo em que os frutos se desenvolvem sem a fecundação?</p> <p>Partenocarpia</p> <p>A0 E0</p>	<p>Por que a poda do ápice das plantas favorece o crescimento dos ramos laterais?</p> <p>Porque a gema apical que contém AIA, responsável pela dominância apical, foi removida</p> <p>A+2 E-1</p>
<p>Qual é a auxina mais conhecida?</p> <p>O AIA</p> <p>A-0 E-1</p>	<p>Charles Darwin foi um dos primeiros naturalistas a estudar que grupo de fitormônios ?</p> <p>As auxinas</p> <p>A+1 E-1</p>	<p>Qual foi o fruto citado como exemplo em sala de aula em que podemos encontrar uma produção acentuada de auxinas?</p> <p>O abacaxi</p> <p>A0 E0</p>	<p>Qual é o nome do movimento em direção a luz promovido pelo o aumento do alongamento celular?</p> <p>Fototropismo</p> <p>A+2 E-1</p>
<p>São fitormônios responsáveis pela germinação da semente:</p> <p>As giberelinas</p> <p>A+1 E-1</p>	<p>As giberelinas são transportadas pelo:</p> <p>Xilema e floema</p> <p>A+1 E-1</p>	<p>Quais são as partes da planta que produzem as auxinas?</p> <p>As extremidades do caule, folhas jovens e em sementes em desenvolvimento</p> <p>A+3 E-1</p>	<p>As auxinas exercem forte efeito sobre as gemas laterais. Qual é o nome deste efeito?</p> <p>Dominância apical</p> <p>A+1 E-1</p>

<p>Em qual espécie de vegetal foi estudada pela primeira vez as giberelinas?</p> <p>No arroz</p> <p>A+1 E-2</p>	<p>Além das auxinas, qual é o outro fitormônio que promove o alongamento do caule?</p> <p>As giberelinas</p> <p>A0 E-1 vez sem jogar</p>	<p>Além das auxinas, qual é o outro fitormônio que pode induzir a produção de frutos partenocárpicos?</p> <p>As giberelinas</p> <p>A+2 E-2</p>	<p>O cientista japonês Kurosawa estudou que fitormônio?</p> <p>As giberelinas</p> <p>A+2 E volte para outra casa verde</p>
<p>O que é um fruto partenocárpico?</p> <p>É um fruto que se desenvolve sem fecundação ou um fruto sem semente</p> <p>A+2 E-1</p>	<p>Cite um órgão da planta onde ocorre a produção de giberelinas.</p> <p>Sementes, frutos e caules jovens</p> <p>A+2 E-1</p>	<p>Qual é o gênero do fungo em que as giberelinas foram originalmente descobertas?</p> <p>Gibberella</p> <p>A+2 E-2</p>	<p>Qual é o grupo de fitormônios responsável pela indução da floração?</p> <p>As giberelinas</p> <p>A+1 E-1</p>
<p>Qual é o fitormônio capaz de induzir o fechamento estomático durante a deficiência de água?</p> <p>O ácido abscísico</p> <p>A+2 E-2</p>	<p>Qual é o grupo de hormônios que supostamente é fotossensível?</p> <p>As auxinas</p> <p>A+1 E-2</p>	<p>A concentração de AIA na raiz e no caule é antagonista. Assim, a concentração que estimula o crescimento do caule, possui que efeito na raiz?</p> <p>O efeito de inibição</p> <p>A+2 E-2</p>	<p>Na água de coco podemos encontrar uma quantidade acentuada de:</p> <p>Citocininas</p> <p>A+1 E 1 vez sem jogar</p>

Quando você está comendo um fruto como a goiaba, que parte da planta você está comendo?

O ovário

A+2 E-1

Como ocorre o transporte do fitormônio etileno dentro da planta?

Através da difusão

A+1 E volte para outra casa vermelha

O ácido abscísico é transportado pelo:

Xilema e floema

A+1 E-1

Qual é a substância inorgânica mais abundante da natureza capaz de quebrar a dormência da semente?

A água

A0 E-1

O ácido abscísico promove a abscisão da folha, sim ou não?

Não

A0 E 1 vez sem jogar

Qual é a principal função do ácido abscísico em sementes e gemas caulinares?

Estimular a dormência

A+1 E 1 vez sem jogar

Após a fecundação das flores ocorre o desenvolvimento do ovário que originará o:

Fruto

A0 E-1

Em quais órgãos da planta pode ocorrer a produção do ácido abscísico?

Em todos os órgãos da planta

A+2 E-1

3. LUDO BOTÂNICO: REGRAS e JOGO

LUDO BOTÂNICO

COMPONENTES DO JOGO

- 1 tabuleiro com casas pintadas na cor azul, vermelha, amarela, verde e branca;
- 1 dado;
- 4 piões ou cones;
- 44 cartas didáticas com perguntas, respostas, punições para os erros e premiações para os acertos dos participantes sobre os hormônios vegetais, sendo 11 azuis, 11 vermelhas, 11 amarelas e 11 verdes.

OBJETIVO

Propiciar aos alunos o ensino-aprendizagem do conhecimento científico sobre os hormônios vegetais, conteúdo da disciplina de Fisiologia Vegetal, através do jogo didático de forma lúdica, prazerosa e participativa.

INSTRUÇÕES DE COMO JOGAR

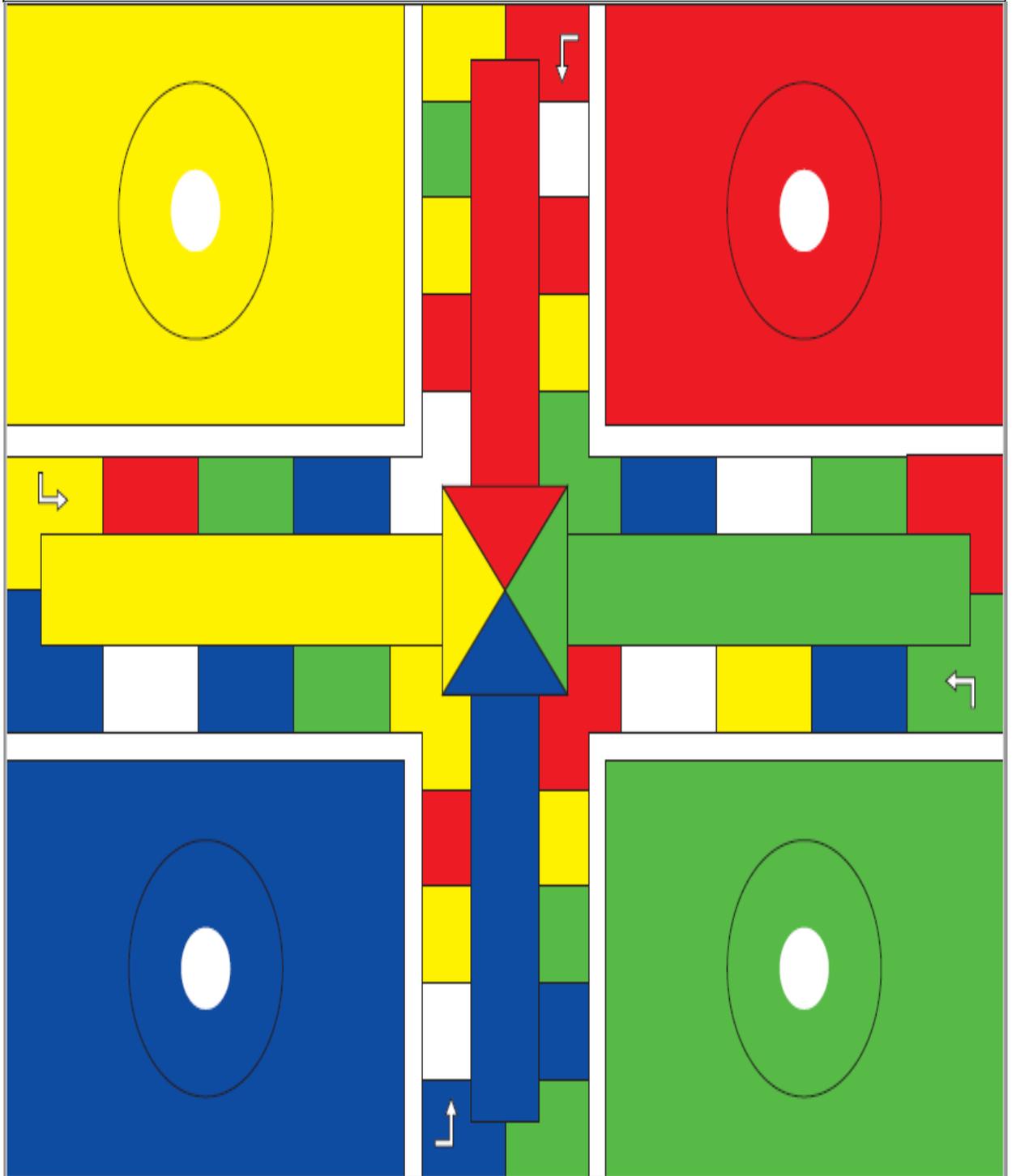
- O jogo exige a participação de dois a quatro alunos. As cartas didáticas são separadas e colocadas em cima da mesa de acordo com as suas cores;
- Posteriormente, cada aluno joga o dado, o aluno que tirar o número mais alto, começa o jogo;
- O aluno que irá iniciar o jogo deve jogar o dado e o número que ele tirar, deve movimentar a peça (um cone) sobre a plataforma e ao percorrer, o aluno vai respondendo a carta determinada pelo jogo;
- As perguntas das cartas serão lidas pelo aluno do lado direito do jogador.

P. ex.: caso o cone do jogador fique posicionado nas casas nas cores azul, vermelha, verde e amarela, ele deve responder as perguntas das cartas que tem essas cores com desafios a serem cumpridos durante o percurso. Caso o cone fique posicionado na casa branca do tabuleiro, o aluno que jogou o dado pode escolher qual a cor da carta que o seu colega irá fazer a pergunta.

As perguntas das cartas sorteadas durante o jogo são lidas pelo aluno do lado direito do jogador, assim como as punições e as premiações e mostradas ao jogador, caso ele queira checar as punições ou as premiações que ele levou durante a dinâmica.

- Ganha o jogo aquele que chegar primeiro ao centro do tabuleiro, vencendo todos os obstáculos do jogo.

TABULEIRO DO JOGO LUDO BOTÂNICO



CARTAS COM PERGUNTAS E RESPOSTAS PARA A DINÂMICA DO JOGO LUDO BOTÂNICO

Quais são os fitormônios que estimulam o alongamento do caule?

As auxinas (AIA) e as giberelinas

A+2 E-2

A concentração de AIA na raiz e no caule é antagonista. Assim, a concentração que estimula o crescimento do caule, tem que efeito na raiz?

O efeito de inibição

A+2 E-2

Quando você está comendo um fruto como a goiaba, que parte da planta você está comendo?

O ovário

A+1 E-2

O ácido abscísico promove a abscisão da folha, sim ou não?

Não

A0 E volte para outra casa azul

Em quais órgãos da planta pode ocorrer a produção do ácido abscísico?

Em todos os órgãos da planta

A+2 E-1

Qual é a substância inorgânica mais abundante da natureza capaz de quebrar a dormência da semente?

A água

A0 E-1

O ácido abscísico é transportado pelo:

Xilema e floema

A+1 E-1

Qual a principal função do ácido abscísico em sementes e gemas caulinares?

Estimular a dormência

A+2 E-2

Qual é o grupo de fitormônios que estimula o amadurecimento de frutos?

O etileno

A+2 E-1

Qual é o fitormônio capaz de induzir o fechamento estomático durante a deficiência de água?

O ácido abscísico

A+1 E-1

Como ocorre o transporte do fitormônio etileno dentro da planta?

Através da difusão

A+1 E volte para outra casa azul

Qual é o fitormônio gasoso que estimula o amadurecimento dos frutos?

O etileno

A0 E 1 vez sem jogar

<p>Qual é o fruto, citado como exemplo em sala de aula, em que podemos encontrar uma produção acentuada de auxina?</p> <p>O abacaxi</p> <p>A0 E0</p>	<p>Quais são as partes da planta que produzem as auxinas?</p> <p>As extremidades do caule, folhas jovens e sementes em desenvolvimento.</p> <p>A+3 E-1</p>	<p>O que significa AIA?</p> <p>Ácido indol-acético</p> <p>A+1 E-1</p>	<p>Você concorda que o AIA estimula o aumento da divisão celular promovendo o crescimento da planta?</p> <p>Não (provoca o alongamento)</p> <p>A+1 E-2</p>
<p>Por que a poda do ápice das plantas favorece o crescimento dos ramos laterais?</p> <p>Porque a gema apical que contém AIA, responsável pela dominância apical, foi removida</p> <p>A+2 E-1</p>	<p>Qual é o grupo de hormônios que supostamente é fotossensível?</p> <p>As Auxinas</p> <p>A0 E volte para outra casa amarela</p>	<p>As auxinas exercem forte inibição sobre as gemas laterais. Essa inibição é conhecida como?</p> <p>Dominância apical</p> <p>A+1 E-1</p>	<p>Charles Darwin foi um dos primeiros naturalistas a estudar que grupo de fitormônios?</p> <p>As Auxinas (AIA)</p> <p>A+1 E-1</p>
<p>Quando um caule é iluminado unilateralmente, o acúmulo de auxinas se concentra do lado:</p> <p>Não iluminado</p> <p>A+1 E-1</p>	<p>Como se chama o alongamento celular causado pelo movimento da planta em direção à luz?</p> <p>Fototropismo</p> <p>A+2 E-1</p>	<p>Qual é a auxina mais conhecida?</p> <p>AIA</p> <p>A+2 E volte para outra casa amarela</p>	<p>O cientista japonês Kurosawa estudou que grupo de fitormônios?</p> <p>As giberelinas</p> <p>A0 E volte para outra casa vermelha</p>

<p>O que é um fruto partenocárpico?</p> <p>É um fruto sem semente ou é fruto que se desenvolve sem fecundação</p> <p><i>A0 E 1 vez sem jogar</i></p>	<p>Qual o nome do gênero do fungo que deu origem aos fitormônios giberelinas?</p> <p>Gibberella</p> <p><i>A+1 E-2</i></p>	<p>Além da auxina, qual é o outro fitormônio que pode originar frutos partenocárpicos?</p> <p>As giberelinas</p> <p><i>A+2 E-2</i></p>	<p>Quais são os fitormônios responsáveis pela germinação da semente?</p> <p>As giberelinas</p> <p><i>A+1 E-1</i></p>
<p>Por onde ocorre o transporte das giberelinas?</p> <p>Pelo xilema e floema</p> <p><i>A+1 E-1</i></p>	<p>Qual é o principal fitormônio responsável pela indução da floração?</p> <p>As giberelinas</p> <p><i>A+2 E-3</i></p>	<p>Além das auxinas, qual é o outro fitormônio que provoca o alongamento do caule?</p> <p>As giberelinas</p> <p><i>A+2 E-1</i></p>	<p>Cite um órgão da planta onde ocorre a produção de giberelinas.</p> <p>Sementes, frutos e caules jovens</p> <p><i>A+2 E-0</i></p>
<p>Como é chamado o processo em que os frutos se desenvolvem sem a fecundação?</p> <p>Partenocarpia</p> <p><i>A0 E0</i></p>	<p>Em qual espécie vegetal as giberelinas foram estudadas pela primeira vez?</p> <p>No arroz</p> <p><i>A0 E-1</i></p>	<p>Em qual vaso condutor de seiva pode ocorrer o transporte da citocinina?</p> <p>No xilema</p> <p><i>A0 E-2</i></p>	<p>A senescência foliar é retardada ou evitada por qual grupo de fitormônio?</p> <p>Pelas Citocininas</p> <p><i>A+1 E-2</i></p>

Entre as várias funções do etileno, qual é aquela relacionada aos frutos?

Promover o seu amadurecimento

A0 E volte para outra casa verde

O que acontece com os ramos de flores e plantas cortadas pelo caule e colocados, pela base, em água?

Envelhecem mais rápido pelo aumento do etileno

A+2 E-2

As citocininas são produzidas em qual órgão da planta?

Na raiz

A+1 E-1

Na água de coco podemos encontrar uma quantidade acentuada de:

Citocininas

A+1 E 1 vez sem jogar

Quais são os estímulos ambientais que promovem os movimentos de fototropismo e geotropismo?

Luz e gravidade

A0 E1 vez sem jogar

O controle do desenvolvimento do ápice caulinar é realizado pela associação de dois fitormônios, quais são eles?

As auxinas e as citocininas

A+2 E-1

Qual é a função das citocininas em nível celular?

Estimular a divisão celular

A+1 E volte para outra casa verde

Cite dois fatores que impedem a liberação do hormônio etileno?

Aumento de CO₂ e as baixas temperaturas

A+2 E-1

4. BINGO BOTÂNICO: REGRAS e JOGO

BINGO BOTÂNICO

COMPONENTES DO JOGO

- 40 cartas didáticas com perguntas e respostas sobre os hormônios vegetais;
- 25 cartelas para a parte lúdica do jogo que serão preenchidas durante o jogo;
- 200g de milho para marcar a cartela*

OBJETIVO

Propiciar aos alunos o ensino-aprendizagem do conhecimento científico sobre os hormônios vegetais, conteúdo da disciplina de Fisiologia Vegetal, através do jogo didático de forma lúdica, prazerosa e participativa.

INSTRUÇÕES DE COMO JOGAR

- Podem participar do jogo até 25 alunos, as 25 cartelas são distribuídas de forma aleatória entre os alunos para serem preenchidas durante o jogo com as sementes de milho;
- Cada cartela tem doze quadrados com as respostas das cartas didáticas para serem preenchidas pelo aluno durante o jogo, à medida que as cartas com as perguntas forem sendo chamadas pelo professor durante a dinâmica;
- Ganha o jogo, o aluno que preencher a cartela com todas as respostas das cartas chamadas pelo professor e que não tenha passado em branco em nenhuma pergunta.

*Pode utilizar qualquer tipo de semente ou objeto para marcar a cartela.

CARTAS COM PERGUNTAS E RESPOSTAS PARA A DINÂMICA DO JOGO BINGO BOTÂNICO

A quebra de dormência da gema caulinar é uma das funções das:

Giberelinas

Inibe o crescimento das plantas induzindo a dormência de gemas e sementes:

Ácido abscísico

Quais são os fitormônios que promovem a formação de raízes adventícias?

Auxinas

Durante a primavera as giberelinas promovem a:

Floração das plantas

A técnica de poda, usada na jardinagem, consiste em eliminar as auxinas produzidas nas gemas do:

Ápice caulinar

Qual é o gás usado em estufas por alguns produtores para estimular o amadurecimento de frutos cultivados?

Etileno

Qual é o fitormônio capaz de induzir o fechamento estomático durante a deficiência de água?

Ácido abscísico

Qual é o grupo de fitormônios que controla o fototropismo e o gravitropismo?

As auxinas

O fechamento dos estômatos é induzido pelo ácido abscísico devido a qual fator ambiental?

A falta d'água

As auxinas e as giberelinas atuam juntas no desenvolvimento de uma estrutura exclusiva das angiospermas. Qual é o nome dessa estrutura?

Fruto

Após a fecundação das flores ocorre o desenvolvimento do ovário que originará o:

Fruto

Quando você está comendo um fruto como a goiaba, que parte da planta você está comendo?

O ovário

Qual é o efeito promovido pelo ácido abscísico em sementes?

A dormência

Qual é o fitormônio responsável pelo amadurecimento do fruto?

O Etileno

A dormência da semente é causada por qual tipo de fitormônio?

O ácido abscísico

Qual é a substância inorgânica mais abundante da natureza capaz de quebrar a dormência da semente?

A água

O principal tipo de auxinas encontrado nas plantas é o:

AIA (ácido indolacético)

Quais são os estímulos ambientais que promovem os movimentos de fototropismo e geotropismo?

Luz e gravidade

O AIA contribui para o crescimento do caule através do:

Alongamento celular

Qual foi o naturalista que evidenciou a presença do AIA?

Charles Darwin

O fruto se desenvolve a partir de flores masculinas ou femininas?

Femininas

Qual foi o fruto citado como exemplo em sala de aula em que podemos encontrar uma produção acentuada de AIA?

Abacaxi

Como se chama o processo de produção de fruto sem semente?

Partenocarpia

De que estrutura da flor o fruto é originado?

Do ovário

A dominância apical ocorre porque as auxinas são produzidas no ápice:

Caulinar

O etileno provoca a abscisão do fruto e de que outro órgão da planta?

Da folha

Qual é o grupo de fitormônios que controla o geotropismo e o fototropismo?

As auxinas

A queda das folhas pelo etileno é chamada de:

Abscisão

O ácido abscísico impede a germinação atuando na dormência da:

Semente

Em qual espécie vegetal as giberelinas foram estudadas pela primeira vez?

No arroz

Como o etileno é transportado dentro das plantas?

Através da difusão

A floração é estimulada pelo fitormônio chamado de:

Giberelinas

A citocinina faz a planta crescer através do processo de:

Divisão celular

Que evento biológico as giberelinas promovem nas plantas durante a primavera?

A floração

Quais são os vasos condutores das giberelinas?

Xilema e floema

O etileno atua na degradação da clorofila, fazendo com que o fruto fique:

Maduro

<p>Qual é o fruto citado em sala de aula que tem uma produção acentuada de citocininas?</p> <p>O coco (água de coco)</p>	<p>A divisão celular é estimulada pelo grupo de fitormônios chamado de:</p> <p>Citocininas</p>	<p>Além da semente e dos frutos, onde são produzidas as giberelinas?</p> <p>Nos caules jovens</p>	<p>As citocininas evitam a senescência. Isso quer dizer que elas inibem o:</p> <p>Envelhecimento</p>
--	--	---	--

CARTELAS DO JOGO BINGO BOTÂNICO

BINGO

Difusão	Alongamento	Ovário
Etileno	Água	Partenocarpia
Floração	Semente	AIA
Dormência	Citocinina	Ác. abscísico

BINGO

Citocinina	Feminina	Abacaxi
Envelhecimento	Semente	Abscisão
Difusão	Divisão celular	Arroz
AIA	Charles Darwin	Alongamento

BINGO

Folhas	Etileno	Água
Floração	Arroz	Dormência
Xilema	Difusão	Ovário
Kurosawa	AIA	Caulé jovem

BINGO

AIA	Água	Arroz
Floração	Giberelina	Divisão celular
Difusão	Dormência	Etileno
Fotofóbico	Abacaxi	Alongamento

BINGO

Falta d'agua	Semente	Xilema
Kurosawa	Alongamento	Água
Caulinar	Divisão celular	Envelhecimento
Dormência	Ovário	Giberelina

BINGO

Folhas	Água de coco	Kurosawa
Citocinina	Difusão	Xilema
Feminina	Semente	Ovário
Divisão Celular	Etileno	Fotofóbico

BINGO

Partenocarpia	Alongamento	Feminina
Ác. abscisico	Xilema e floema	Abscisão
Giberelina	Citocinina	Dormência
Água de coco	Charles Darwin	Etileno

BINGO

Citocinina	Kurosawa	Feminina
Alongamento	Envelhecimento	Ovário
Etileno	Água de coco	AIA
Arroz	Partenocarpia	Xilema e floema

BINGO

Feminina	Falta d'água	Partenocarpia
Floração	Xilema	Medo da luz
AIA	Ovário	Alongamento
Água	Envelhecimento	Difusão

BINGO

Charles Darwin	Água de coco	Fotofóbico
Difusão	Envelhecimento	Floração
Abacaxi	Água	Xilema e
Etileno	Amadurecido	floema Dormência

BINGO

Água	Partenocarpia	Folhas
Ovário	Abacaxi	Dormência
Floração	Giberelina	Alongamento
Caulinar	Divisão celular	Amadurecido

BINGO

Difusão	Giberelina	Xilema
Divisão celular	Fotofóbico	Semente
Abscisão	Ác. abscísico	Água de coco
Folhas	Etileno	Água

BINGO

Divisão celular	Kurosawa	Ovário
Fotofóbico	Arroz	Água de coco
Floração	Etileno	Abscisão
Difusão	Giberelina	Xilema

BINGO

Dormência	Citocinina	Feminina
Fotofóbico	AIA	Difusão
Semente	Água	Divisão celular
Alongamento	Envelhecimento	Ovário

BINGO

Difusão	AIA	Envelhecimento
Dormência	Folha	Ác. abscísico
Feminina	Etileno	Água de coco
Arroz	Água	Ovário

BINGO

Giberelina	Caulinar	Dormência
Partenocarpia	Difusão	Floração
Etileno	Ovário	Abacaxi
AIA	Amadurecido	Folha

BINGO

Citocinina	AIA	Abacaxi
Arroz	Charles Darwin	Ápice caulinar
Xilema e floema	Dormência	Kurosawa
Falta d'água	Ác. abscísico	Etileno

BINGO

Água de coco	Fotofóbico	Feminina
Floração	Medo da luz	Abscisão
Folha	AIA	Etileno
Divisão celular	Ác. abscísico	Caulinar

BINGO

AIA	Medo da luz	Citocinina
Ovário	Alongamento	Arroz
Difusão	Amadurecido	Floração
Água	Falta d'água	Dormência

BINGO

Água	Etileno	Difusão
Xilema	Medo da luz	Charles Darwin
Ovário	Abscisão	Dormência
Abacaxi	Citocinina	Kurosawa

BINGO

Charles Darwin	Abacaxi	Água de coco
Feminina	Caulinar	Difusão
Giberelina	Xilema e floema	Ovário
Amadurecido	Fotofóbico	Folha

BINGO

Ác. abscísico	Fotofóbico	Semente
Feminina	Ovário	Floração
Xilema e floema	Arroz	AIA
Citocinina	Alongamento	Água

BINGO

Caulinar	Dormência	Abacaxi
Difusão	Fotofóbico	Água
Feminina	Medo da luz	Fruto
Xilema e floema	Ácido indolacético	Ovário

BINGO

Semente	Xilema e floema	Kurosawa
Alongamento	Caulinar	Fotofóbico
Dormência	Divisão celular	Citocinina
Arroz	Partenocárpia	Etileno

BINGO

Citocinina	Envelhecimento	Ovário
Difusão	Etileno	Alongamento
Xilema	Folhas	Arroz
Água	Fruto	Semente

ANEXO

Anexo A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas

DETALHAR PROJETO DE PESQUISA	
- DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA	
Título da Pesquisa: JOGO DIDÁTICO COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE FISILOGIA VEGETAL	
Pesquisador Responsável: DIMAS FERREIRA DA SILVA JUNIOR	
Área Temática:	
Versão: 2	
CAAE: 11497119.6.0000.5013	
Submetido em: 13/10/2019	
Instituição Proponente: Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde	
Situação da Versão do Projeto: Aprovado	
Localização atual da Versão do Projeto: Pesquisador Responsável	
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio	
	
Comprovante de Recepção:  PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_1448680	