



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA



EVANDRO BRANDÃO DE OLIVEIRA

**A TECNOLOGIA NA SALA DE AULA: Alternativa para o ensino de
Botânica no Ensino Médio**

João Pessoa

2020

EVANDRO BRANDÃO DE OLIVEIRA

**A TECNOLOGIA NA SALA DE AULA: Alternativa para o ensino de
Botânica no Ensino Médio**

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Linhas de Pesquisa: Origem da vida, evolução, ecologia e biodiversidade

Macroprojeto: Botânica na Escola

Orientador: Prof. Dr. Rivete Silva de Lima

João Pessoa

2020

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

O48t Oliveira, Evandro Brandao de.
A tecnologia na sala de aula: alternativa para o ensino de botânica no ensino médio / Evandro Brandao de Oliveira. - João Pessoa, 2020.
93 f. : il.

Orientação: Rivete Silva de Lima.
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCEN.

1. Biologia - Ensino. 2. Botânica na escola. 3. Ensino por investigação. 4. Jogo educativo. 5. Gameficação. I. Lima, Rivete Silva de. II. Título.

UFPB/BC

CDU 58(043)

EVANDRO BRANDÃO DE OLIVEIRA

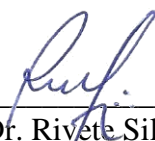
A TECNOLOGIA NA SALA DE AULA: Alternativa para o ensino de Botânica no Ensino Médio

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

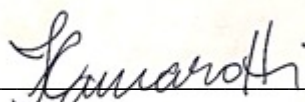
Data: 30 de novembro de 2020

Resultado: APROVADO

BANCA EXAMINADORA



Prof^o Dr. Rivete Silva de Lima
PROFBIO-DSE/CCEN/UFPB
Orientador



Prof.^a Dr.^a Maria de Fátima Camarotti
PROFBIO-DME/CE/UFPB
Membro interno



Prof.^o Dr. Sérgio Romero da Silva Xavier
CCBSA/UEPB
Membro externo



Relato da(o) Mestranda(o)

Instituição: Universidade Federal da Paraíba
Mestranda(o): Evandro Brandão de Oliveira
A Tecnologia na Sala de Aula: Alternativa para o Ensino de Botânica no Ensino Médio
Data da defesa: 30 de novembro de 2020
<p>A vivência durante o mestrado foi desafiadora e motivadora. Buscar novos aprendizados e renovar-se como professor, oxigenando os conhecimentos com as novas ferramentas educacionais, ensino investigativo e metodologia ativa trouxeram novas roupagens e qualificações para a minha profissão de professor. Durante o mestrado, já foi possível trazer para os meus discentes esses novos saberes e praticá-los nas minhas aulas ao longo do curso. O convívio com outros colegas de profissão, também, trouxe possibilidades de partilhar e compartilhar informações e ideias sobre o ensino de Biologia nas diversas áreas de conhecimentos. Retornar ao meio acadêmico foi uma realização pessoal e profissional, em virtude do reduzido tempo que eu tinha com tantas aulas e outras atividades profissionais. Participei do Projeto UFMG Escola, quando morei em Belo Horizonte, e ao procurar novos projetos como esse, encontrei o PROFBIO, com essa proposta de ensinar a aperfeiçoar os professores com uma educação do Século XXI. Sendo professor da rede pública vi essa possibilidade de realizar esse sonho. Foi um desafio em diversos momentos, adequar a rotina de professor da rede pública e particular com as atividades do Mestrado. O Mestrado influenciou em minha prática docente, pois cada conteúdo trabalhado no Mestrado trouxe para mim, novos olhares e novos saberes. Além disso, ser um docente e discente em um mesmo contexto, refletiu no aprendizado dos meus discentes na escola pública que lecionei ao longo do Mestrado. O Mestrado Profissional foi realmente “profissional” pois foi colocado em minha prática diária como docente, e espero que a CAPES oportunize para todos os Mestres dos Mestrados Profissionais uma continuação dos estudos com Doutorados Profissionais. Minha gratidão ao PROFBIO, a CAPES, a UFPB, ao meu orientador, aos colegas discentes, a coordenação, aos professores do PROFBIO e a todos que contribuíram para que fosse possível a realização dessa etapa em minha vida.</p>

AGRADECIMENTOS

Ao Grande Arquiteto Do Universo, aos meus ancestrais e aos meus descendentes.

Aos meus novos amigos e novas amigas “profbianos”, colegas de jornada.

A todos os meus alunos e todas as minhas alunas.

À Rede Pública Estadual de Educação da Paraíba.

Ao brilhante orientador professor Dr. Rivete Silva de Lima pela orientação, pela confiança, motivação, ensinamentos e respeito.

À professora Dr^a. Maria de Fátima Camarotti que participou desde a fase embrionária até o projeto final com sugestões pertinentes e de grande valia nas avaliações durante o desenvolvimento do projeto até a banca final.

Aos meus professores e ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO do CCEN/UFPB pela oportunidade.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) com o financiamento (Código 001)

RESUMO

As plantas são importantes na caracterização dos biomas e estão presentes em nosso cotidiano, sendo essenciais à manutenção da vida no planeta, sendo seu estudo utilizado nas mais diferentes áreas do conhecimento humano. Trazer o estudante para compreender a relevância do estudo da botânica pode gerar um avanço na compreensão e importância das plantas no contexto ambiental, educacional e social e deste modo, promover o ensino de botânica. Observando os livros didáticos com abordagem tradicional, a dificuldade do ensino-aprendizagem de botânica no Ensino Médio, está no uso excessivo da memorização dos conceitos relacionados com o assunto. Essa forma de ensinar é pouco atraente e distante do mundo em que vivem nossos jovens, o mundo digital. Objetivou-se desenvolver um jogo educativo na *Plataform Game* com os estudantes, visando estimular o uso de novas metodologias que possam facilitar o ensino e a compreensão de Botânica no Ensino Médio, promover o protagonismo dos estudantes, o ensino investigativo e verificar a potencialidade do jogo digital para uso em sala de aula pelos estudantes de biologia. O público-alvo escolhido para participar da pesquisa foi composto por estudantes da 2ª Série do Ensino Médio de Escola Pública localizada na cidade de João Pessoa-PB. Participaram da pesquisa 134 estudantes divididos em dois grupos, um denominado experimental com 66 estudantes que utilizou o jogo didático e um grupo controle com 68 estudantes que não utilizou o jogo didático. A pesquisa adotada nesse trabalho teve uma abordagem quali-quantitativa e seguiu o método da pesquisa participante. Para a realização dessa pesquisa, tomamos com base os conteúdos de botânica que seriam ministrados para os estudantes ao longo do ano. Para obtenção de dados foram aplicados questionários do tipo: sondagem, pré-teste, pós-teste e de avaliação do jogo. A análise dos dados obtidos com os questionários revelou o que a literatura já mostrou, pouco interesse dos estudantes pela botânica quando o assunto foi abordado de forma tradicional e um melhor ensino, aprendizagem e interesse com o uso da gamificação do assunto com uso da tecnologia digital. Nos questionários pré-teste e pós-teste, observou-se uma melhora na aprendizagem dos estudantes do grupo experimental. A satisfação dos estudantes com relação ao uso de jogos didáticos, em sala de aula, ficou comprovada com os dados obtidos no questionário de avaliação do jogo. O principal produto gerado nesse trabalho foi a produção de jogo didático denominado *The Botany Game* do tipo *Plataform Game* que foi utilizado pelos estudantes do grupo experimental, promovendo a ludicidade, o protagonismo dos estudantes e o ensino por investigação. Conclui-se, portanto, que o jogo didático *The Botany Game* melhorou a aprendizagem dos estudantes do grupo experimental e que esse tipo de metodologia alternativa digital é eficiente na promoção do ensino de botânica.

Palavras-chave: Botânica na escola. Ensino de Biologia. Ensino por investigação. Jogo educativo. Gamificação.

ABSTRACT

Plants are important in the characterization of biomes and are present in our daily lives, being essential to the maintenance of life on the planet, and their study is used in the most different areas of human knowledge. Bringing the student to understand a study of the study of botany can generate an advance in the understanding and importance of plants in the environmental, educational and social context and, thus, promote the teaching of botany. Looking at textbooks with a traditional approach, a difficulty in teaching and learning botany in high school, there is no excessive use of memorizing concepts related to the subject. This way of using is unattractive and distant from the world in which our young people live, the digital world. The objective was to develop an educational game on the Game with students platform, encourage the use of new methodologies that facilitate the teaching and understanding of Botany in high school, promote the role of students, investigative teaching and verify the potential of the digital game for use in the classroom by biology students. The target audience chosen to participate in the research was composed of students from the 2nd Grade of Public School located in the city of João Pessoa-PB. 134 students participated in the research, divided into two groups, one called experimental with 66 students who use the didactic game and a control group with 68 students who do not use the didactic game. The research adopted in this work had a qualitative and quantitative approach and followed the participant research method. In order to carry out this research, we based on the botanical content that would be taught to students throughout the year. To obtain data, questionnaires of the type were applied: polling, pre-test, post-test and game evaluation. The analysis of the data obtained with the questionnaires revealed what the literature has already shown, little interest by students in botany when the subject was approached in a traditional way and better teaching, learning and interest in the use of the subject's gamification with the use of digital technology . In the pre-test and post-test questionnaires, there was an improvement in the learning of students in the experimental group. The students' satisfaction with the use of educational games in the classroom was confirmed with the data obtained in the game evaluation questionnaire. The main product generated in this work was the production of a didactic game called The Botany Game of the Plataform Game type that was used by the students of the experimental group, promoting playfulness, the protagonism of students and teaching by investigation. It is concluded, therefore, that the didactic game The Botany Game improved the learning of the students of the experimental group and that this type of alternative digital methodology is efficient in promoting the teaching of botany.

Keywords: Botany at school. Biology teaching. Research teaching. Educational game. Gamefication.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC – Alfabetização Científica
BNCC – Base Nacional Comum Curricular
CAAE – Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CEP – Comitê de Ética em Pesquisa
CNS – Conselho Nacional de Saúde
CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
EaD – Educação à Distância
IEP – Instituto de Educação da Paraíba
LDBEN – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
NPC – Non-Player Character
PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais
PROFBIO – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia
TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC – Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TI – Tecnologia da Informação

LISTA DE FIGURAS

	Págs.
Figura 01 – Escola Estadual Instituto de Educação da Paraíba, João Pessoa-PB	25
Figura 02 – Aplicação do questionário pré-teste com estudantes da 2 ^a Série do IEP, João Pessoa-PB, com o Grupo Controle	29
Figura 03 – Tela de abertura do Jogo Educativo <i>The Botany Game</i> usado pelo grupo experimental formados com os estudantes da 2 ^a Série do IEP, João Pessoa-PB	32
Figura 4 – Tela Inicial do Jogo Educativo <i>The Botany Game</i>	55
Figura 5 – Tela Final do Jogo Educativo <i>The Botany Game</i>	57
Figura 6 - Tela com as informações do jogo.	57

LISTA DE GRÁFICOS

	Págs.
Gráfico 1 - Representação das respostas dos estudantes da 2 ^a Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre os fatores negativos que interferem no ensino de botânica, expressas em porcentagem (%).	34
Gráfico 2 – Representação das respostas dos estudantes da 2 ^a Série do IEP, João Pessoa-PB, acerca da utilização de metodologias diferenciadas pelos professores, expressas em porcentagem (%)	35
Gráfico 3 - Representação das respostas dos estudantes da 2 ^a Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre a forma de abordagem das aulas de Botânica, expressas em porcentagem (%).	36
Gráfico 4 - Representação das respostas dos estudantes da 2 ^a Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre a frequência de uso de jogos didáticos, expressas em porcentagem (%).	37
Gráfico 5 - Representação das respostas dos estudantes da 2 ^a Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre a visita no jardim botânico, expressas em porcentagem (%).	40
Gráfico 6 - Representação das respostas dos estudantes da 2 ^a Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre a opinião do tempo de surgimento das plantas, expressas em porcentagem (%).	41
Gráfico 7 - Representação das respostas dos estudantes da 2 ^a Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre o conhecimento dos quatros grupos vegetais, expressas em porcentagem (%).	42
Gráfico 8 - Representação das respostas dos estudantes da 2 ^a Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre quais opções eram frutos, expressas em porcentagem (%).	43
Gráfico 9 - Representação das respostas dos estudantes da 2 ^a Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre o interesse por plantas, expressas em porcentagem (%).	44
Gráfico 10 - Representação das respostas dos estudantes da 2 ^a Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre onde ouve falar sobre plantas no dia a dia, expressas em porcentagem (%)	44
Gráfico 11 - Representação das respostas dos estudantes da 2 ^a Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre as partes do corpo das plantas, expressas em porcentagem (%).	46
Gráfico 12 - Representação das respostas dos estudantes da 2 ^a Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre as opções que não fazem parte do corpo das plantas, expressas em porcentagem (%).	46
Gráfico 13 - Representação da média do número de acertos de questões dos estudantes da 2 ^a Série do IEP, João Pessoa-PB, por assuntos do pré-teste e do pós-teste do Grupo Controle, expressas em porcentagem (%).	50
Gráfico 14 - Representação da média do número de acertos de questões dos estudantes da 2 ^a Série do IEP, João Pessoa-PB, por assuntos do pré-teste e do pós-teste do Grupo Experimental, expressas em porcentagem (%).	51
Gráfico 15 - Representação do número de acertos no pré-teste dos estudantes da 2 ^a Série do IEP, João Pessoa-PB, dos Grupos, expressa em porcentagem (%).	52

LISTA DE QUADROS

	Págs.
Quadro 01 – Público-Alvo formado pelos estudantes da 2 ^a série do ensino médio da Escola Estadual Instituto de Educação da Paraíba, João Pessoa-PB, divididos em dois grupos	26
Quadro 02 - Atividades, caracterização das atividades com as datas e aplicação no grupo experimental e no grupo controle com os estudantes da 2 ^a Série do IEP, João Pessoa-PB	27
Quadro 3 – Respostas subjetivas dos estudantes da 2 ^a Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre a concepção de Botânica	38
Quadro 4 – Respostas subjetivas dos estudantes da 2 ^a Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre plantas.	42
Quadro 5 – Respostas subjetivas dos estudantes da 2 ^a Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre plantas	45
Quadro 6 – Representação da preferência dos estudantes da 2 ^a Série do IEP, João Pessoa-PB, dos conteúdos de Biologia, em porcentagem.	49
Quadro 7 - Resultados do questionário de avaliação dos estudantes da 2 ^a Série do IEP, João Pessoa-PB, do Jogo “ <i>The Botany Game</i> ”, Grupo Experimental, expresso em porcentagem (%).	54

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	APORTE TEÓRICO	15
2.1	O ENSINO DE BOTÂNICA	15
2.2	A LEGISLAÇÃO E O ENSINO DE BOTÂNICA	16
2.3	METODOLOGIA ATIVA	18
2.3.1	A Ludicidade e os jogos didáticos.....	20
2.3.2	Uma Síntese sobre Jogo de Plataforma	22
3	OBJETIVOS	23
3.1	OBJETIVO GERAL	23
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
4	MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1	TIPO DE PESQUISA	24
4.2	O LOCAL DA PESQUISA E OS PARTICIPANTES	25
4.3	COLETA E ANÁLISE DOS DADOS	26
4.4	QUESTÕES ÉTICAS	28
4.5	ETAPAS METODOLÓGICAS DESENVOLVIDAS COM OS DOIS GRUPOS 29	
4.5.1	Procedimentos - Grupo Controle.....	29
4.5.2	Procedimentos - Grupo Experimental	29
4.6	DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO <i>THE BOTANY GAME</i>	32
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
5.1	QUESTIONÁRIO DE SONDAGEM	33
5.1.1	Metodologia de ensino e aprendizagem	33
5.1.2	Uso de Tecnologia e Jogos.....	36
5.1.3	O Ensino de Botânica.....	37
5.1.4	O Ensino de Biologia	47
5.2	PRÉ- TESTE E PÓS-TESTE	49
5.3.	QUESTIONÁRIO AVALIATIVO SOBRE O JOGO EDUCATIVO “<i>THE BOTANY GAME</i>”	52
6	CONCLUSÃO	59
	REFERÊNCIAS	60
	APÊNDICE A	68
	APÊNDICE B	71
	APÊNDICE C	77
	APÊNDICE D	83
	APÊNDICE E	84
	APÊNDICE F	86
	APÊNDICE G	88
	ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP	89

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Botânica torna-se muitas vezes complicado e de difícil entendimento, o que acaba desestimulando o alunado e tornando o aprendizado ineficiente, devido à fragmentação do conteúdo e materiais didáticos-pedagógicos que possam facilitar o ensino-aprendizagem sobre as plantas (MELO *et al.*, 2012; MINHOTO, 2003). Para suprir essa carência de contextualização e estímulo, há necessidade de se trabalhar com metodologias que facilitem o aprendizado dos estudantes, fazendo que eles se inteirem do assunto em questão, colocando o tema trabalhado com o seu dia a dia, saindo do processo de memorização ou educação bancária.

Freire (1987, p. 67) afirma:

Na visão bancária da educação, o saber é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber. [...] O educador, que aliena a ignorância, se mantém em posições fixas, invariáveis. Será sempre o que sabe, enquanto os educandos serão sempre os que não sabem. A rigidez dessas posições nega a educação e o conhecimento como processo de busca.

É bem dentro dessa definição que se encaixa o cenário da maioria das salas de aula, professores como senhores detentores do conhecimento e estudantes, na maioria das vezes, sujeitos passivos diante de uma enxurrada de informações que são passadas e sem nenhuma ou pouca ligação com o mundo em que eles vivem. Há bastante tempo se discute a necessidade de maior participação dos estudantes em seu processo de aprendizagem, mas para isso, eles precisam se tornar protagonistas desse processo.

A utilização de metodologias alternativas em sala de aula, é uma das possibilidades para mudança desse cenário. O seu uso propõe uma mudança significativa na prática dos educadores, como também no aprendizado dos estudantes, pois, muitos estudantes caracterizam o modo tradicional como rotineiro, inapropriado e enfadonho (LIBÂNEO, 1991). Por isso, o trabalho com metodologias alternativas vem ganhando cada vez mais espaço dentro das escolas e na aceitação dos professores, pois estas, além de melhorarem o desempenho dos estudantes, demonstram o preparo do professor e sua dedicação em trabalhar os conteúdos de forma a levar os seus alunos ao verdadeiro aprendizado.

Quando se fala dos professores que não fazem uso de nenhuma metodologia ou nenhum instrumento metodológico, além do tradicional quadro e giz, tem-se de avaliar também como se deu a formação desse professor. Muitas vezes, as disciplinas pedagógicas dos cursos de licenciatura concentram-se em trabalhar com os estudantes apenas conceitos, tendências e documentos oficiais, deixando-os perdidos na hora de escolherem uma metodologia, quando se

fala em prática docente. Por isso, alunos de licenciatura devem ser estimulados desde cedo a desenvolverem a capacidade de criação ou adequação de metodologias para o ensino.

O professor precisa refletir de forma crítica sua prática docente e para isso, deve realizar mudanças no seu ensinar, promovendo rupturas com o fazer pedagógico onde ele não se coloca como sujeito do processo de aprendizagem de seus alunos (FREIRE, 2015). Por fim, o professor deve estimular a autonomia de seus alunos e possibilitar a construção do conhecimento. Já o ensino da era digital, com o uso de jogos, práticas, modelos representativos, aplicativos, *blogs* e que fogem do método livresco, parecem provocar aprendizagem de forma mais eficiente e tornam os atuais alunos, nativos digitais, protagonistas do seu processo de aprendizagem (PRENSKY, 2001).

O ensino por meio de metodologias alternativas surgiu com o intuito de completar a prática cotidiana, não como uma forma de aboli-las por completo, mas, proporcionando aos professores uma complementação dos resultados por eles alcançados com as aulas tradicionais, embora reconheçamos que o processo de compreensão dos conceitos é gradual e sempre exige esforços dos alunos. As metodologias alternativas reforçam o ensino-aprendizagem, trazendo o aluno para uma participação ativa nessas metodologias. Para a compreensão de novos conceitos é importante que o aluno possa relacioná-los com seus conhecimentos prévios. Apesar da complexidade dessa relação, quando ela se dá, leva a mudanças bastante significativas no que diz respeito a aprendizagem. É prerrogativa da escola, enquanto espaço formal de ensino, desenvolver nos alunos a capacidade de compreensão dos diferentes conteúdos escolares e promover uma formação e postura ética e cidadã (LIMA, 2002).

Para Bizzo (2007) a educação em Ciências deve proporcionar a todos os estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles despertem a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, levando os alunos a desenvolverem posturas críticas, realizar julgamentos e tomar decisões fundamentadas em critérios objetivos, baseados em conhecimentos compartilhados por uma comunidade escolarizada.

Atualmente, uso das novas metodologias, especialmente as inovadoras já fazem parte da rotina de alguns professores. Entre estas estão as ferramentas tecnológicas, como o uso de celulares, internet, *blogs*, redes sociais e aplicativos voltados para educação e a formação global, visto que a escola deve ser o centro de produção e difusão do saber.

Acredita-se que o uso de jogo educativo do gênero *Plataform Game* é uma alternativa de aprendizado, para tornar o aluno protagonista do jogo e da construção do seu conhecimento. Esse tipo de envolvimento pode gerar maior estímulo e aumentar a concentração do estudante no aprendizado, com motivação e engajamento (VIANNA *et al.*, 2013).

As principais características de um *Plataform Game* ou qualquer outro gênero de jogo é o jogador poder incorporar um herói ou heroína e enfrentar desafios, a interatividade, a exploração de cenários, a tomada de decisão e a liberdade de ações com *feedback* imediato.

Koster (2005) afirma que os jogos levam a aprendizagem por proporcionarem prazer ao liberar endorfina quando o cérebro humano incorpora novas habilidades e converte tudo isso em sensação de bem-estar. Harari (2012) ao falar da revolução cognitiva, afirma que a aquisição de novas habilidades permite ao indivíduo planejar ações mais complexas, como aprender, memorizar e se comunicar. Deste modo, o desenvolvimento dessas aptidões tornou o homem mais independente de suas limitações biológicas.

Neste trabalho são propostas novas formas de ensinar botânica e tornar o estudante um sujeito ativo no seu processo de aprendizagem, através de uma ferramenta capaz de permitir o aprendizado significativo, aprimorando a capacidade cognitiva dos estudantes como: percepção, foco e memória e estimular o trabalho em equipe, a tomada de decisões, o uso de estratégias e a resolução de problemas.

Para isso, e na tentativa de promover um ensino de botânica articulado com as novas estratégias pedagógicas, elaboramos um jogo de plataforma abordando os conteúdos da botânica. Esse jogo nasceu da necessidade de fornecer, aos professores e alunos, uma ferramenta didática que possa tornar o ensino da botânica mais atrativo e desperte nos professores a importância de uma nova prática docente. Para o estudante, o objetivo é que este consiga ultrapassar os diferentes desafios encontrados durante o jogo usando os conhecimentos da botânica e aprimore o seu desenvolvimento cognitivo, por meio da superação dos desafios, das fases e da trajetória proposta no jogo.

2 APORTE TEÓRICO

2.1 O Ensino de Botânica

Para Santos (2006), a Botânica, como componente curricular dentro das ciências biológicas, é um dos conteúdos mais importantes para outros campos da Biologia, uma vez que seus objetivos de estudo servem para outras áreas como conteúdo interdisciplinar.

O ensino de Botânica, atualmente, é marcado por uma série de entraves e dificuldades, não só por parte dos alunos, mas principalmente pelos professores. Pesquisas realizadas revelaram que o estudo das plantas é considerado muito complexo e que os professores apresentam uma grande dificuldade na abordagem dos assuntos, gerando dificuldade de assimilação dos conteúdos pelos alunos (AMARAL, 2003; OLIVEIRA, 2007; BITENCOURT, 2009; SANTOS, 2012; SILVA, 2013). De acordo com Silva (2013), tais dificuldades encontradas pelos professores devem-se, na maioria das vezes, à formação acadêmica.

Segundo Arruda e Laburú (1996) e Minhoto(2003), os conteúdos de Botânica são repassados, geralmente, de uma maneira pouco estimulante, fazendo com que os alunos percam o interesse pelo tema. Conforme Carraher (1986), essa forma tradicional de ensino, no qual o professor passa uma infinidade de conceitos e nomenclaturas, torna os alunos meros ouvintes e agentes passivos em seu processo de aprendizagem e quando muito, eles memorizam as informações até o dia da avaliação.

O ensino de Botânica notadamente caracteriza-se como muito teórico e pouco atrativo para o aluno (KINOSHITA *et al.*, 2006), não só da Educação Básica, mas também do Ensino Superior. No caso dos alunos da licenciatura, futuros professores, o pouco interesse pelos conteúdos de Botânica poderá refletir em seus futuros alunos, ampliando ainda mais as dificuldades apresentadas no ensino dessa área.

Ao trabalhar os conceitos de Botânica no Ensino Médio (EM), o professor se depara com a dificuldade em trazer para o cotidiano do aluno as famosas palavras chaves de classificação e identificação das plantas. Para superar essas dificuldades o professor precisa colocar em prática sua capacidade de criação, usando metodologias inovadoras. Sem dúvida, existem temas que são difíceis de trabalhar com metodologias diferentes, como também existem turmas em que esse tipo de trabalho tem maior dificuldade do que em outras, mas o professor precisa adequar suas metodologias aos conteúdos e as turmas em que trabalha. Segundo Krasilchik (2018) é importante que o professor, antes de escolher uma modalidade didática de

ensino para determinado assunto, verifique a existência dos recursos disponíveis, a turma com a qual irá trabalhar e quais objetivos pretende obter.

Desse modo, o ensino da Botânica está inserido nesse novo cenário de forma integral, significativa, investigativa e transformadora.

2.2 A Legislação e o Ensino de Botânica

Primeiramente, questiona-se acerca da Legislação referente ao ensino de Botânica: Mas o que dizem os documentos oficiais sobre o ensino de Botânica?

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), ao tratar do Ensino Médio, no Art. 35, item IV afirma sobre a necessidade da “compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina” (BRASIL, 1996, p. 14).

Logo, as recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) ressaltam que é fundamental que o docente tenha consciência de que o ensino de Botânica não está restrito apenas às definições e apresentações dos livros didáticos, que geralmente não alcançam o objetivo de ensino esperado (BRASIL, 1998, p. 23).

Embora existam todas essas recomendações, nos documentos oficiais, são perceptíveis as dificuldades no ensino e aprendizagem em Botânica, bem como o desinteresse dos jovens pelo o tema. Em contraponto, a aquisição do conhecimento é afetada, também, pela falta de estímulo em aprender Botânica, precariedade e inadequação de equipamentos, métodos empregados e tecnologias que influenciam na prática pedagógica (ARRUDA *et al.*, 1998; CECCANTINI, 2006).

Mesmo nos PCN para o ensino médio, encontramos ênfase ao ensino da Botânica dentro da grande temática que é a Biodiversidade:

Para o estudo da diversidade de seres vivos, tradicionalmente da Zoologia e da Botânica, é adequado o enfoque evolutivo-ecológico, ou seja, a história geológica da vida. Focalizando-se a escala de tempo geológico, centra-se atenção na configuração das águas e continentes e nas formas de vida que marcam cada período e era geológica (BRASIL, 2000, p. 18).

[...] com auxílio da zoologia, da botânica e das ciências ambientais, os alunos poderão entender como a vida se diversificou a partir de uma origem comum e dimensionar os problemas relativos à biodiversidade (BRASIL, 2009, p.42).

[...] O essencial, no entanto, é que os alunos percebam que os desequilíbrios ambientais, intensificados pela intervenção humana, têm reduzido essa diversidade, o que está ameaçando a sobrevivência da própria vida no planeta (BRASIL, 2009, p.47).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) não há citação alguma sobre o termo planta ou organismo vegetal nos temas estruturados, mesmo tendo como documento base o PCN+, que apresenta as competências relativas ao ensino da Botânica, através do reconhecimento de princípios básicos e funções vitais das plantas, a partir da ocupação e adaptação aos diferentes ambientes (BOCKI *et al.*, 2011).

Desde 1988 que o Ministério da Educação (MEC) produz, aplica e divulga os resultados do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), sua criação inicial era para avaliar o EM do Brasil, com um exame trazendo uma proposta inovadora, com uma matriz baseada em competências e habilidades, reduzindo a memorização de conteúdo, buscando valorizar uma avaliação mais interpretativa que os antigos vestibulares (SANTOS, 2011). Em 2009, com a autorização do MEC, as Universidades Públicas começaram a adotar o ENEM como o exame seletivo para o ingresso nos cursos de graduação. Portanto, a Matriz do ENEM passa a ser, também, norteadora do EM trazendo o assunto botânica com uma maior contextualização, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aprovada pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), em 2018, o ensino de Ciências da Natureza deve iniciar com a Alfabetização Científica (AC), com ênfase nas aplicações do conhecimento científico e tecnológico, aprofundamento nas atividades investigativas e suas implicações éticas, ambientais, sociais e econômicas. A Alfabetização Científica (AC) proporciona o entendimento da ciência e da tecnologia, organizando as ideias de forma mais coerente, trazendo um pensamento com maior nível de criticidade, estimulando o aprendizado sobre e ciência e como fazer ciência. Nesse contexto emerge a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) como modelo de integração do conhecimento nessas áreas, proporcionando uma AC voltada para a realidade social, ambiental, científica do estudante e em sintonia com sua vida cotidiana, gerando uma alfabetização biológica inserida na contextualização (KRASILCHIK, 2018). A Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) introduz os conhecimentos de forma integrada para que os estudantes adquiram a capacidade de observação em diversas dimensões e possam compreender com uma aprendizagem significativa e contextualizada sobre uma educação mais comprometida com a ciência e a tecnologia em seu cotidiano.

A relação entre os saberes dos estudantes e o seu dia a dia deve ser feita através da contextualização. A prática docente, através da aprendizagem significativa, deve inserir na sala de aula o conhecimento científico e tecnológico para que o aluno possa operacionalizar em seu contexto social e ambiental e acompanhando os avanços da sociedade, ciência e tecnologia ao longo do tempo (SASSERON, 2008). A aplicação dos conhecimentos científicos pode levar os alunos a compreensão de situações cotidianas e com as quais eles se deparam em seu ambiente social, como por exemplo: saber interpretar exames laboratoriais de baixa complexidade e entender rótulos de produtos alimentícios. Esse tipo de empoderamento é possível através das disciplinas da área de ciências da natureza e por meio da Alfabetização Científica (BRASIL, 2018).

2.3 Metodologia Ativa

Na maior parte das escolas, o professor é o principal ator e os estudantes são vistos apenas como passivos, sem possibilidades de contestação e explanação de seus conhecimentos. As metodologias ativas são baseadas na maior interação entre professores e estudantes com trocas de ideias e experiências entre ambos, portanto, na metodologia ativa o aluno é o protagonista.

Freire (2015) chama atenção para a importância da “curiosidade epistemológica” na construção do conhecimento completo acerca do objeto estudado. Ao promover a “curiosidade epistemológica” o professor promoverá o protagonismo e o avanço do desenvolvimento cognitivo do estudante.

Para Barbosa e Moura (2013), a aprendizagem, de forma ativa, só acontece quando os estudantes têm voz, são ouvidos e podem discutir sobre os assuntos expostos pelo professor. Ao acontecer isso, os estudantes saem da posição de sujeitos passivos e o professor assume o papel de facilitador do processo de construção do conhecimento dos seus aprendizes.

A metodologia ativa coloca o professor em uma nova posição, saindo daquela posição de transmissor do conhecimento, onde o estudante é apenas um receptor, passando para o papel do professor curador, mediador e orientador. Moran (2015) define curador como alguém capaz de selecionar dentre inúmeros assuntos, aqueles que possam ser significativos para os estudantes. Mas aquele que, também, possa orientar e cuidar de seus estudantes, apoiar, despertar e incentivar a criação de novas ideias e atitudes frente ao processo de aprendizagem. Para tudo isso, é necessário um profissional com melhor formação e remuneração, mas, infelizmente esse tipo de profissional é raro nas escolas.

A ativação desse conhecimento vem trazer a inserção de novos perfis de professores e estudantes, em que a prática educacional para o ensino significativo coloca o fazer nas mãos do estudante. A relação aprendizagem e desenvolvimento na formação intelectual da criança, trazendo a capacidade do aprendizado pelo conhecimento inato da criança e a capacidade de apropriação do conhecimento ao longo de sua vida é abordado por Vygotsky (1989).

Conforme o autor:

[...] define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário. Essas funções poderiam ser chamadas de “brotos” ou “flores” do desenvolvimento, ao invés de “frutos” do desenvolvimento. O nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento mental retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento proximal caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente (VYGOTSKY, 1989, p. 97).

Esse desenvolvimento que gera aprendizagem proativa e significativa favorece a busca por formas de ensino geradores do envolvimento ativo do estudante na aprendizagem (MARIN *et al.*, 2010).

As tecnologias digitais são amplamente usadas no mundo e no Brasil. Os aplicativos digitais estão inseridos na vida dos jovens educandos, posto que estes estão cada vez mais conectados através dos referidos instrumentos digitais. Uma estratégia da teoria da aprendizagem é o uso de *software* educativo em uma área de conhecimento para proporcionar um aprendizado significativo (ABREU *et al.*, 2012).

Um ambiente pode ser considerado educativo, dentro de uma visão construtivista, quando gera interação que proporcione ao estudante a capacidade de investigar, levantar e testar hipóteses, refinando as suas ideias na construção do seu conhecimento (VALENTE, 1999). Assim, verifica-se que a utilização, na sala de aula, de tecnologias na educação voltadas para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem é fundamental, mas essa utilização deve ser feita de forma que os princípios filosóficos da educação sejam preservados.

Segundo Oliveira (2004, p. 29), a inserção das diferentes mídias dentro da sala de aula, como ferramenta educacional, configura-se como educar para a comunicação. Isso significa que a escola pode preparar os estudantes para um melhor uso das redes sociais e para o competitivo mercado de trabalho.

A utilização de novas metodologias deve vir como complementação do método convencional de aula expositiva, visto que este ainda é o método mais utilizado e de forma apropriada pelos professores é o método fundamental do aprendizado. A integração de novas metodologias, como um jogo educacional, reforça e aumenta os objetivos esperados e promove

a interdisciplinaridade com a inclusão de questões sociais e culturais (MESSEDER NETO; MORADILLO, 2014). Por isso, não pode e nem deve ser censurado, visto que é altamente eficiente, quando bem utilizado, para a absorção de conteúdos cognitivos (MOREIRA, 2006).

2.3.1 A Ludicidade e os jogos didáticos

A inserção do lúdico na aprendizagem pode ser usada na prática docente para estimular o protagonismo do estudante, e ainda promover a inclusão de estudantes com necessidades educacionais específicas. O termo lúdico vem da palavra latina *ludus* que significa jogo, exercício ou imitação. A ludicidade como geradora do prazer favorece o aprendizado e o protagonismo do estudante (LOPES, 1997).

Viver a ludicidade na relação ensino-aprendizagem aproxima o professor do estudante e o estudante do professor, reforçando a interação ativa no desenvolvimento do conhecimento. Os jogos eletrônicos desenvolvidos, usados por estudantes e mediados pelos professores favorecem o desenvolvimento cognitivo desses alunos. O desenvolvimento cognitivo vem com o desafio, as fases do jogo e a oportunidade de seguir uma trajetória única ao jogar.

Os jogos lúdicos digitais são novas ferramentas educativas que proporcionam um processo ativo de aprendizagem. Durante o jogo ocorre o desenvolvimento da iniciativa, da imaginação, do raciocínio, da memória, da atenção, da curiosidade, e do interesse, trazendo o senso comum e coletivo na atividade lúdica como ensinamento aos jogadores (FORTUNA, 2003). Zanon, Guerreiro e Oliveira (2008) reforçam que o uso do jogo é importante para investigar e resolver problemas.

O recurso didático pode ser diferente daquele que normalmente é aplicado em sala de aula. Busca-se um recurso didático que estabeleça as relações com o dia a dia dos alunos e que reforce o desenvolvimento do raciocínio, em vez de uma simples transmissão unidirecional de conteúdo, levando, dessa forma, a uma construção do conhecimento (CHASSOT *et al.*, 1993). Observando o ambiente escolar, percebe-se a presença dos celulares, *tablets* e computadores pessoais inseridos como objetos de suma importância para os usuários desses aparelhos, os nativos digitais. A importância de usar um jogo para resolução de problemas e investigação é defendido por Zanon, Guerreiro e Oliveira (2008).

Hoje, observa-se o estudante como um jovem digital, o termo “nativos digitais” foi adotado por Palfrey e Gasser, em 2011, no livro *Nascidos na era digital*, aplicado àqueles que nasceram após 1980, e que tem habilidade para usar as tecnologias digitais. Os nativos digitais

estão na posição de alunos protagonistas que buscam um cenário de aprendizagem com os recursos que são trazidos nesse momento digital (ARRUDA *et al.*, 2017).

Tori (2010) afirma que a concentração dos “nativos digitais” é diferente, quando comparado, com aqueles da geração pré-internet. Eles se caracterizam pela capacidade de absorver inúmeras informações, realizar várias tarefas ao mesmo tempo e costumam trabalhar em rede. Mas necessitam, frequentemente, de motivação e recompensas. O estudante pode potencializar a concentração e adesão a uma atividade desafiadora para resolver problemas significativos com a presença do lúdico (BRANCO; MOUTINHO, 2015).

Portanto, a trilogia descrita é nativo digital, jogos eletrônicos e ludicidade. Essa trilogia desperta uma concepção ativa e significativa no desenvolvimento e aprendizagem, potencializando o trabalho cognitivo na aquisição do conhecimento. Essa trilogia vem facilitar a atividade lúdica no contexto educacional ativando o prazer em aprender a jogar. Ao longo do jogo é possível ser avaliado diversas competências dos estudantes como por exemplo: organização, cumprimento das atividades, proatividade, percepção, multidisciplinaridade, priorizar as ações, controle do tempo, planejamento e estratégias (KNABBEN; FERRARI, 1996).

Sendo uma *Plataform Game*, o jogo eletrônico a ser desenvolvido e aplicado, pode trabalhar, no aprendizado do aluno, o universo imaginativo e investigativo na busca das resoluções na construção do jogo e seu uso, com situações que não se repetem durante a sua aplicação, possibilitando ao aluno jogador, identificar o porquê da importância de se passar por esse processo (MARCATTO, 1996). Assim, o aluno poderá ter o desenvolvimento de sua capacidade investigadora, interativa e interpretativa com o ambiente digital e o seu protagonismo no desenrolar da história do jogo, contribuindo para aquisição de conceitos científicos e favorecendo a interpretação de fenômenos no ato de jogar.

Embora, o ato de jogar não seja o fator primário na formação do conhecimento científico, há a possibilidade de desenvolver a criação da parte pedagógica de um jogo através de plataformas de jogos digitais, com inserção de dados, narrativas, fases, personagens, desafios e *quizzes*. Assim, a oferta dos recursos da tecnologia promove a capacidade interativa para a criação e produção de um jogo educativo pelos alunos (MONEREO; POZO, 2010), no qual o jogador pode desenvolver sua capacidade reflexiva e crítica frente a uma situação problema proposta no jogo (MACEDO; PETTY; PASSOS, 2000).

O uso do *quiz game* inserido no jogo digital visa estimular e auxiliar o aprendizado de botânica. O *quiz* consiste em um jogo de perguntas e respostas de forma interativa em um intervalo de tempo (MARTINS, 2016). Essa atividade lúdica estimula a construção coletiva do

conhecimento por intermédio da competição de forma divertida, sendo capaz de gerar uma avaliação da aprendizagem (OLIVEIRA, 2011). Portanto, a inserção do *quiz* no jogo digital aumenta o desafio e gera uma forma de verificação do aprendizado com a pontuação gerada ao fim da partida.

Os jogos de *Plataform Game* são bem comuns e de fácil acesso aos alunos e, portanto, trazer um jogo numa plataforma familiar, facilitará maior interação do aluno como aprendiz. Portanto, o professor será o gerador da situação investigativa inicial, dentro da ludicidade, trazendo uma narrativa dentro de um conteúdo didático para o jogo, visando o estímulo do ensino e do aprendizado.

2.3.2 Uma Síntese sobre Jogo de Plataforma

Jogos do gênero plataforma são jogos digitais onde o protagonista tem a possibilidade de correr, pular, coletar objetos, enfrentar desafios e inimigos. Apresentam um protagonista desenvolvendo estímulos de andar, correr e pular por um cenário com visão lateral. O gênero teve sua origem em meados de 1980, século XX, tendo como seus maiores exemplos: *Super Mario Bros*, *Prince of Persia*, *Mega man*, *Metroid*, entre outros.

A construção e o desenvolvimento de um jogo didático interativo desenvolvido para o ensino de Botânica pode ser um recurso eficaz para potencializar a aprendizagem desse assunto. O jogo que se relaciona com situações-problemas possibilita reflexões por parte do aluno jogador e auxilia ao processo de crítica e autocrítica (MACEDO; PETTY; PASSOS, 2000).

Conforme Cardoso (2007), o desenvolvimento e a evolução da tecnologia trouxeram para o campo da educação novas possibilidades de informação e conhecimento, facilitando o aprendizado e, conseqüentemente, o ensino de forma diferenciada.

Gabriel (2013) traz uma reflexão sobre a forma de aprendizado na era digital ao afirmar que hoje as pessoas já não têm o domínio das informações e sim, de onde encontrá-las. Isso ocorre porque o volume de informações é enorme e a cada dia aumenta mais. Por isso, a revolução digital na educação se faz urgente e para tal, o uso de plataformas de aprendizagem deve ser uma das ferramentas que os professores precisam utilizar para ensinar os conteúdos curriculares.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Desenvolver um jogo educativo na *Plataform Game* com os estudantes, visando estimular o uso de novas metodologias que possam facilitar o ensino e a compreensão de Botânica no Ensino Médio.

3.2 Objetivos Específicos

- Propor o ensino de botânica por meio de uma metodologia diferenciada;
- Promover o protagonismo dos estudantes e o ensino por investigação através de um jogo digital;
- Produzir com os estudantes e auxílio de um técnico em TI o jogo digital “*The Botany Game*”;
- Relacionar o uso do jogo digital com a aprendizagem dos alunos;
- Exercitar a narrativa e questionamentos sobre botânica para o jogo digital;
- Verificar a potencialidade do jogo digital para uso em sala de aula pelos estudantes de biologia.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Tipo De Pesquisa

A pesquisa adotada nesse trabalho teve uma abordagem quali-quantitativa e seguiu o método da pesquisa participante. O uso do método científico com a análise qualitativa envolve um estudo com maior interpretação comportamental dos seres humanos. Para Zanette (2017), a pesquisa qualitativa é aplicada com base na fundamentação teórico-epistemológica e baseada na interpretação e contextualização dos dados obtidos, sendo assim, o pesquisador é influenciador e influenciado sobre o que está pesquisando.

Segundo Fonseca (2002, p. 20), “a pesquisa quantitativa centra-se na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros”.

A pesquisa quantitativa, segundo Michel (2009), parte do princípio de que tudo pode ser quantificável, ou seja, que opiniões, problemas e informações serão melhor entendidos se traduzidos em forma de números, tanto na modalidade de coleta de informações, quanto no tratamento dos mesmos, através de técnicas estatísticas, que variam das mais simples, como percentual, média, desvio padrão, às mais complexas, como coeficiente de correlação e análise de regressão, entre outras.

A pesquisa participante não se limita, apenas, a resolução de situações problemas, mas cria possibilidades de ampliar o conhecimento e o envolvimento de todos os sujeitos participantes da pesquisa e do próprio pesquisador (SOARES; FERREIRA, 2006). De acordo como (FELCHER; FERREIRA; FOLMER, 2017), a pesquisa participante, permite uma maior interação entre os membros envolvidos na pesquisa, fazendo com que todos os sujeitos da pesquisa sejam, ao mesmo tempo, pesquisadores e pesquisados. Além de promover uma comunicação horizontal entre os participantes.

A abordagem qualitativa ocorreu através da pesquisa participante e a abordagem quantitativa por meio da obtenção dos dados numéricos. Assim sendo, essa forma de pesquisa é interativa e investigativa entre os atores principais, sendo, portanto, uma pesquisa coletiva.

A metodologia trabalhada obedeceu a uma sequência ordenada e lógica de etapas intencionadas com objetivos bem definidos, instrumentos e técnicas, conforme (PINTO, 1989).

A atividade investigativa proposta por Azevedo (2004) é considerada quando pode levar o estudante à reflexão, discussão, explicação e não apenas gerar limites na observação dos fenômenos e manipulação de objetos. A autora reforça que o ensino investigativo deve

contemplar etapas, tais como propostas de problemas em forma de perguntas visando estimular a curiosidade científica do estudante; levantar hipóteses pelos estudantes para a geração de discussões, coletar e analisar dados, podendo usar gráficos, tabelas e textos, para gerar explicações dos estudantes, e usando esses dados formular conclusões como respostas aos problemas iniciais.

Portanto, as duas metodologias se completaram para a obtenção dos resultados propostos nessa pesquisa.

4.2 O Local da Pesquisa e os Participantes

O público-alvo escolhido para participar do projeto foi composto por estudantes da 2ª Série do Ensino Médio, da Escola Estadual Instituto de Educação da Paraíba (IEP), situada na Avenida Camilo de Holanda, S/N, Centro, 58013-360, João Pessoa, Paraíba, Brasil (Figura 01). A pesquisa prática ocorreu entre os meses de agosto de 2019 a abril de 2020.

Foram utilizadas quatro turmas da 2ª Série do Ensino Médio, do turno vespertino, totalizando 134 estudantes divididos em dois grupos: Grupo Controle com 66 estudantes e Grupo Experimental com 68 estudantes. No Quadro 01, observa-se efetivamente a quantidade e distribuição dos alunos.

Quadro 01 – Público-Alvo formado pelos estudantes da 2ª série do ensino médio da Escola Estadual Instituto de Educação da Paraíba, João Pessoa-PB, divididos em dois grupos.

Grupo	Controle	Experimental
Turmas	A e B	C e D
Número de alunos	66	68

Fonte: BRANDÃO, 2020.

Figura 01 – Escola Estadual Instituto de Educação da Paraíba, João Pessoa-PB.



Fonte: Associação de Capoeira Terra Firme (2013). Disponível em: <http://capoeiraterrafirme.blogspot.com/2013/09/apresentacao-no-colegio-iep.html>. Acesso em: 10 maio 2020.

4.3 Coleta e Análise dos Dados

A pesquisa com os estudantes foi realizada com a coleta de dados através de questionários, por ser uma técnica das mais usada para obtenção de informações em pesquisas em educação. Michel (2009) destaca que o uso desse instrumento é vantajoso pela possibilidade de economia de tempo, grande número de dados, respostas mais rápidas e diretas, além de ser mais seguro e apresentar menos risco de distorções na análise das informações.

Os questionários (Quadro 2) aplicados para os dois grupos (Controle e Experimental) foram denominados de: Sondagem (Apêndice A), Pré-Teste e Pós-Teste (Apêndice B), Jogo com o *Quiz* (Apêndice C) e questionário de avaliação do jogo didático produzido nesse trabalho (Apêndice D).

Quadro 02 - Atividades, caracterização das atividades com as datas e aplicação no grupo experimental e no grupo controle com os estudantes da 2^a Série do IEP, João Pessoa-PB

Atividades	Caracterização	Grupo(s)
Questionário de Sondagem	Composto de 33 questões subjetivas e objetivas, objetivando conhecer a percepção dos alunos acerca do ensino de biologia e botânica e acerca do uso de tecnologias e jogos didáticos, aplicado nos dias 13 e 15 de agosto de 2019.	Experimental e Controle
Questionário Pré-teste	Composto de 20 questões objetivas com os principais assuntos de botânica abordados no Ensino Médio, aplicado nos dias 7 e 11 de outubro de 2019.	Experimental e Controle
Aplicação do Jogo	Jogo de Plataforma “The Botany Game” que possui um <i>Quiz</i> composto com 11 questões objetivas, elaboradas com base nos mesmos assuntos do questionário pré-teste, aplicado nos dias 03 e 07 de fevereiro de 2020.	Experimental
Avaliativo de jogo	Composto de seis questões objetivas com escalas de aprovação: concordo muito; concordo; indeciso; discordo e discordo muito, aplicado nos dias 02 e 06 de março de 2020.	Experimental
Pós-teste	Composto de 20 questões objetivas com os principais assuntos de botânica abordados no Ensino Médio, aplicado nos dias 16 e 17 de março de 2020.	Experimental e Controle

Fonte: BRANDÃO, 2020.

Para a avaliação do jogo utilizamos o questionário Likert, onde as respostas são baseadas em uma escala de opções de respostas. Essa escala foi criada por Likert (1932) e é utilizada em pesquisas na área de ciências sociais por permitir avaliar a cognição, o conhecimento e o envolvimento do respondente. A escolha de um questionário com escala de cinco pontos foi definida com base no trabalho de Vieira e Dalmoro (2008), que afirmam ser a escala de cinco pontos a que permite mais conforto para os respondentes por não apresentar muitos pontos, ser mais veloz para as respostas e permitir a obtenção de respostas mais confiáveis.

As perguntas foram baseadas no método de avaliação desenvolvido por Savi *et al.* (2010), que é aplicado para avaliar jogos educacionais. O modelo procura avaliar se um jogo:

- (i) Consegue motivar os estudantes a utilizarem o recurso como material de aprendizagem;
- (ii) Proporciona uma boa experiência nos usuários, por exemplo, se é divertido;
- (iii) Se gera uma percepção de utilidade educacional entre seus usuários, ou seja, se os alunos entendem o que estão aprendendo com o jogo.

As interpretações dos dados quantitativos e qualitativos, obtidos com os questionários de sondagem e pré-teste e pós-teste, foram feitas através da análise de conteúdo (BARDIN,

2006), tratando e interpretando os resultados brutos com uma pré-análise e, assim, realizou-se, também, a análise dos dados através de estatística descritiva, sintetizados nos gráficos e medidas descritivas. Segundo Bardin (2006), não existe antagonismo entre a análise qualitativa e a quantitativa. Mesmo que o questionário tenha sua fundamentação na quantificação, este apresenta elementos qualitativos em suas variáveis, mesmo que representados quantitativamente.

Para a avaliação do questionário de sondagem foram criadas quatro categorias iniciais:

- 1) Metodologia de ensino aprendizagem.
- 2) Uso de tecnologia e jogos.
- 3) Ensino de biologia.
- 4) Ensino de botânica.

Na análise dos pré-teste e pós-teste elencamos três categorias:

- 1) Sistemática e evolução das plantas.
- 2) Morfologia e fisiologia vegetal.
- 3) Formações vegetais nos biomas.

4.4 Questões Éticas

Uma pesquisa envolvendo seres humanos torna-se legalmente ética quando é aprovada previamente por um Comitê de Ética em Pesquisa (CPE). Para isso, foram obedecidas as Normas e Diretrizes Regulamentadoras da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – Resolução CNS 196/96, II.4 e os Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos, conforme Resolução nº. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

O projeto foi submetido ao CEP do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e aprovado no dia 06 de agosto de 2019, com o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética – CAAE, número 17145019.1.0000.5188 e parecer número 3.487.017 (Anexo A).

Nesse contexto, o projeto esteve de acordo com os normas do CEP e apresentou e recolheu dos sujeitos envolvidos na pesquisa, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (Apêndice E) e o Termo de Assentamento Livre e Esclarecido para menores de 18 anos – TALE (Apêndice F).

4.5 Etapas Metodológicas Desenvolvidas com os dois Grupos

4.5.1 Procedimentos - Grupo Controle

Para a realização dessa pesquisa, foi usado os conteúdos de botânica que seriam ministrados para os estudantes ao longo do ano. Essa pesquisa abrangeu sete encontros e estes foram conduzidas ao longo do período de agosto de 2019 a março de 2020. Os sete encontros ocorreram ao longo da pesquisa de forma cronológica obedecendo o desenvolvimento da pesquisa com caracterização das atividades e as datas planejadas (Quadro 2).

No primeiro encontro, foi informado para os estudantes que seria realizada uma pesquisa durante os sete encontros referentes ao conteúdo de botânica e que durante esse período, aconteceriam aulas expositivas-dialogadas e aplicação de dois questionários, um de sondagem e outro pré-teste e pós-teste (Figura 02).

Figura 02 – Aplicação do questionário pré-teste com estudantes da 2^a Série do IEP, João Pessoa-PB, com o Grupo Controle



Fonte: BRANDÃO, 2020.

4.5.2 Procedimentos - Grupo Experimental

As atividades ocorreram em sete encontros e estes foram conduzidas ao longo do período de agosto de 2019 a março de 2020. Os sete encontros ocorreram ao longo da pesquisa de forma cronológica obedecendo o desenvolvimento da pesquisa com a caracterização das atividades e as datas planejadas (Quadro 2).

No primeiro encontro, foi informado aos estudantes que durante os sete encontros sobre o tema botânica seria realizada uma pesquisa e que esses encontros seriam realizados na sala de aula, na biblioteca e no laboratório de informática. Ocorreria, também, a aplicação de cinco atividades, um questionário de sondagem, um questionário pré-teste, uso de um jogo de plataforma com um *quiz* inserido, um questionário avaliativo do jogo e um questionário pós-teste. Entre os questionários pré-teste e o avaliativo do jogo, foi desenvolvido e utilizado um jogo com os estudantes.

Nesse momento inicial, foi aplicado o teste de sondagem para analisar os conhecimentos dos estudantes sobre metodologia de ensino aprendizagem, uso de tecnologia e jogos, ensino de Biologia e ensino de Botânica.

No segundo encontro, após a aplicação do pré-teste, os estudantes do grupo experimental foram levados para o Laboratório de Informática da escola para realização de atividades visando o envolvimento dos estudantes no desenvolvimento e criação do jogo digital, foi feita uma explanação sobre Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), games e uso de recursos digitais voltados para o ensino. Foi feita, também, uma explicação sobre o uso de diferentes jogos digitais, em especial, os jogos de plataforma. Os estudantes participaram com perguntas e diálogos sobre os temas em TDIC e temas sobre o assunto abordados no questionário de sondagem. Para conhecer a familiaridade e habilidade dos estudantes com jogos de plataforma foi pedido para que eles escolhessem, jogassem e indicassem jogos nessa linha para estabelecer um contato prévio com um jogo de plataforma. Entre os jogos, o Super Mario Bros foi indicado pelos estudantes por ser um jogo fácil de usar, de acesso gratuito na internet e por ser bastante conhecido. O objetivo dessa atividade foi trazer a inserção dos estudantes nativos digitais para o seu nicho, dentro de um ambiente escolar, com ferramentas, dispositivos e *softwares* para despertar, de forma digital e lúdica, novas possibilidades de ensino-aprendizagem.

Após essa etapa foi informado para os estudantes que seria desenvolvido um jogo digital educativo semelhante ao Super Mario Bros, um *game* no estilo plataforma com etapas e desafios a serem vencidos pelo jogador. A criação do jogo se deu após discussões durante as aulas, com o auxílio de um técnico em Tecnologia da Informação (TI) e as contribuições dos estudantes com sugestões e perguntas para o jogo mediante questionamento investigativo sobre botânica e durante o percurso da pesquisa.

No terceiro encontro, os estudantes foram levados para a biblioteca da escola para realizar uma pesquisa bibliográfica nos livros didáticos, visando obter informações sobre conteúdos de botânica, estimulados por um questionamento: Qual a importância das flores?

Nesse momento, houve diálogos entre os estudantes e o professor. De acordo com Carvalho (2013), quando há um problema para resolver, é gerado uma divisão entre o ensino tradicional e o ensino investigativo, potencializando condições para raciocinar e construir o conhecimento pelo estudante.

O objetivo da atividade foi levar os estudantes a compreenderem o surgimento das flores durante a evolução das plantas. Durante as discussões buscou-se ~~levar~~ fazer com que os estudantes refletissem sobre o questionamento, nas possíveis hipóteses relacionadas à importância das flores, na sequência evolutiva das plantas, nas argumentações e defesa de suas hipóteses e suas conclusões. Essa estratégia foi utilizada porque o jogo a ser criado envolveria em sua lógica, a evolução das plantas baseado na importância das flores. Portanto, nesse momento, a investigação através da pergunta inicial trouxe sugestões e perguntas dos estudantes para serem usadas na criação e desenvolvimento do jogo didático. Assim, através desse envolvimento e interação dos estudantes com o processo criativo do jogo buscou-se gerar conhecimento da botânica de forma investigativa.

Após as atividades desenvolvidas no laboratório de informática, na biblioteca e pesquisas feitas pelos alunos na internet, foi criado o jogo de plataforma *The Botany Game* (Figura 3). A criação do jogo teve a participação do professor, dos estudantes e auxílio de um técnico em TI. Além da indicação do tipo de jogo de plataforma, foi discutido e sugerido pelos estudantes a inserção de perguntas sobre botânica, no estilo *quiz*, dentro do jogo *The Botany Game*.

No quarto encontro, após a criação do jogo, os estudantes foram levados para o laboratório de informática da escola, onde foi feito o *download* do jogo através do link: <https://drive.google.com/file/d/1aJ9gy7jyzseBxJVZG0pn-zJxOjBIBkUn/view>.

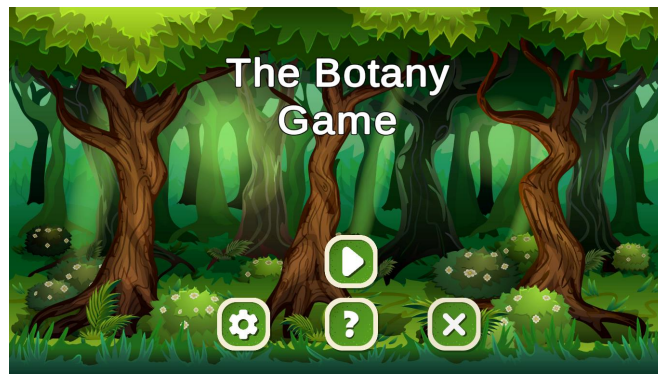
Depois de instalado em formato compacto nos computadores da escola, foi ensinado aos estudantes como descompactar o jogo e acessar o Manual do jogo (Apêndice G) com as instruções e regras para jogar. Os estudantes foram instruídos a instalar, no computador, o aplicativo gratuito de desktop remoto otimizado para streaming de jogos para smartphone ou tablet, produzido pela empresa finlandesa Kinoni chamado “KinoConsol”, onde foi feito o *download* através do link: <https://pt.freedownloadmanager.org/Windows-PC/KinoConsole-GRATUITO.html>, um aplicativo de desktop remoto projetado para jogos que possui senha para controlar o momento de acesso, disponível para os sistemas iOS, Android e Windows Phone. Previamente, foi instalado o aplicativo nos computadores da escola. Além disso, foi solicitado

que o mesmo aplicativo fosse instalado nos smartphones ou tablets, caso algum estudante desejasse acessar e testar o jogo em seu dispositivo pessoal.

No quarto e quinto encontro os estudantes utilizaram o jogo digital didático *The Botany Game*, estimulados por um questionamento: Qual a importância das flores? Construído com a ajuda deles.

No sexto encontro foi aplicado o questionário avaliativo do jogo e no sétimo encontro, o pós-teste. Todos as datas dos encontros estão no

Figura 03 – Tela de abertura do Jogo Educativo *The Botany Game* usado pelo grupo experimental formados com os estudantes da 2^a Série do IEP, João Pessoa-PB



Fonte: BRANDÃO, 2020.

4.6 Desenvolvimento do Produto *The Botany Game*

Durante os diálogos gerados com os estudantes do Grupo Experimental e com a pergunta “Qual a importância das flores?”, iniciou-se o processo criativo do jogo. Por falta de conhecimento técnico na área em TI do professor e dos estudantes para a produção de um jogo de plataforma, houve a necessidade da contratação de um técnico na área, para auxiliar a construção com a linguagem específica e o *Engine* do jogo, validando e inserindo de forma técnica os dados didáticos enviados pelo professor. Para a criação técnica de um jogo de *Plataform Game* existem diversos *Softwares* para o seu desenvolvimento, mas para o jogo desenvolvido utilizou-se o motor gráfico para desenvolvimento de jogos *Engine Unity 3D 2019* pelo fato de usar a Gamificação de conteúdo educacional.

O *Unity 3D* cria jogos 3D e 2D. Já existem programas para efetuar jogos do gênero de plataforma de forma muito mais simples que a *Unity*, só que para esse tipo de pesquisa os demais programas ou *Engines* não conseguiriam abranger todos os recursos que o projeto

pedagógico pedia, ou seja, o uso da *Unity* requer um conhecimento mais avançado de TI para o desenvolvimento do projeto, portanto, a linguagem utilizada foi C# e a *Engine* (motor do jogo) e para o desenvolvimento técnico do jogo foi a Unity3D - versão 2019.

A criação do *Plataform Game* foi desenvolvida pela área de TI dos colaboradores da *Reset Studio* Desenvolvedora de Jogos Digitais, presente no estado do Rio Grande do Sul. Estes participaram apenas no desenvolvimento técnico do jogo e da inserção dos dados no jogo, pesquisados e sugeridos pelos estudantes e reformulados na linguagem específica de jogo pelos colaboradores da *Reset Studio*. Tudo devidamente revisado pelo professor e o orientador.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos questionários foram divididos em três seções para uma melhor distribuição e análise dos dados obtidos na pesquisa, são elas:

- 1 Avaliação ~~inicial~~ de sondagem dos dois grupos através do questionário; ~~de sondagem~~.
- 2 Comparação dos dois grupos com pré-testes e pós-testes;
- 3 Nível de satisfação em relação ao uso do jogo.

5.1 Avaliação da sondagem dos dois grupos através do questionário

As questões do questionário de sondagem foram divididas em quatro categorias:

- a) Metodologia de ensino aprendizagem;
- b) Uso de tecnologia e jogos;
- c) Ensino de Biologia;
- d) Ensino de Botânica.

5.1.1 Metodologia de ensino e aprendizagem

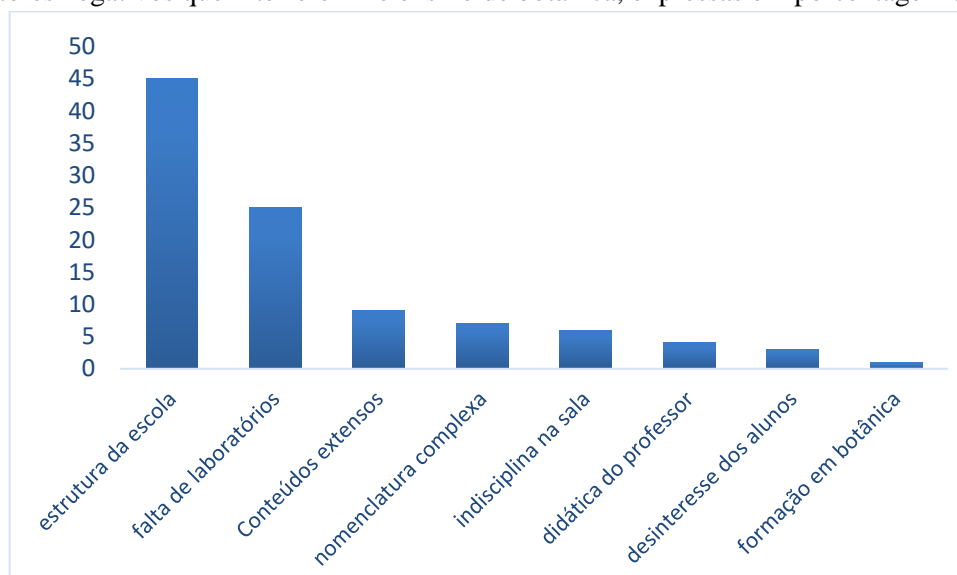
Os resultados dessa categoria, mostradas nos Gráficos 1, 2 e 3, revelam que é necessária uma metodologia de ensino-aprendizagem mais ousada e mais atual, sem perder o rumo pedagógico. Os estudantes não podem depender apenas da memorização dos conteúdos de Biologia e das Ciências, mas contextualizar os conteúdos, relacionando e atribuindo significados, com grande esforço mental, ao contato com os acontecimentos de aprendizagem

e ensino, levando-os a relacionar os fatos com as ideias na construção dos conhecimentos, gerando uma aprendizagem significativa (CAMPOS; NIGRO, 2009).

Para velejar é preciso dominar os saberes necessários e fundamentais com ampliação e ou modificação da prática de velejar (FREIRE, 2015). Assim, é o ato de ensinar, com as suas metodologias que podem levar a uma jornada mais interessante de ensino e de aprendizagem com um processo, com uma maior integração e ou uma maior inovação.

As questões 7, 12 e 13 foram inseridas nessa categoria. O Gráfico 1 apresenta os resultados da Questão 7 acerca dos fatores negativos que interferem no ensino de botânica. Esse resultado aponta a carência de estrutura física da escola que reduz o ensino e o aprendizado, sendo necessário um maior investimento em instalações e laboratórios destinados ao ensino de botânica.

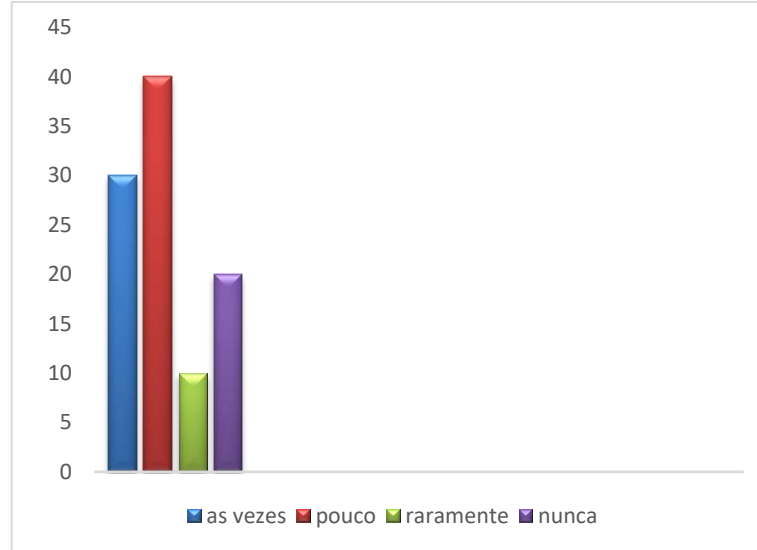
Gráfico 1 - Representação das respostas dos estudantes da 2^a Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre os fatores negativos que interferem no ensino de botânica, expressas em porcentagem (%).



Fonte: BRANDÃO, 2020.

O Gráfico 2 apresenta o resultado da questão 12, em que se buscou saber quantas vezes os professores utilizavam metodologias diferenciadas para facilitar o aprendizado. Observa-se com esse resultado que os docentes usam pouco as metodologias diferenciadas em sua rotina de aulas gerando uma perda de interesse e rendimentos ao estudar o tema botânica.

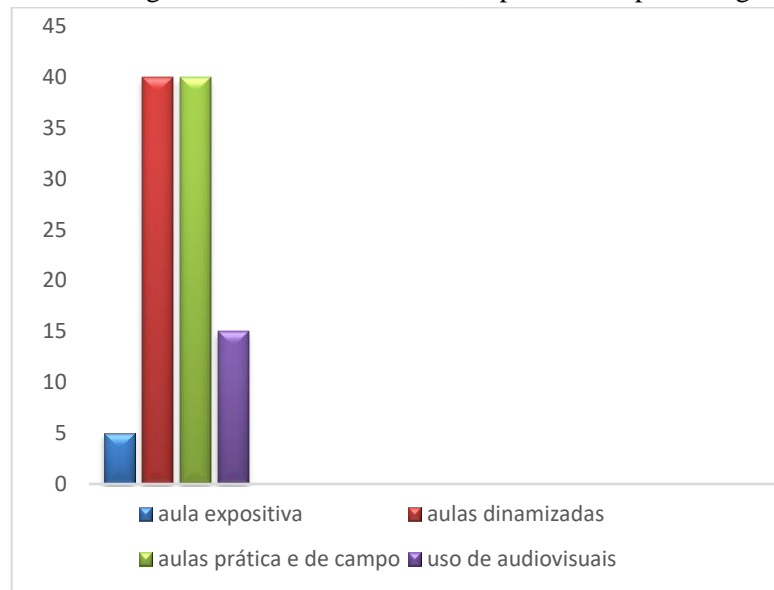
Gráfico 2 – Representação das respostas dos estudantes da 2^a Série do IEP, João Pessoa-PB, acerca da utilização de metodologias diferenciadas pelos professores, expressas em porcentagem (%)



Fonte: BRANDÃO, 2020

Dando continuidade, o Gráfico3 demonstra as informações obtidas da questão 13, na qual aborda como deveriam ser ministradas as aulas de Botânica. Observa-se a percepção do estudante em notar o ensino tradicional com aulas expositivas que já não trazem tanta motivação e interesse, como Campos e Nigro (2009) abordam quando falam no ensino por memorização sem contextualização e Freire (2005) corrobora com a necessidade de atitudes educacionais com aulas que despertem o interesse e motivação dos estudantes.

Gráfico 3 - Representação das respostas dos estudantes da 2^a Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre a forma de abordagem das aulas de Botânica, expressas em porcentagem (%).



Fonte: BRANDÃO, 2020.

5.1.2 Uso de Tecnologia e Jogos

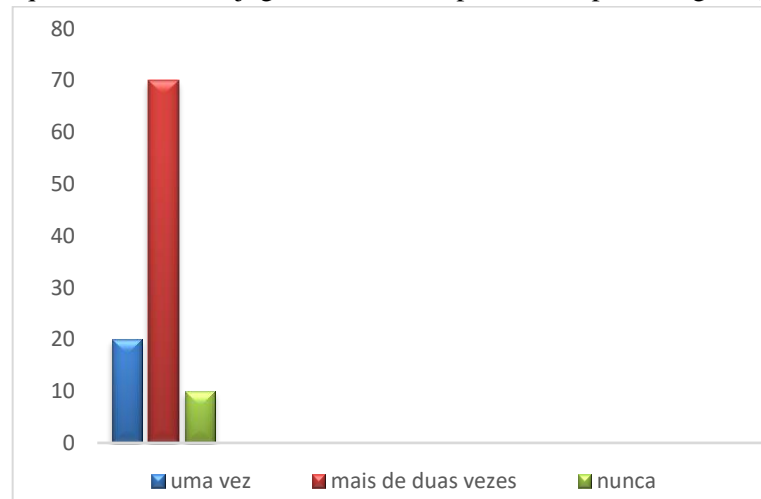
Os resultados mostram a presença dos nativos digitais e a busca pelas novas tecnologias que facilitam o aprendizado. Nesse ponto, é importante o professor saber mediar qual a ferramenta necessária para ser aplicada em determinado momento do aprendizado. Fortuna (2003) afirma que os jogos lúdicos digitais são novas ferramentas educativas que proporcionam um processo ativo de aprendizagem. Assim, com alta frequência do uso de jogos didáticos pelos estudantes é possível introduzir a gamificação como forma de trazer ensino aprendizagem para o ensino de botânica com as ferramentas já conhecidas pelos estudantes. Deve-se ter atenção ao uso da tecnologia digital para aplicar a gamificação para não gerar desatenção, perda de foco e controle da turma como corrobora Tori (2010) ao apresentar os riscos do uso do jogo digital.

A questão 15 apresenta uma pergunta direta sobre o conceito “O que é *Plataform Game*?”. Como resposta mais frequente, a palavra “jogo” esteve presente em 95% das respostas, e “não sei” em 5%. O resultado demonstra o enorme conhecimento de termos relacionados com jogos digitais o que facilita o desenvolvimento e aplicação de jogos digitais com os estudantes nativos digitais. A questão 16 procura saber acerca do uso do celular para estudar e qual disciplina é mais estudada através desse aparelho. Para essa pergunta 100% dos alunos

afirmaram utilizar o celular para estudos. Porém, com relação a disciplina não tivemos respostas, a maioria não informou.

A questão 17 perguntava sobre a frequência de uso de algum jogo didático. O resultado desse questionamento está demonstrado no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Representação das respostas dos estudantes da 2^a Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre a frequência de uso de jogos didáticos, expressas em porcentagem (%).



Fonte: BRANDÃO, 2020.

A questão 24 perguntou se o estudante já tinha ouvido falar em cultura *maker*, com sim ou não para assinalar. A maioria dos estudantes afirmaram sim, correspondendo a 72%, enquanto 28% dos alunos não ouviram falar.

5.1.3 O Ensino de Botânica

Esses resultados refletem a metodologia tradicional do ensino aprendizagem. O desconhecimento de processos básicos de botânica como fotossíntese, que é um termo bastante falado pelos professores de biologia, alerta sobre a forma como os conteúdos de botânica são passados para os estudantes. Isso reforça a necessidade de rever o ensino focado apenas em aulas expositivas e livros didáticos. De acordo com os dados, percebeu-se que mesmo com toda essa expansão do uso dos meios informais, a escola ainda se constitui na unidade primordial dos conhecimentos adquiridos pelos estudantes em relação às plantas. Vasconcelos e Souto (2003) abordam que o ensino tradicional com baixa contextualização tem valorizado apenas a memorização usada através da repetição e, dessa forma, afastando os estudantes do

conhecimento mais amplo e significativo. A valorização dos saberes prévios dos estudantes também precisar ser mais explorado em sala de aula. O conhecimento inicial dos estudantes não dever ser desconsiderado, esse conhecimento ocupa lugar em seu espaço cognitivo para gerar novos saberes segundo Krasilchik (1986). Amaral e Mortimer (2001) e Elhani e Bizzo (2002) afirmam sobre a concepção do conhecimento que pode ser dialogado, estudado e deduzido por teorias com um perfil conceitual. Portanto, é necessário que o ensino e o aprendizado valorizem os conceitos prévios dos estudantes e que os conceitos sejam contextualizados para evitar a memorização como forma prioritária de aprendizado.

As questões 3, 4, 8, 9, 10, 11 e 27 abordaram os conhecimentos em níveis conceituais introdutórios e metodológicos de ensino de Botânica.

A questão 3 abordou sobre a concepção de botânica e a questão 4 perguntou o que o estudante lembra quando escuta a palavra botânica. Os alunos responderam a essas questões de forma subjetiva, e algumas respostas estão exibidas no Quadro 3.

Quadro 3 – Respostas subjetivas dos estudantes da 2^a Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre a concepção de Botânica

Questão 3	Questão 4
Aluno 1 - <i>“tô por fora desse assunto”</i>	Aluno 10 - <i>“plantas”</i>
Aluno 10 - <i>“entendo que é como se fosse estudo das plantas”</i>	Aluno 12 - <i>“plantas e algas”</i>
Aluno 70 - <i>“não sei muita coisa”</i>	Aluno 70 - <i>“plantas e universidades de plantas”</i>
Aluno 101 - <i>“estudo das plantas”</i>	Aluno 78 - <i>“diversidade de plantas”</i>

Fonte: BRANDÃO, 2020.

A Questão 8 perguntou se o estudante gosta dos assuntos de botânica. Como respostas, 90% assinalou “mais ou menos”; 5% “pouco”; 5% “muito”; e nenhum aluno marcou “não gosto”.

A Questão 9 questiona se o conteúdo de botânica é fundamental para a vida. 95% responderam que “sim, pois tudo faz parte do meu dia a dia”, 5 % “acho que não vou usar em meu dia a dia”, e 0% disse que “não deveria estudar esse conteúdo na escola”.

A Questão 10 perguntou como tornar as aulas de botânica mais interessantes. 55% dos alunos afirmaram “aulas práticas em campo”, 35% “em grupo, com utilização de metodologias diferenciadas, como jogos, oficinas, dinâmica, entre outros”, e 10% “em sala de aulas com textos escritos no quadro e o professor explicando sobre o assunto”.

A Questão 11 perguntou se o livro didático é suficiente para uma boa aprendizagem de botânica. 80% responderam que “não”, 10% que “sim”, e 10% disseram que não sabiam. Esses resultados demonstram que os estudantes não aprendem apenas, com o uso dos livros didáticos e com o ensino tradicional.

A Questão 27 questiona se o estudante já visitou o jardim botânico. As respostas estão representadas no Gráfico 5.

Mesmo evidenciando que 90% dos respondentes afirmaram que gostam de botânica e que o conteúdo de botânica é considerado importante para 95%, vale ressaltar que apenas o modelo tradicional de ensino e aprendizado de botânica e o livro didático não colaboram para a aquisição do conhecimento e a motivação do estudante por essa área de ensino. Batista e Araújo (2015), trabalhando com alunos da 3ª série do ensino médio, mostraram que 68% dos estudantes gostam de estudar botânica e, a maioria, justificou afirmando ser importante para a preservação da biodiversidade. De acordo com Freitas *et al.* (2012), os estudantes não têm o livro como fonte de consulta e quando se trata dos temas relacionados à botânica foi comprovado, também, nos resultados aqui encontrados. Uma das possíveis causas deve ser o fato dos livros que trazem conteúdos sobre botânica serem pouco acessíveis aos alunos da educação básica.

Os alunos apontaram que aulas práticas e de campo podem tornar as aulas de botânica mais interessantes. As aulas em ambientes de ensino não formais como praças, museus, jardim botânico podem ser uma solução. O Gráfico 05 mostra uma realidade impressionante, 80% dos alunos nunca visitaram o jardim botânico. De acordo com (KRASILCHIK, 2018), uma metodologia bem interessante é visitar locais com áreas verdes, como praças, parques e jardins botânicos, sendo bem planejada e executada, além de gerar a socialização, pode levar a uma aprendizagem significativa. Deste modo, fica clara a necessidade de se rever a forma metodológica de se ensinar botânica e que, na falta de laboratórios nas escolas, a melhor forma é levar os estudantes a uma praça no entorno da escola e/ou ao jardim botânico, sempre que possível.

A forma da abordagem inicial e as metodologias usuais de botânica provocam o baixo rendimento e não estimulam a relação docente-discente, gerando menos desempenho no aprendizado dos conceitos e conhecimentos básicos de botânica (AMARAL, 2003; OLIVEIRA, 2007; BITENCOURT, 2009; SANTOS, 2012; SILVA, 2013).

Gráfico 5 - Representação das respostas dos estudantes da 2^a Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre a visita ao jardim botânico, expressas em porcentagem (%).



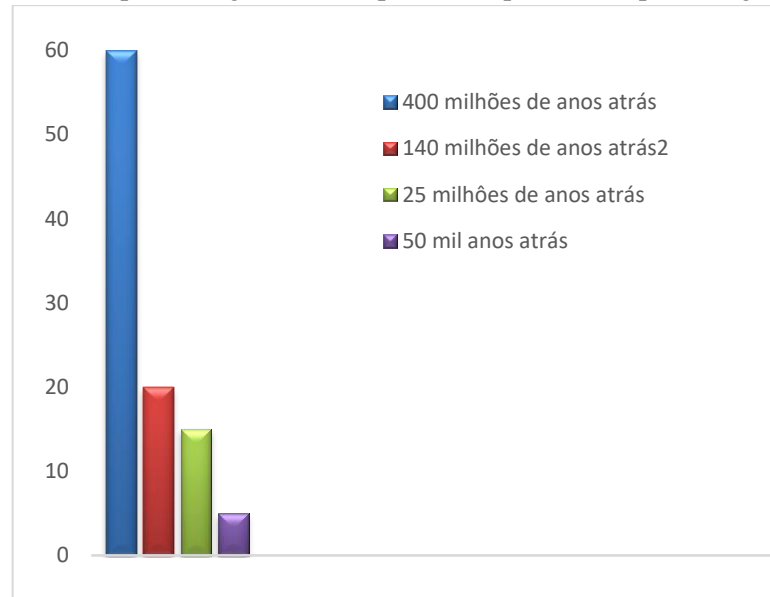
Fonte: BRANDÃO, 2020.

As Questões 14 e 29 abordam sobre o surgimento das plantas. O Gráfico 6 apresenta os resultados da questão 14 sobre a opinião do tempo de surgimento das plantas.

Em seguida, a questão 29 perguntou quem surgiu primeiro na Terra. Como resposta, 90% dos alunos alegaram que as “plantas”, 10% os “insetos”, e nenhum afirmou “ser humano”.

O resultado dessa questão demonstra que o estudante mostra a percepção cronológica das plantas em tempo evolutivo bem inicial, influenciados pelo-modelo criacionista de formação do planeta, por plantas e animais, pois 80% dos estudantes colocaram a origem das plantas, no mínimo, há 140 milhões de anos atrás, sendo a escolha pelas datas mais remotas, as preferidas. Os conceitos criacionistas estão bem ligados aos estudantes embora exista a concepção evolutiva apresentada pela ciência (SILVA; LAVAGNINI; OLIVEIRA, 2009), observando que o conhecimento sobre as plantas se liga aos conhecimentos pessoais (BRITO, 2009).

Gráfico 6 - Representação das respostas dos estudantes da 2^a Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre a opinião do tempo de surgimento das plantas, expressas em porcentagem (%).



Fonte: BRANDÃO, 2020.

As questões 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25,26, 28, 30, 31 e 32 abordam os conhecimentos que envolvem os conteúdos formais do ensino de botânica.

Nota-se que os estudantes conseguem fazer uma ligação entre botânica e alguns assuntos estudados nessa área de conhecimento, porém, de forma muito desconexa e equivocada. Definir planta apenas como um ser vivo está muito longe do que se deseja para um aluno da 3^a série do ensino médio. Observa-se, também, que o aluno ainda faz uma ligação direta entre obtenção de energia pelas plantas e o solo. Certamente, esses conceitos e processos são ensinados ao longo da vida escolar dos alunos, mas diante de um ensino que valoriza apenas a memorização não se poderia esperar outro resultado.

Nesta visão, um caso a ser repensado e considerado é que, muitas vezes, o ensino está voltado para um nível de leitura primário, ou seja, o da decodificação, da localização de informações superficiais, estimulando os alunos a fazerem cópias e repetições de textos do livro didático, não contribuindo desta maneira para um aprendizado significativo dos assuntos abordados em sala de aula (MORAES; PINTO, 2007).

A Questão 18 pedia para conceituar sobre plantas e os alunos responderam de forma subjetiva. A Questão 19 questionava se todas as plantas apresentam flores e todos os alunos

assinaram que “não”. A Questão 20 perguntou como as plantas obtêm energia. As respostas mais recorrentes das Questões 18 e 20 estão apresentadas no Quadro 4.

Quadro 4 – Respostas subjetivas dos estudantes da 2^a Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre plantas.

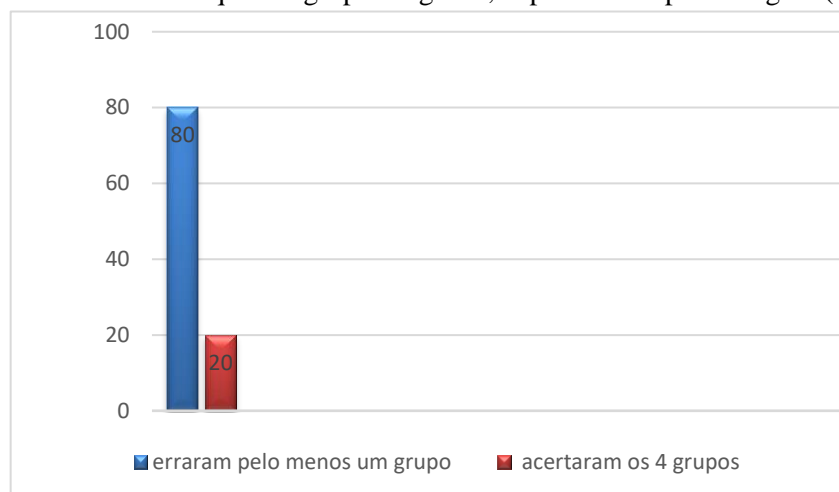
Questão 18	Questão 20
Aluno 13 - “ <i>um ser vivo</i> ”	Aluno 12 - “ <i>nutrientes do solo</i> ”
Aluno 34 - “ <i>raiz, caule e folhas</i> ”	Aluno 20 - “ <i>pelos raízes</i> ”
Aluno 69 - “ <i>um ser orgânico</i> ”	Aluno 78 - “ <i>fotossíntese</i> ”
Aluno 100 - “ <i>seres que vivem e crescem</i> ”	Aluno 89 - “ <i>algumas são carnívoras</i> ”

Fonte: BRANDÃO, 2020.

O Gráfico 7 apresenta as respostas para a questão 21, em que se perguntou quais os quatro grandes grupos vegetais.

Aqui os estudantes mostram que informações básicas sobre os grupos de plantas ainda não estão consolidadas. Reconhecer e classificar os diferentes grupos de animais, vegetais etc. estão entre as competências e habilidades a serem desenvolvidas em biologia, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Havendo a necessidade da aplicação da Alfabetização Científica (AC) que proporciona uma melhor compreensão dos conceitos e relaciona as ideias na educação, ciência e tecnologia para consolidar essas informações básicas.

Gráfico 7 - Representação das respostas dos estudantes da 2^a Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre o conhecimento dos quatro grupos vegetais, expressas em porcentagem (%).

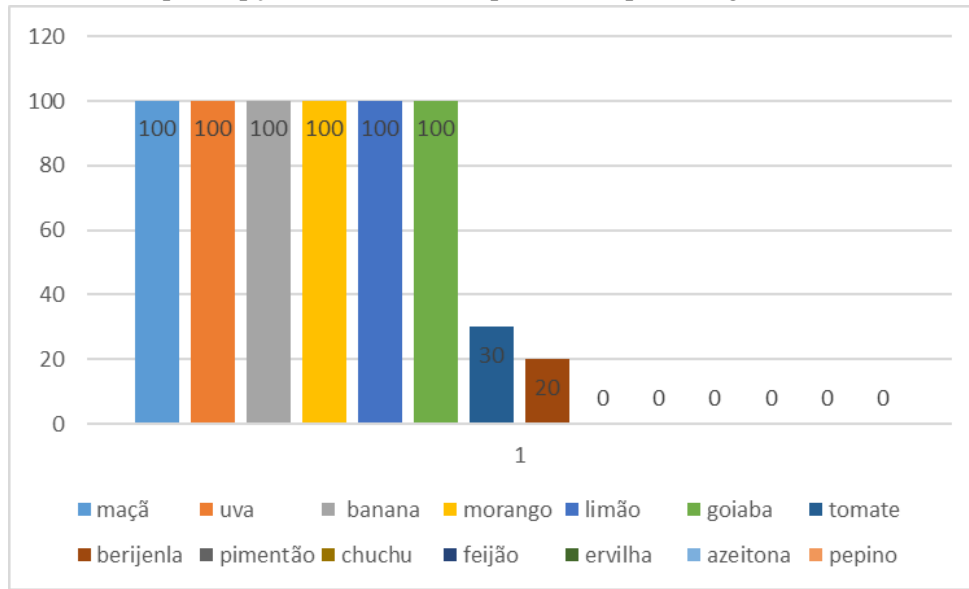


Fonte: BRANDÃO, 2020.

O Gráfico 8 representa a Questão 23 que pedia para os alunos assinalarem as opções que correspondiam à frutos.

Os estudantes associaram as opções aos frutos mais conhecidos. Embora, o assunto de morfologia vegetal é um tema que os estudantes apresentam dificuldade na assimilação durante o aprendizado (SILVA, 2008).

Gráfico 8 - Representação das respostas dos estudantes da 2^a Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre quais opções eram frutos, expressas em porcentagem (%).

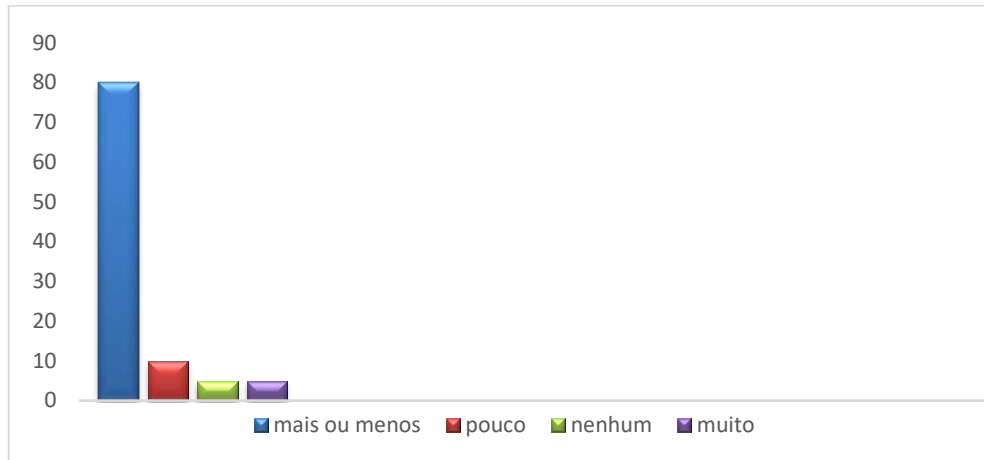


Fonte: BRANDÃO, 2020

A Questão 25 perguntava se o estudante tem interesse por plantas e as respostas estão apresentadas no Gráfico 09.

Embora o tema plantas seja de importância para a vida na Terra e a sua manutenção, grande parte dos estudantes não demonstram interesse significativo pelo assunto (KINOSHITA *et al.*, 2006), observando o Gráfico 9 percebe-se o baixo interesse sobre as plantas, embora o dia o dia mostra a presença marcante das plantas na vida dos estudantes.

Gráfico 9 - Representação das respostas dos estudantes da 2^a Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre o interesse por plantas, expressas em porcentagem (%).



Fonte: BRANDÃO, 2020.

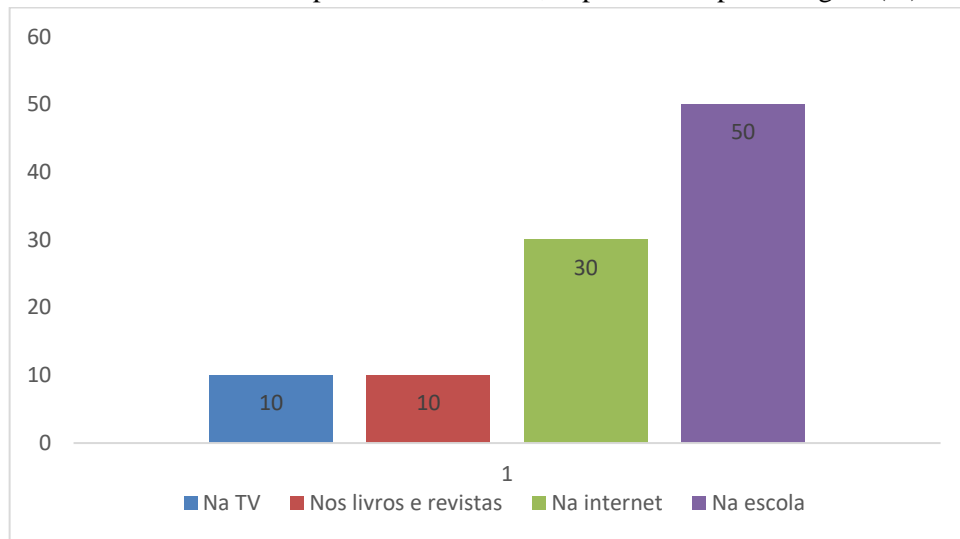
A Questão 26 indagava aos estudantes onde eles mais ouviam falar de plantas no seu dia a dia. As respostas estão apresentadas no Gráfico 10.

Hoje em dia são muitas as fontes de acesso para se obter informações, por isso, os alunos foram questionados referente aos meios em que obtiveram informações sobre as plantas. Os mais citados foram: escola, internet, livros e revistas e TV (Gráfico 10). De acordo com os dados, percebeu-se que mesmo com toda essa expansão do uso dos meios informais, a escola ainda se constitui na unidade primordial dos conhecimentos adquiridos pelos alunos em relação às plantas, embora que a internet tenha ganho um espaço cada vez maior.

Nascidos na era digital, a maioria dos jovens em idade escolar fazem uso da internet. Dados divulgados pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (GGI.br) em 2020, mostram que somos 134 milhões de internautas e corresponde a 74% da população com 10 anos ou mais. A pesquisa revela que 92% dos usuários utilizam o celular para envio de mensagens em redes sociais e, apenas, 41% utilizam para pesquisas escolares.

Os dados aqui obtidos parecem refletir a preferéncia dos estudantes envolvidos nesta pesquisa com relação ao uso da internet para suas atividades relacionadas as atividades escolares. Cabe a escola, enquanto ambiente formador, e aos professores, estimular os jovens a utilizarem seus aparelhos de celular em instrumentos tecnológicos auxiliares para pesquisa e aprendizagem. Segundo White e Le Cornu (2011), grande parte dos professores são imigrantes digitais, mas podem utilizar com facilidade as tecnologias da informação.

Gráfico 10 - Representação das respostas dos estudantes da 2^a Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre onde ouve falar sobre plantas no dia a dia, expressas em porcentagem (%).



Fonte: BRANDÃO, 2020.

A questão 22 pedia para citar duas características das plantas. Mais adiante, na questão 28, perguntou-se sobre qual o tecido responsável pela condução de água nas plantas. Já a questão 30, questionou sobre a principal função das folhas. Algumas das respostas dessas três questões subjetivas estão demonstradas no Quadro 5. As respostas dos estudantes refletem que o aprendizado por memorização é percebido pois a lembrança de palavras conceituais que geralmente são as mais usadas demonstram que forma memorizadas e estão ainda na memória dos estudantes.

Quadro 5 – Respostas subjetivas dos estudantes da 2^a Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre plantas.

Questão 22	Questão 28	Questão 30
Aluno 18 - “ <i>fruto</i> ”	Aluno 15 - “ <i>raiz</i> ”	Aluno 12 - “ <i>sombra</i> ”
Aluno 45 - “ <i>fruta</i> ”	Aluno 34 - “ <i>xilema floema</i> ”	Aluno 34 - “ <i>crescer</i> ”
Aluno 70 - “ <i>raiz</i> ”	Aluno 78 - “ <i>não sei</i> ”	Aluno 56 - “ <i>fazer fotossíntese</i> ”
Aluno 79 - “ <i>caule</i> ”	Aluno 120 - “ <i>caule</i> ”	Aluno 78 - “ <i>captarem energia solar</i> ”

Fonte: BRANDÃO, 2020.

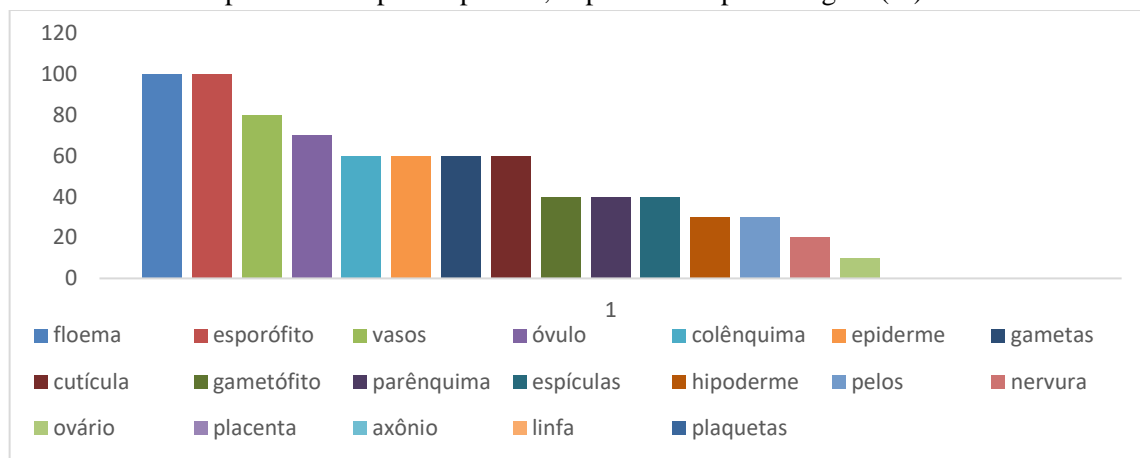
A Questão 31 apresenta uma lista para ser assinalada as opções que fazem parte do corpo da planta (Gráfico 11) e as que não fazem (Gráfico 12).

A botânica tem por característica apresentar ao estudante o mundo da nomenclatura, das definições e dos termos característicos dessa área de conhecimento. Segundo (CARRAHER, 1986), essa forma tradicional de ensino, no qual o professor passa uma infinidade de conceitos e nomenclaturas, torna os estudantes meros ouvintes e agentes passivos em seu processo de

aprendizagem e quando muito, eles memorizam as informações até o dia da avaliação. Para (ARRUDA; LABURÚ, 1996; MINHOTO, 2003), a forma como os conteúdos de Botânica é repassada, causam desinteresse dos alunos pelo tema.

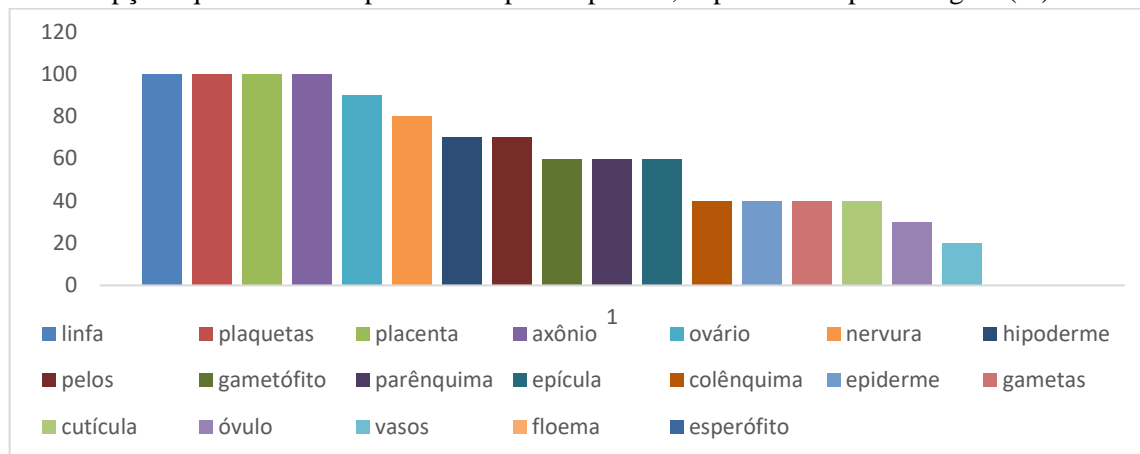
Por isso é fundamental que todas essas informações possam chegar ao estudante de uma forma mais prazerosa e contextualizada, buscando relacionar teoria com a prática (KINOSHITA *et al.*, 2006).

Gráfico 11 - Representação das respostas dos estudantes da 2ª Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre as partes do corpo das plantas, expressas em porcentagem (%).



Fonte: BRANDÃO, 2020.

Gráfico 12 - Representação das respostas dos estudantes da 2ª Série do IEP, João Pessoa-PB, sobre as opções que não fazem parte do corpo das plantas, expressas em porcentagem (%).



Fonte: BRANDÃO, 2020.

Na questão 32 foi apresentada uma lista com a relação de nomes relacionados às plantas e solicitado para o estudante assinalar apenas os termos que não conhecia. 100 % dos alunos afirmaram não conhecer os termos: “estrias de Caspary”, “câmbio fascicular”, “estigma”, “feloderma”, “periciclo” e “câmbio interfascicular”. Um alto número de alunos, correspondente a 70 %, também não conhecem o que é: “pecíolo”, “tricomas”, “colênquima” e “radícula”. São

desconhecidos por 40 % deles os termos: “estômatos”, “súber”, “córtex”, “endoderme” e “periderme”; e para 20 %, “cotilédones”. Os termos “briófitas”, “nectários”, “fotossíntese”, “pólen”, “pteridófitas” e “angiospermas” são conhecidos por todos os alunos. Esses resultados demonstram que os conceitos e palavras que os estudantes conhecem são as mais repetidas e portanto, reforça que o ensino por memorização com baixa contextualização é o predominante para aprendizagem dos estudantes.

Para Paiva (2010) o “Não Gostar” que muitos alunos apresentam pela Botânica deve-se ao fato da imensidade de termos que lhes são oferecidos, resultado da vasta nomenclatura botânica que possui termos de pronúncia muito difícil. A afirmação de Paiva (2010) nos remete a ideia de que é preciso mudar e inovar a forma de se trabalhar os conteúdos de Botânica em sala de aula, de modo que os alunos não tenham apenas aulas expositivas e decorebas. Nesse sentido, é fundamental que os professores façam uso da criatividade, como pro exemplo: aproximar os estudantes das plantas, promovendo atividades em ambientes como praças e jardim botânico.

5.1.4 O Ensino de Biologia

Os resultados aqui encontrados mostram que os estudantes escolhem os assuntos que estão mais próximos do seu dia a dia e refletem seu caminhar dentro da biologia com essa escolha. O distanciamento do ensino de biologia, da utilização dos saberes prévios dos alunos e a falta de contextualização diminuem o interesse pela disciplina (TEXEIRA; VALE, 2001; SCHELEY; SILVA; CAMPOS, 2014).

Os conteúdos de biologia com maior afinidade e com a maior dificuldade refletem e reforçam o interesse dos estudantes pelos assuntos que possuem maior contextualização e aplicação na vida fora da escola. As preferências mostram que é necessário se fazer uma reflexão dos conteúdos e podendo usar a abordagem CTSA. Observando que genética (30%), fisiologia humana (25%) e ecologia (15%) são os assuntos que os estudantes mais gostam de estudar, podendo estabelecer essa relação do conhecimento e da contextualização com aproximação de como o estudante usa e observa o mundo a sua volta. Havendo, também, uma relação direta com os conteúdos preferidos pelos professores com aulas mais motivadoras e contextualizadas o que despertam o interesse do estudante (NUNES; SLIVEIRA, 2011; SHELEY; SILVA; CAMPOS, 2014). Observando que citologia (25 %), sistemática (25%) e embriologia (15%) como os assuntos que ~~mais~~ os estudantes possuem mais dificuldade de estudar, apontam que as aulas com maior abstração, a necessidade de laboratórios para o estudo

da microscopia e das biomoléculas, o excesso de assuntos com termos não aplicados e assuntos sem a contextualização afastam o interesse e desmotivam o estudante por determinados temas..

Havendo, também, o reflexo do ensino pelos professores que possuem essas dificuldades, complexidades e o baixo uso das metodologias ativas para transmitir esses conteúdos, desde a graduação ao ensino na rede pública, tão carente de recursos para essas atividades (KRASILCHIK, 2018). Observa-se que 10% gostam de estudar botânica e 5% possuem dificuldades de aprender botânica, valores que se enquadram nesses contextos citados.

Segundo a pesquisa realizada por Duré, André e Abílio (2018), 7,7% dos estudantes preferem estudar botânica e 16,2% rejeitam estudar botânica. Comparando-se os resultados, percebe-se que o tema Botânica, ainda é trabalhado sem gerar a motivação e o despertar do assunto pelos estudantes. Exemplifica-se a coevolução como um exemplo de contextualização no ensino da biologia, onde 60 % dos estudantes afirmam conhecer esse conceito, embora exista um problema gerado na aplicação da contextualização com o dia a dia, que é a possibilidade de uma dedução equivocada do uso do senso comum, com seus limites e seus equívocos, em relação aos conteúdos científicos para a compreensão da realidade (KATO; KAWASAKI, 2011).

Portanto, a escola pública que disponibilizar recursos pedagógicos variados e as metodologias ativas para os professores, bem como favorecer uma formação contínua e permanente do seu quadro docente, haverá uma melhoria significativa dessa escola pública (FRACALANZA; MEGID NETO, 2006). Dessa forma, tudo isto refletirá esse em crescimento de todas as disciplinas e seus conteúdos ministrados.

A última categoria apresentada é sobre o ensino da Biologia com as questões 2, 5, 6 e 33 estão inseridas nessa seção.

A Questão 2 pergunta se os alunos gostam do ensino de biologia. Dos estudantes, 60% responderam que “mais ou menos”, 15% “pouco”, 10% “muito”, e 5% “não gosto”.

A Questão 5 apresenta uma lista com assuntos de biologia e perguntou aos estudantes quais tópicos eles mais gostam de estudar, enquanto a Questão 6 questiona quais desses conteúdos eles têm mais dificuldade. O Quadro 6 apresenta a porcentagem de estudantes que assinalaram o conteúdo listado para cada uma das questões. Esses resultados mostram que os estudantes escolhem os assuntos que eles mais se relacionam em seu cotidiano e contextualização com as informações que eles usam em sua vida. Reduzindo a preferência com os assuntos que possuem conceitos não contextualizados e não usuais em sua vida diária.

Quadro 6 – Representação da preferência dos estudantes da 2^a Série do IEP, João Pessoa-PB, dos conteúdos de Biologia, em porcentagem.

Questão 5		Questão 6	
Dentre os conteúdos de Biologia citados abaixo, quais você mais gosta de estudar?		Dentre os conteúdos de Biologia citados abaixo, quais você tem mais dificuldade de aprender?	
Citologia	5%	Citologia	25%
Botânica	10%	Botânica	5%
Sistemática	0%	Sistemática	15%
Ecologia	15%	Ecologia	5%
Evolução	5%	Evolução	5%
Zoologia	5%	Zoologia	10%
Embriologia	0%	Embriologia	25%
Genética	30%	Genética	5%
Fisiologia Humana	25%	Fisiologia Humana	0%
Fisiologia Vegetal	5%	Fisiologia Vegetal	5%
Outras	0%	Outras	0%

Fonte: BRANDÃO, 2020.

A **questão 33** perguntou se o estudante sabe o que é coevolução. 60 % deles responderam que sim, enquanto, que 40 % não sabem. A pergunta de forma direta apresenta um resultado maior em saber o que é coevolução, portanto a palavra evolução presente no termo facilitou a resposta sim.

5.2 Avaliação do Pré-Teste e Pós-Teste dos dois grupos através do questionário

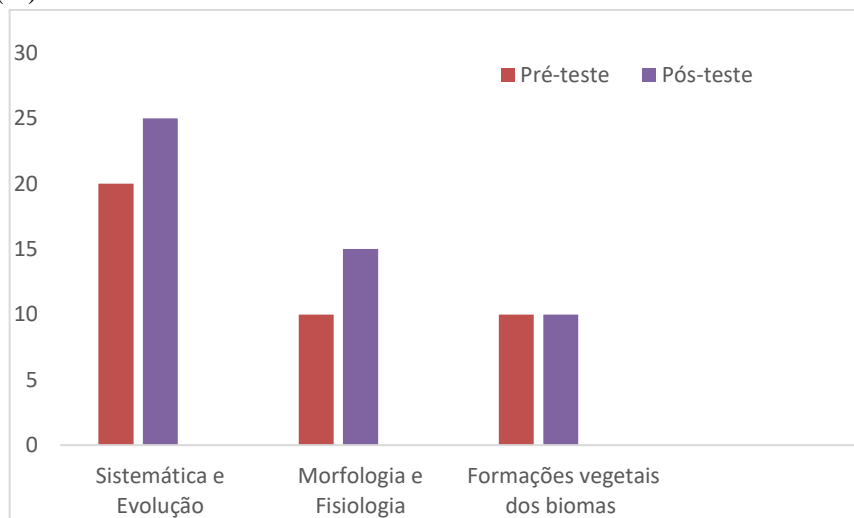
As 20 questões objetivas de botânica usadas no pré-teste e pós-teste foram baseadas segundo a Matriz do ENEM, a BNCC e o PCNEM. Os assuntos das questões foram organizados nas seguintes categorias com as respectivas porcentagens de questões e número de questões.

- 1- Sistemática e evolução das plantas com 50% (dez questões);
- 2- Morfologia e Fisiologia vegetal com 30 % (seis questões);
- 3- Formações vegetais nos Biomas com 20 % (quatro questões).

Os resultados do Grupo Controle demonstraram que o ensino tradicional com aulas expositivas e uso do livro didático apresentaram crescimento no acerto da média do número de questões, exceto no tema de formações vegetais e biomas que permanece com a mesma média de acerto, resultado que revela a reduzida contextualização na abordagem tradicional quando ocorre a integração e transversalidade do tema botânica com outros, como ecologia. Assim, uso de metodologias exclusivamente conteudistas, recursos didáticos tradicionais, fragmentação dos conteúdos torna o estudante passivo diante do ensino e de aprendizagem (PEREIRA, 2009). Portanto, é necessário que o ensino-aprendizagem seja capaz de levar as plantas ao bioma na contextualização dentro de sala de aula. (SCHISTEK, 2012) inserido o conteúdo de botânica nos temas transversais segundo o PNCEM.

O Gráfico 13 apresenta a análise dos resultados comparativos dos assuntos entre o pré-teste e pós-teste do Grupo Controle.

Gráfico 13 - Representação da média do número de acertos de questões dos estudantes da 2^a Série do IEP, João Pessoa-PB, por assuntos do pré-teste e do pós-teste do Grupo Controle, expressas em porcentagem (%).



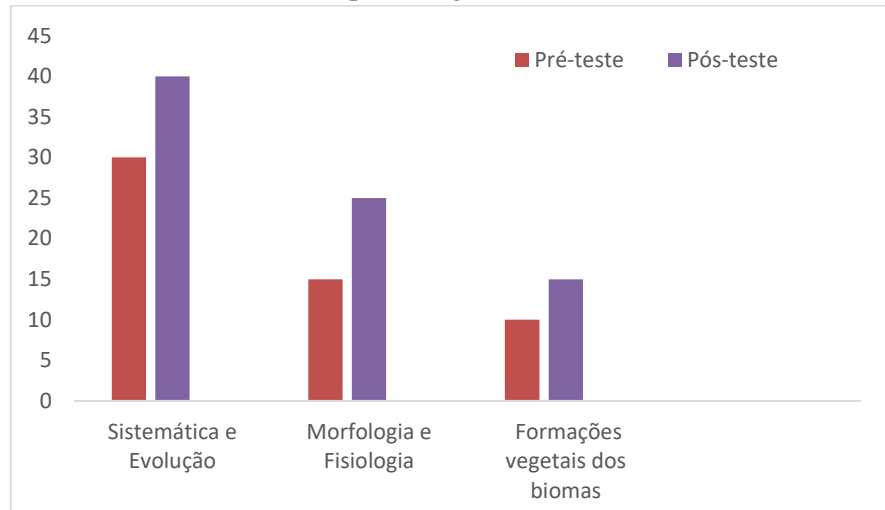
Fonte: BRANDÃO, 2020.

Os resultados do grupo experimental mostram que o uso do jogo digital *The Botany Game* como instrumento de uma metodologia ativa favoreceu o rendimento em todas as categorias. A gamificação apresenta os seus dois lados: o seu lado de diversão (lúdica) e o seu lado educacional (gerador de conhecimentos) (KISHIMOTO, 2017). Assim, quando ocorrem condições para um conhecimento que dialoga com o cognitivo do estudante de forma não literal apresenta-se as condições para um potencial aprendizado significativo (MOREIRA, 2006)

gerando durante o desenvolvimento do jogo e seu uso a capacidade do estudante aprender o conteúdo de forma integral e transversal através de uma metodologia diferenciada.

A seguir, o Gráfico 14 apresenta a análise dos resultados comparativos dos assuntos entre o pré-teste e pós-teste do Grupo Experimental.

Gráfico 14 - Representação da média do número de acertos de questões dos estudantes da 2^a Série do IEP, João Pessoa-PB, por assuntos do pré-teste e do pós-teste do Grupo Experimental, expressas em porcentagem (%).



Fonte: BRANDÃO, 2020.

A análise dos pré-testes pós-testes dos Grupos Controle (GC) e Experimental (GE) está representada no Gráfico 15. Como critério foi utilizada uma média de acerto de menos que 50 % (até 10 questões) e mais de 50 % (10 questões ou mais de acertos) baseado na aprovação dos exames finais que é a nota 5.0 (50%) segundo a LDBEN.

Observou-se uma melhora de rendimento apenas usando o método tradicional de ensino, para os estudantes do Grupo Controle. Assim como, no grupo experimental, usando metodologias diferenciadas de ensino. Todavia, nesse último a melhora na aprendizagem foi mais evidente.

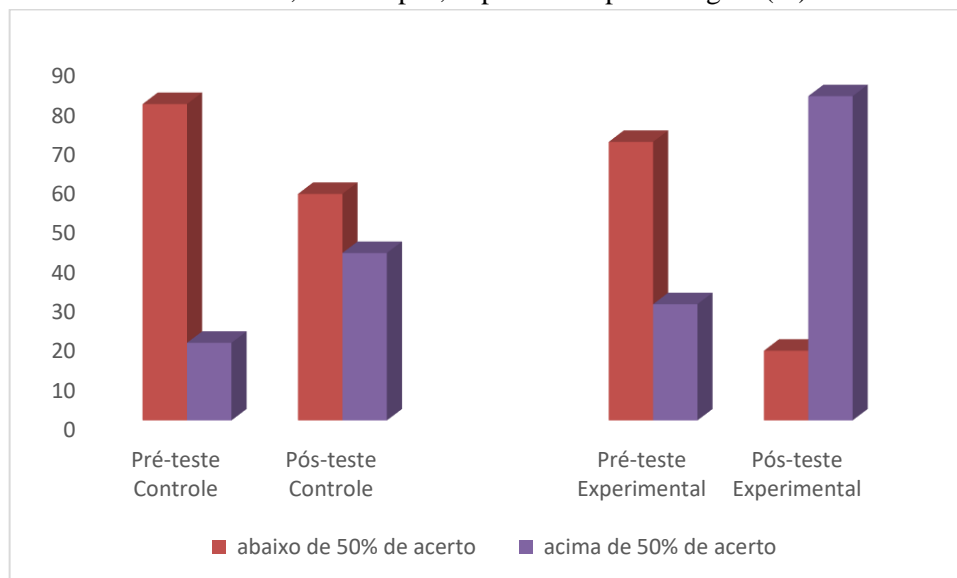
Porém ao analisar, de forma comparativa os dois pós-testes do Grupo Controle (G.C.) e do Grupo Experimental (G.E.), observou-se uma diferença marcante de rendimento, com o Grupo Experimental superando o Grupo Controle.

Percebeu-se que no Grupo Experimental, 36 (52,9 %) estudantes conseguiram resultados de superação sem assistir as aulas tradicionais e com aplicação de metodologias ativas. No Grupo Controle, ocorreu uma melhora de resultados para 15 (22,9 %) estudantes, usando a metodologia tradicional de ensino. Portanto, uma diferença expressiva de 30 % do

Grupo Experimental para o Grupo Controle. Esses dados comprovam que o uso da tecnologia se mostrou como uma boa alternativa para aprendizado de botânica.

Segundo Freire (2015), “A teoria sem a prática vira 'verbalismo”, assim como a prática sem teoria, vira ativismo. No entanto, quando se une a prática com a teoria tem-se a práxis, a ação criadora e modificadora da realidade”. Nessa pesquisa os estudantes do Grupo Experimental, tiveram o uso do jogo como ferramenta facilitadora da aprendizagem e o uso do livro didático. Sendo a aprendizagem motivada por desafios inerentes a gameificação, surge o papel do professor curador ou mediador como definido e exemplificado por (MORAN, 2015).

Gráfico 15 - Representação do número de acertos no pré-teste dos estudantes da 2ª Série do IEP, João Pessoa-PB, dos Grupos, expressa em porcentagem (%).



Fonte: BRANDÃO, 2020.

5.3 Avaliação do Jogo Educativo *The Botany Game* pelo grupo experimental através do questionário.

Durante o desenvolvimento e uso do *The Botany Game* observou-se o maior envolvimento dos estudantes nas aulas, ficando evidente a influência da ludicidade como metodologia ativa, e que o uso de jogos podem influenciar no processo de ensino/aprendizagem, corroborando com trabalhos com jogos didáticos, na área de biologia, como a pesquisa de Pedroso (2009) em “A corrida Evolutiva das Plantas”, um jogo de tabuleiro usado para o ensino de Botânica no EM, a autora concluiu como sendo uma metodologia viável, após a sua aplicação; em “Perfil Botânico” (BRANCO; VIANA; RIGOLON, 2011), um jogo de tabuleiro

baseado no jogo da Grow (Perfil 4) usado para o aprendizado de Botânica no EM, os autores concluíram como sendo uma boa ferramenta didática que motivou o interesse dos estudantes aliando o aprendizado com a diversão.

Em “Quiz”, “Caça ao erro” e “Dominó” (SILVA; MORAES, 2011), três jogos usados no 7º ano do Ensino Fundamental, usados para o aprendizado de morfologia vegetal; os autores afirmaram que as aulas se tornaram mais significativas e os jogos didáticos facilitam o processo de aprendizado. No jogo “Decifrando as flores” (LOPES *et al.*, 2013), um jogo de tabuleiro sobre a morfologia das flores usado para o aprendizado de Botânica no EM e dos estudantes de graduação em Biologia, os autores afirmaram ser uma ferramenta adequada para o aprendizado dos conteúdos propostos.

Oliveira (2014) em “Desvendando os Caminhos da Botânica”, jogo com sobre a evolução das plantas, usado no 7º ano do Ensino Fundamental, concluiu ser uma importante ferramenta didática, enquanto, que Chaves *et al.* (2015) em “Ludo Vegetal”, uma adaptação clássica jogo Ludo para o aprendizado de Botânica, usado pelos estudantes de graduação em Biologia e pelos estudantes da 3ª série do EM, concluíram como uma metodologia diferente.

Conhecer, aplicar e compreender são as três competências para a aplicabilidade de um jogo digital na educação (SAVI, 2010). Assim, o jogo *The Botany Game* apresentou-se como software educacional bastante viável. A informática pode ser usada como recurso para auxiliar uma nova metodologia alternativa para facilitar o ensino e aprendizagem do estudante contextualizada e significativa como o uso de jogos digitais que se apresenta como esse recurso (VALENTE, 2001). Portanto, o jogo *The Botany Game*, segundo esses resultados do Grupo Experimental, tem aplicabilidade para fins educacionais baseado nos resultados do questionário avaliativo e na aprovação do jogo educacional pelos estudantes.

A seguir, no Quadro 7, estão apresentados os resultados do questionário de avaliação do Jogo “*The Botany Game*”, do Grupo Experimental. Os resultados estão expressos em números de estudantes por categoria, conforme escala sugerida por Likert (1932). Em suma, concluiu-se que a maioria dos estudantes aprovaram o jogo educacional apresentado.

Quadro 7 - Resultados do questionário de avaliação dos estudantes da 2^a Série do IEP, João Pessoa-PB, do Jogo “*The Botany Game*”, Grupo Experimental, expresso em porcentagem (%).

	QUESTÃO	5pt	4pt	3pt	2pt	1pt
1	A Tela do jogo educacional The Botany Game mantém a minha atenção e é atraente.	41,2	33,8	14,7	10,3	0
2	Os aspectos de imagem e som utilizados me incentivam a utilizar o jogo educacional The Botany Game.	44,3	42,7	13	0	0
3	Usaria o jogo educacional The Botany Game novamente.	82,4	8,8	8,8	0	0
4	O desafio proporcionado pelo jogo educacional The Botany Game manteve minha motivação para continuar jogando e como uma nova metodologia para aprender Botânica.	75	16,2	7,3	1,5	0
5	Eu aprendi conteúdo de Botânica com o jogo The Botany Game, que foi bem motivador.	76,5	17,5	4,5	1,5	0
6	Ao completar o jogo educacional The Botany Game, senti-me realizado, satisfeito e com a certeza de que me acrescentou conhecimento de Botânica.	72	23,5	3,0	1,5	0

Fonte: BRANDÃO, 2020.

Analisando as respostas das questões 1 e 2, a maioria concorda que o jogo por si, é bastante motivador, as respostas das questões 3 e 4, mostram uma avaliação satisfatória, trazendo desafios, desejos em cumprir tarefas e mais uma vez o usar o jogo. As questões 5 e 6, demonstram que os estudantes sentem motivação ao usar o game e que o jogo auxilia no aprendizado e testa os conhecimentos de uma forma lúdica.

5.4 O Produto do TCM: Jogo Digital Didático *The Botany Game*

A narrativa do jogo foi criada pelo professor e pelos estudantes, como uma situação problema inicial criada pelo pesquisador para despertar o protagonismo do estudante. Moita (2007) e Ramos (2013) corroboram que uma narrativa de um jogo é um fator desafiante, inovador e investigativo na construção de novos saberes. A narrativa inicial busca a problematização, característica primordial das atividades investigativas (AZEVEDO, 2004), realizando antes do uso do jogo a pergunta norteadora: Qual a importância das flores? Essa pergunta visa gerar a articulação do estudante com os dados coletados e analisados durante e ao término do jogo. A situação problema inicial do jogo é que um determinado “Bioma”

específico do universo do *game* possui desmatamentos e erosões presentes no cenário, na qual a maior parte do jogo acontece no subterrâneo, sendo essa a narrativa desenvolvida no jogo. Sendo possível se criar outras narrativas com alteração dos cenários e contextos com o auxílio do técnico em TI.

A narrativa criada para o jogo visou a transversalidade de acordo com o PCNEM e o ensino investigativo, que não se limita as atividades experimentais e práticas (MUNFORD; LIMA, 2007). Portanto, a pergunta norteadora antes do início do jogo visou instigar a curiosidade e pensamento investigativo dos estudantes durante o uso do jogo digital *The Botany Game*.

Na Figura 4, observa-se o início do jogo. O professor sugeriu que o jogo tivesse um tempo de duração menor que 50 minutos para ser usado em uma aula. O jogo de plataforma desenvolvido possui três personagens: o protagonista, o inimigo dos botânicos chamado de Orc (batizado pelos estudantes em referência ao inimigo do filme Senhor dos Anéis) e *Non-Player Character* (NPC) personagem não jogável que não pode ser controlado por um jogador, sendo figura responsável para a transmissão das instruções (perguntas e missões) para o protagonista jogador.

Figura 4 – Tela Inicial do Jogo Educativo *The Botany Game*



Fonte: BRANDÃO, 2020.

O jogador tem três fases, sendo que em cada fase o jogo vai aumentando o grau de dificuldade, tanto de inimigos no percurso, quanto de perguntas e missões a serem concluídas. Para concluir cada fase é necessário encostar nas portas que se localizam no final de cada fase.

Ao término da 3ª fase o último NPC passará uma informação de um conteúdo que finalizará o jogo (Figura 5) e dá um gancho para o mini game de *quiz*.

Durante o jogo, as flores representam plantas específicas do universo do game, onde a coleta é importante para os NPC, pois através dessas coletas eles podem ajudar na revitalização de um bioma do jogo, assim o jogo foi concebido para que o estudante perceba a função das flores no processo de recomposição ambiental e a coevolução, baseado nas informações didáticas importantes do projeto fornecidas pelo professor e orientador (Figura 6).

Foi inserido um *quiz* que aparece durante as fases do jogo (Apêndice C) com 11 (onze) perguntas de assuntos de botânica segundo a Matriz do ENEM, da BNCC e do PCNEM. Estas informações são suficientes para o tempo do jogo e fica dentro do planejado para ser utilizado dentro de uma aula. Essas 11 perguntas foram baseadas nos assuntos de botânica e aparecem ao longo do jogo, deixando o game plataforma desafiador, motivador, competitivo e prazeroso. No *quiz*, cada erro é computado, mesmo que seja na mesma pergunta, se clicar em outra resposta errada conta dois erros etc., e o jogador não seguirá para a próxima pergunta até acertar a resposta, assim é possível ser mensurado o nível de aprendizagem do estudante durante o jogo, podendo até estabelecer rankings individuais e comparativos.

O desenvolvimento desse roteiro e regras foram criação do professor como um modelo pedagógico através da coleta de dados dos estudantes e informações didáticas que podem ser inseridas pelo técnico em TI. Sendo um game de plataforma, possui comandos básicos e simples para jogar (Figura 6) comuns a esse tipo de jogo. É possível se criar outras narrativas com alteração dos cenários e contextos, novas fases, alteração do tempo do jogo, novas instruções e novas perguntas para o *quiz* de acordo com a necessidade pedagógica dos conteúdos abordados, sendo que todas essas alterações devem ter o auxílio do técnico em TI.

Essas possíveis alterações são importantes para que os professores possam planejar novos conteúdos com essa metodologia ativa usando a gameificação encontrada nesse jogo didático e atender as necessidades curriculares em sua disciplina, sendo necessário criar as orientações para o uso do jogo. As instruções são partes fundamentais do jogo e que a sua produção atenda às experiências e às necessidades do público usuário do jogo, nesse caso, os estudantes (SANTOS, 2018). O Manual completo do jogo encontra-se no Apêndice G.

Figura 5 – Tela Final do Jogo Educativo *The Botany Game*



Fonte: BRANDÃO, 2020.

Figura 6 - Tela com as informações do jogo.



Fonte: BRANDÃO, 2020.

Usando o software Power Point – Microsoft 2010, Pedro; Miranda e Costa (2015) com a temática “Plantas Medicinais”, criaram um jogo digital com perguntas e respostas sobre as plantas medicinais e seus usos para os estudantes da 3^a série do EM, concluíram que o jogo digital é eficiente como uma metodologia ativa e eficaz no ensino e aprendizagem.

Portanto, o uso do jogo *The Botany Game* foi aplicado como uma alternativa viável usando a metodologia ativa, lúdica, significativa e investigativa para trazer soluções no ensino-aprendizagem nesse contexto de um protagonista estudante nativo digital

6 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de novas metodologias aproximou o conhecimento de botânica dos estudantes, levando uma forma de ensino-aprendizagem mais interativa, motivadora e desafiadora. A criação de uma situação problema promoveu a proatividade do estudante que passou de uma forma passiva para um protagonismo investigativo e colaborador.

Os estudantes do EM gostam das aulas em laboratórios de informática, como nativos digitais, percebe-se a sensação de estarem familiarizados com as ferramentas digitais e os dispositivos usados em seu cotidiano.

A diversidade de linguagens usadas durante as aulas aumentou a concentração dos estudantes nas atividades e as aulas passaram a ser mais atraentes. O uso de jogos digitais foi bem aceito e a possibilidade de desenvolver um jogo digital com a coleta de dados em conjunto com o professor trouxe uma maior motivação com sugestões de modelos de jogos de plataformas com narrativas, personagens, desafios e fases. O desenvolvimento do jogo *The Botany Game* como uma ferramenta inovadora trouxe o maior interesse do estudante para o tema Botânica. O jogo possui a abertura para a inserção de um *quiz* que motivou o ato de jogar com a competição gerada durante o uso do game com maior desafio.

O potencial da pesquisa e da metodologia usada aumentou a capacidade de rendimento dos estudantes em termos de conhecimentos e maior interação social e cultural. Foi percebida toda a movimentação no ambiente escolar com essa atividade metodológica, despertando o interesse de outras turmas, outros professores e outras disciplinas. Os professores de biologia de outras séries solicitaram se poderiam usar o jogo em suas aulas, como foi desenvolvido e se poderiam alterar o mini *quiz* e as narrativas. Foi colocado que os jogos de plataforma possuem essas possibilidades de criação didática. Observando, assim o potencial da pesquisa e da metodologia usada para aumentar a capacidade de rendimento dos estudantes em termos de conhecimentos, maior interação social e cultural de quaisquer níveis de ensino com as devidas adaptações. Resultando em um maior interesse do jovem por essa área de conhecimento e uma melhor aquisição do conteúdo de botânica através dessa alternativa metodológica com o uso da tecnologia na sala de aula.

REFERÊNCIAS

- ABREU, F. *et al.* Métodos, técnicas e ferramentas para o desenvolvimento de software educacional: um mapeamento sistemático. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 23.*, 2012, Rio de Janeiro. Anais [...]. Rio de Janeiro: UERJ, 2012.
- AMARAL, E. M. R.; MORTIMER, E. F. Uma proposta de perfil conceitual para o conceito de calor. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 1, n. 3, p. 1–14. 2001.
- AMARAL, R. A. Problemas e limitações enfrentadas pelo corpo docente do ensino médio, da área de biologia, com relação ao ensino de botânica em Jequié – BA. UESB/Jequié, 2003 (monografia de graduação).
- ARRUDA, J. S. *et al.* Tecnologias digitais e o processo de protagonismo estudantil no Ensino Fundamental. 2017. *In: VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2017). Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola.*
- ARRUDA, S. M & LABURÚ, C. E. Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências. *In: Pesquisas em ensino de ciências e matemática. Série: Ciências & Educação*, n. 3, Bauru, São Paulo, 1996. p.14- 24.
- AZEVEDO, M. C. P. S. de. Ensino por Investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. *In: CARVALHO, A. M. P. de (orgs); NASCIMENTO, V. B. do; CAPECCHI, M. C. de M.; VANNUCHI, A. I., CASTRO, R. S. de; PIETROCOLA, M.; VIANNA, D. M.; ARAÚJO, R. S. Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a prática. São Paulo-SP: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-32.*
- BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. *Boletim Técnico do SENAC, Rio de Janeiro*, v. 39, n. 2, p. 48-67, maio/ago. 2013.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo. Tradução de L. de A. Reto e A. Pinheiro. Lisboa: Persona. Edições 70. 2006.*
- BATISTA, L. N.; ARAÚJO, J. N. A botânica sob o olhar dos alunos do Ensino médio. *Rev. ARETÉ. Manaus*, v. 8, n. 15, p. 109-120. Número especial. 2015.
- BITENCOURT, I. M. As plantas na percepção dos alunos do Ensino Fundamental no município de Jequié – BA. (Monografia de graduação). UESB/Jequié, 2009.
- BIZZO, N. *Ciências: fácil ou difícil? 2º ed. São Paulo: Ática, 144 p. 2007.*
- BOCKI, A. C.; LEONÊS, A. S.; PEREIRA, S. G. M.; RAZUCK, R. C. S. R. As concepções dos alunos do Ensino Médio sobre Botânica. *In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa. Anais do Encontro. Campinas: ABRAPEC, 2011.*
- BRANCO, A. L. C.; VIANA, I. B.; RIGOLON, R. G. A utilização do jogo “Perfil Botânico” como estratégia para o ensino de botânica. *In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, Campinas. 2011. Anais [...]. Campinas: UNICAMP, 2011.*

BRANCO, A. R. M. C.; MOUTINHO, P. E. C. O lúdico no ensino de física: o uso de gincana envolvendo experimentos físicos como método de ensino. *Caderno de Física da UEFS*, v. 13, n. 2, p. 2601-2608, 2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996. Aprova normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília: Diário Oficial da União, 1996. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/1996/res0196_10_10_1996.html. Acesso em 10 jun. 2019.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases, nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial [da] União. Brasília, DF. 23 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em 10 jun. 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais. Brasília: MEC /SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em 10 jun. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio: Bases Legais. Parte I. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em 10 jun. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf. Acesso em 10 jun. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Matriz de referência para o ENEM 2009. Brasília: MEC/INEP, 2009. Disponível em: http://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf. Acesso em 10 jun. 2019.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília: Diário Oficial da União, 2013. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html. Acesso em 10 jun. 2019.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em 20 jun. 2019.

BRITO, S. D. A botânica no ensino médio: uma experiência pedagógica sob uma perspectiva construtivista. UESB/ Vitória da Conquista, 2009 (monografia de graduação).

CADORSO, G. A mídia na sociedade em rede. Rio de Janeiro, FGV, 2007.

CAMPOS, L. M. L.; FELICIO, A. K. C.; BORTOLOTO, T. M. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. *Cadernos dos Núcleos de Ensino*, São Paulo, p. 35-48, 2003.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. Teoria e prática em ciências na escola: o ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 2009.

CARRAHER, T. N. Ensino de ciências e desenvolvimento cognitivo. Coletânea do II Encontro "Perspectivas do Ensino de Biologia". São Paulo, FEUSP, 1986.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). Ensino de Ciências por Investigação: Condições para Implementação em Sala de Aula. São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20. 2013.

CECCANTINI, G. Os tecidos vegetais têm três dimensões. Revista Brasileira de Botânica, v.29, n.2, 2006, p.335-337.

CHASSOT, A. I. *et al.* Química do Cotidiano: pressupostos teóricos para a elaboração de material didático alternativo. Espaços da Escola, n.10, p.47-53, 1993.

CHAVES, B. E. *et al.* Ludo Vegetal: uma proposta alternativa para a aprendizagem de Botânica. Revista Brasileira de Biociências, v.13, n. 3, 2015.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL, 2020. Disponível em: <https://canaltech.com.br/internet/internet-alcanca-74-dos-brasileiros-e-58-utilizam-a-rede- apenas-pelo-celular-165851/#:~:text=O%20Comit%C3%AA%20Gestor%20da%20Internet,com%2010%20anos%20ou%20mais>. Acessado em 18 de jan. 2020.

DURÉ, R. C.; ANDRADE, M. J. D.; ABÍLIO, F. J. P.; Ensino de biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com seu cotidiano? Experiências em Ensino de Ciências, v. 13, n. 1, 2018.

EL-HANI, Cl. N.; BIZZO, N. M. V. Formas de construtivismo: teoria da mudança conceitual e construtivismo contextual. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 4, n. 1, p. 1-25, 2002.

FELCHER, C. D.; FERREIRA, A. L. A.; FOLMER, V. Da pesquisa-ação à pesquisa participante: discussões a partir de uma investigação desenvolvida no Facebook. Experiências em Ensino de Ciências. V.12, No.7, 2017.

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FORTUNA, T. R. Jogo em aula: recurso permite repensar as relações de ensino aprendizagem. Revista do Professor, Porto Alegre, v. 19, n. 75, p. 15-19, jul./set. 2003.

FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. (Org.). O livro didático de Ciências no Brasil. Campinas: Ed. Komedi, 2006.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2015.

- FREITAS, D.; MENTEN, M. L. M.; SOUZA, M. H. A. O.; LIMA, M. I. S.; BUOSI, M. E.; LOFFREDO, A. M.; WEIGERT, C. Uma abordagem interdisciplinar da Botânica no Ensino Médio. São Paulo: Moderna, 2012. 160 p.
- GABRIEL, M. Educ@r: a (r)evolução digital na escola. São Paulo: Saraiva, 2013. 241 p.
- HARARI, Y. N. Sapiens - uma breve história da humanidade. 44. ed. Porto Alegre: L&PM, 2012.
- KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132011000100003&script=sci_arttext. Acesso em: 06 nov. 2019.
- KINOSHITA, L. S.; TORRES, R. B.; TAMASHIRO, J. Y.; FORNI-MARTINS, E. R.. A botânica no ensino básico: relatos de uma experiência transformadora. São Carlos: RiMa, 2006.
- KISHIMOTO, T. Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2017.
- KNABBEN, B. C.; FERRARI, R. do A. A simulação estratégica como alternativa de treinamento para a tomada de decisão. *Revista de Negócios*, v.1, n. 3, p. 31 – 38, 1996.
- KOSTER, R. A Theory of Fun for Game Design. 2005. Paraglyph Press. Scottsdale, Arizona – USA
- KRASILCHIK, M. Educação ambiental na escola brasileira. *Ciência e Cultura*, v.38, n.12, p. 1958-1961. São Paulo. 1986.
- KRASILCHIK, M. Prática de Ensino de Biologia. São Paulo: Editora Harper & Rowdo Brasil Ltda., 2018.
- LIBÂNEO, J. C. Didática. (Coleção Magistério 2º Grau. Série formação de professores). 1ª reimpressão. São Paulo: Cortez, 1991.
- LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*. n. 140, p. 44-53, 1932.
- LIMA, L. C. Organização escolar e democracia radical: Paulo Freire e a governação democrática da escola pública. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2002. (Guia da Escola Cidadã, v. 4).
- LOPES *et al.* Ludicidade em Biologia: Aprendendo Botânica desconstruindo uma flor. *In: VII ENCONTRO DE EDUCAÇÃO E LUDICIDADE*, 2013. Salvador. Anais [...]. Salvador: Universidade Federal da Bahia-UFBA, 2013.
- LOPES, S. G. B. C. Bio. v. 2. São Paulo: Saraiva, 1997.
- MARCATTO, A. Saindo do Quadro: Uma Metodologia Educacional Lúdica e Participativa baseada no Role Playing Game. São Paulo: Exata Comunicação e Serviços S/C LTDA, 185p, 1996.

MACEDO, L.; PETTY, A.L.S.; PASSOS, N.C. Aprender com jogos e situações-problema. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

MARIN, M. J. S. *et al.* Aspectos das fortalezas e fragilidades no uso das metodologias ativas de aprendizagem. Rev. Bras. Educ. Med., v.34, n.1, p.13-20, 2010.

MARTINS, A. M. Aprendizagem de função: Uma intervenção de ensino por meio do Quiz Game Online. 2016. 67f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.

MELO, E. A.; ABREU, F. F.; ANDRADE, A. B.; ARAUJO, M. I. O. A aprendizagem de Botânica no Ensino Fundamental: dificuldades e desafios. Scientia Plena, v. 8, n. 10, p. 1-8, 2012.

MESSEDER NETO, H. S.; MORADILLO, E. F. Motivação e ludicidade na aprendizagem de química: uma análise a partir da psicologia histórico-cultural. *In: ENCONTRO NACIONAL DE JOGOS E ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA*, 1., 2014, Goiânia. Anais [...]. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2014. p. 121-128.

MICHEL, M. H. Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MINHOTO, M. J. Ausência de músculos ou porque os professores de biologia odeiam a Botânica. São Paulo: Cortez, 2003

MOITA, F. M. G. S. C. Game on: Jogos eletrônicos na escola e na vida da geração @. São Paulo: Editora Alínea, 2007. 260p.

MONEREO, C.; POZO, J.I. O aluno em ambientes virtuais: condições, perfil e competências. *In: Coll, C.; Monero, C. (Orgs.). Psicologia da Educação Virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação.* Porto Alegre: Artmed, 2010. 365 p.

MORAES, M. A. B.; PINTO, R. C. N. Dificuldades enfrentadas pelos docentes de ensino fundamental e médio na implantação das propostas dos novos PCNS de língua portuguesa. Língua, literatura e ensino, v. 2. Unicamp, 2007.

MORAN, J.M. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II. Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.

MOREIRA, M. A. A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? *In: Revista Ensaio.* v. 9. n .1. Belo Horizonte: 2007.

NUNES, A. I. B. L.; SILVEIRA, R. do N. Psicologia da aprendizagem: processos, teorias e contextos. 3. ed. Brasília, DF: Líber Livro, 2011.

OLIVEIRA, D. A. O potencial do jogo na aprendizagem significativa de conceitos botânicos em uma escola da rede privada de ensino do município de Boa Vista, Roraima. 2014. 136 f.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista, 2014.

OLIVEIRA, M. R. R. de. O Primeiro Olhar: Experiência com Imagens na Educação Física Escolar. 2004. 177f. Tese (Mestrado em Educação Física). Centro de Desportos – Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC.

OLIVEIRA, S. A. A formação do professor de biologia e o conteúdo de Botânica ensinado nas escolas de Jequié. (Monografia de graduação). UESB/Jequié, 2007.

OLIVEIRA, L. P., HELIO R. J., e JULIA S. "Ensino de Matemática Financeira com Objeto de Aprendizagem: um estudo de caso.". 2011.

PAIVA, J. A Botânica não é difícil. Parques e Vida Selvagem. Editora: Outono. p. 63. 2010.

PALFREY, J.; GASSER, U. Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração dos nativos digitais. Porto Alegre: Artmed, 2011.

PEDRO, J.M.A.; MIRANDA, K.M. F.; COSTA, F.J. Uso de jogo digital como metodologia alternativa para o ensino de plantas medicinais: um estudo em uma escola estadual de Minas Gerais. Revista Tecnologias na Educação. Vol. 13, dez. 2015. 1-11p

PEDROSO, C. V. Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In: IX CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Out. 2009. Curitiba. Anais [...]. Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2009.

PEREIRA, M. L. Sugestões Metodológicas para o Ensino de Ciências Naturais. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2009.

PINTO, J. B. G. Pesquisa-Ação: Detalhamento de sua sequência metodológica. Recife: Mimeo. 1989.

PRENSKY, M. Nativos Digitais, Imigrantes Digitais. On the Horizon. NCB University Press, v. 9, n. 5, out. 2001. Disponível em: http://www.Colegiongeracao.com.br/novageracao/2_intencoes/nativos.pdf. Acesso em: 12 nov. 2019.

RAMOS, D. K. Jogos cognitivos eletrônicos: contribuições à aprendizagem no contexto escolar. Ciências & Cognição, vol. 18, nº 1, p. 19-32, 2013.

SANTOS, A. Q. Game Alfa: jogo digital como recurso tecnológico para alunos em processo de alfabetização do segundo ano do ensino fundamental. Orientador: José Anglada Rivera. 2018. 136f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazona, Manaus, 2018.

SANTOS, F. S. A Botânica no Ensino Médio: Será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas? In: C. C. Silva (Org.). Estudos de história e filosofia das ciências: Subsídios para aplicação no ensino. p. 223-243. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

- SANTOS, J.M.T. Exame nacional do ensino médio: entre a regulação da qualidade do ensino médio e o vestibular. *Educar em Revista*. v. 1, n. 40, p. 195-205. 2011.
- SANTOS, R. M. A prática pedagógica do ensino de Botânica nas escolas do município de Jequié – BA. (Monografia de graduação). UESB/Jequié, 2012.
- SASSERON, L. H. Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. 2008, 265p. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- SAVI, R. *et al.* Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais. *Renote: novas tecnologias em educação*, Rio Grande do Sul, v. 8, n. 3, p.1-12, 3 dez. 2010.
- SCHELEY, T. R.; SILVA, C. R. P.; CAMPOS, L. M. L. A motivação para aprender Biologia: o que revelam os alunos do ensino médio. *Revista da SBEnBio*, v. 7, p. 4965-4974, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/135430>.
- SCHISTEK, H. Caatinga, um bioma desconhecido e a “Convivência com o Semiárido”. *Revista do Instituto Humanistas Unisinos*, Rio Grande do Sul, n. 389, ano 12, abr. 2012.
- SILVA, A. B. V.; MORAES, M. G. Jogos pedagógicos como estratégia no ensino de morfologia vegetal. *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer*, Goiânia, v. 7, n. 13, p. 1642 – 1652. 2011.
- SILVA, C. S. F.; LAVAGNINI, T. C.; OLIVEIRA, R. R. Concepções de alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Jaboticabal – SP a respeito de evolução biológica. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 7, 2009, Florianópolis. Anais eletrônicos [...]. Florianópolis: EDUFSC, 2009.
- SILVA, J. R. S. Concepções dos professores de Botânica sobre o ensino e a formação de professores. Tese (Tese de Doutorado). São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo - Departamento de Botânica. 208p. 2013.
- SILVA, P. G. P. da. O ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos. 2008. 146 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, 2008.
- SOARES, L. Q.; FERREIRA, M. C. Pesquisa participante como opção metodológica para investigação de práticas de assédio moral no trabalho. 2006. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-66572006000200005. Acesso em: 30 jun. 2019.
- TEIXEIRA, P. M. M., VALE, J. M. F. (2001). Ensino de Biologia e cidadania: problemas que envolvem a prática pedagógica de educadores. In: R. NARDI (Ed.), *Educação em Ciência: da pesquisa à prática docente* (pp. 23-40). São Paulo: Escrituras.
- TORI, R. Educação sem distância: as tecnologias interativas na redução de distância em ensino e aprendizagem. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2010.
- VALENTE, J. A. O computador na sociedade do conhecimento. Campinas: Unicamp, 1999.

VALENTE, J. A. (org.). *Aprendendo para a vida: os computadores na sala de aula*. São Paulo: Cortes, 2001.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. *Ciência & Educação*, v. 9, p. 93-104. 2003

VIANNA, *et al.* *Gamification inc.: Como reinventar empresas a partir de jogos*. 1 ed. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013.

VIEIRA, K. M.; DALMORO, M. Dilemas na construção de escalas tipo Likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados? *Anais... XXXII ENANPAD*. Rio de Janeiro: 2008.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

WHITE, D. S., LE CORNU, A. Visitors and Residents: A new typology for online engagement, *First Monday*, Chicago, v. 16, n. 9, 2011.

ZANETTE, M. S. Pesquisa qualitativa no contexto da Educação no Brasil. *Educar em Revista*, Curitiba, Brasil, jul/set 2017, n. 65, p. 149-166, 2017.

ZANON, D.A.V; GUERREIRO, M.A.S E OLIVEIRA, R.C. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. *Ciências & Cognição*, v. 13, n. 1, p. 72-81. 2008.

APÊNDICE A

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA - PROFBIO A BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO

Autor: Evandro Brandão de Oliveira

Este questionário é parte integrante do projeto A TECNOLOGIA NA SALA DE AULA: ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia – PROFBIO da Universidade Federal da Paraíba e tem como objetivo analisar a percepção dos alunos envolvidos no projeto sobre uso de jogos no ensino de Botânica.

Não escreva seu nome no questionário, pois ele é ANÔNIMO, ou seja, nós não poderemos saber quem respondeu cada questionário. É muito importante que você responda com SINCERIDADE e procure não deixar as questões em branco. Agradecemos desde já sua colaboração.

Questionário de Sondagem

1. Identificação

Escola: _____ Série _____ Turno _____

Data ____, ____, 2019

Idade: _____ Sexo: M () F ()

2. Você gosta da Disciplina de Biologia?

() muito () pouco () mais ou menos () não gosto

3. Qual a sua concepção sobre Botânica?

4. O que você mais lembra quando escuta falar em Botânica?

5. Dentre os conteúdos de Biologia citados abaixo, quais você gosta mais de estudar? (ASSINALE TRÊS ALTERNATIVAS).

() Citologia () Botânica () Sistemática () Ecologia

() Evolução () Zoologia () Embriologia () Genética

() Fisiologia humana () Fisiologia vegetal () Outros. Quais?

6. Dentre os conteúdos de Biologia citados abaixo, quais você tem mais dificuldade em aprender? (ASSINALE TRÊS ALTERNATIVAS)

() Citologia () Botânica () Sistemática () Ecologia () Evolução () Zoologia

() Embriologia () Genética () Fisiologia humana () Fisiologia vegetal

() Outros. Quais?

Por quê? _____

7. Quais são os fatores que interferem negativamente no ensino de Botânica? (ASSINALE TRÊS ALTERNATIVAS).

() Indisciplina durante as aulas.

() Nomenclatura complexa e difícil.

() Falta de laboratório e de aulas práticas.

() Desinteresse dos estudantes.

() Professores com pouca formação na área de botânica.

() Professores com pouca didática.

() Falta de estrutura e recurso por parte da escola.

() Conteúdos extensos.

Outros.

Quais?

Da 8ª até a 13ª questão, assinalar apenas uma alternativa.

8. Você gosta dos assuntos de Botânica?

muito pouco mais ou menos não gosto

9. Você acha que os conteúdos de Botânica são fundamentais para sua vida?

Sim, pois tudo faz parte do meu dia a dia.

Acho que não vou usar em meu dia a dia.

Não deveria estudar este conteúdo na escola.

10. De que forma você acha que as aulas de Botânica ficariam mais interessantes:

Em sala de aula com textos escritos no quadro e o professor explicando sobre o assunto.

Aulas práticas e em campo.

Em grupo, com utilização de metodologias diferenciadas, como jogos, oficinas, dinâmicas, entre outros.

Outras opções. Quais?

11. Em sua opinião, o conteúdo apresentado no livro didático é suficiente para uma boa aprendizagem dos conteúdos de Botânica? Sim Não Não sei

Comente: _____

12. Seus professores utilizam algum tipo de metodologia diferenciada (modelos didáticos, aulas práticas, aulas de campo, jogos, montagem de painéis, entre outros) nas aulas para facilitar o seu aprendizado?

Às vezes Pouco Raramente Nunca

13. Em sua opinião, as aulas de Botânica deveriam ser ministradas através:

de aula expositiva (onde o professor só utiliza quadro e giz)

de aulas dinamizadas com utilização de metodologias diferenciadas (jogos didáticos, oficinas, outros)

de aulas práticas e de campo.

de recursos audiovisuais (TV, DVD, Data Show, entre outros).

14. Na sua opinião, as plantas podem ter surgido há:

25 milhões de anos atrás 140 milhões de anos atrás 50 mil anos atrás 400 milhões de anos atrás

15. Defina o que é Plataform Game?

16. Você usa seu celular para estudar? Em caso positivo, para qual disciplina?

17. Você já utilizou algum tipo de jogo didático?

uma vez mais de duas vezes nunca

18. Apresente um conceito de Planta?

19. Todas as plantas apresentam flores? Sim Não Não sei

20. Como as plantas obtêm energia?

21. Cite os quatro (4) grandes grupos de plantas

a. _____ b. _____ c. _____ d. _____

22. Cite duas características das plantas.

a. _____ b. _____

23. Das opções abaixo, quais deles correspondem a frutos?

- () morango () pimentão () chuchu () uva () feijão
 () ervilha () banana () berinjela () azeitona () maçã
 () tomate () pepino () limão () ameixa () girassol () goiaba

24. Você já ouviu falar em Cultura Maker?

- () sim () não

25. Você tem interesse por plantas?

- () muito () mais ou menos () pouco () nenhum

Por quê?

26. Onde você mais ouve falar de plantas no seu dia a dia?

- () Na TV () Livros ou revistas () Na internet () Na escola () Com seus pais
 () Outros.

Quais?

27. Você já visitou um jardim botânico?

- () mais de quatro vezes () três vezes () duas vezes () uma vez () nenhuma vez

28. Qual o tecido responsável pela condução de água nas plantas?

29. Na sua opinião, quem surgiu primeiro na face da terra?

- () insetos () plantas () homem

30. Qual a principal função das folhas?

31. Da lista abaixo, marque com X o que faz parte do corpo da planta e com Y o que não faz

- () floema () óvulo () gametófitos () hipoderme () linfa () esporófitos
 () plaquetas () colênquima () ovário () vasos () parênquima () placenta ()
 axônios

- () pelos () epiderme () gametas () cutícula () espículas () nervuras

32. Abaixo temos uma relação de nomes relacionados as plantas, assinale apenas os que você não conhece.

- () periciclo () pecíolo () briófitas () tricomas () nectários () colênquima
 () esporos () fotossíntese () polén () pteridófitas () estômatos () Angiospermas
 () tricomas () radícula () cotilédones () estigma () súber () feloderme
 () endoderme () periderme () estrias de Caspary () córtex () câmbio fascicular
 () câmbio interfascicular

33. você sabe o que é coevolução?

- () sim () não

APÊNDICE B

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA - PROFBIO
A BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO

Autor: Evandro Brandão de Oliveira

Este questionário é parte integrante do projeto A TECNOLOGIA NA SALA DE AULA: ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia – PROFBIO da Universidade Federal da Paraíba e tem como objetivo analisar a percepção dos alunos envolvidos no projeto sobre uso de jogos no ensino de Botânica.

Não escreva seu nome no questionário, pois ele é ANÔNIMO, ou seja, nós não poderemos saber quem respondeu cada questionário. É muito importante que você responda com SINCERIDADE e procure não deixar as questões em branco. Agradecemos desde já sua colaboração.

Questionário – Pré-Teste e Pós-Teste

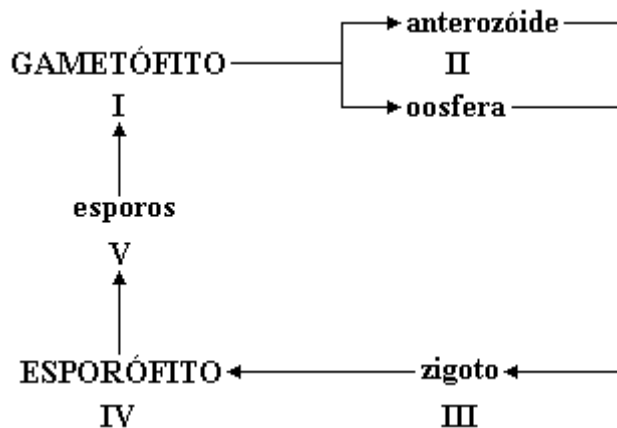
- 1- (Uel) O pequeno porte das briófitas deve-se, fundamentalmente, à falta de
 - a) estruturas para absorção de água e sais.
 - b) tecidos condutores de seiva.
 - c) alternância de gerações.
 - d) reprodução sexuada.
 - e) flores.

- 2- (G2) Vegetais terrestres de pequeno porte, avasculares que não produzem flores ou sementes e vivem na dependência de sombra e umidade podem ser
 - a) grama
 - b) musgos
 - c) selaginelas
 - d) samambaias
 - e) avencas

- 3- Por volta de 470 milhões de anos atrás (no período Ordoviciano), surgiram algas capazes de sobreviver por algum tempo em ambientes terrestres. Segundo especialistas, esses organismos que faziam fotossíntese viviam em mares calmos. Por causa da mudança das marés, passavam parte do tempo submersos e a outra em local seco, adaptando-se ao meio terrestre. Esse tipo de algas originou os musgos, grupo de plantas que costumam ser baixinhas e recobrir pedras e solo em áreas úmidas. Os musgos pertencem ao grupo das:
 - a) Gimnospermas
 - b) Angiospermas
 - c) Briófitas
 - d) Pteridófitas
 - e) Monocotiledôneas

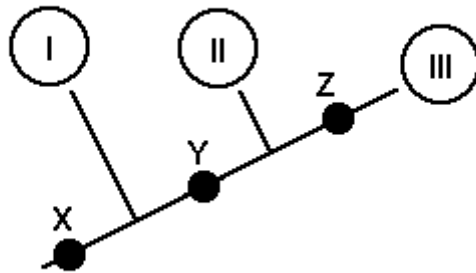
- 4- (Cesgranrio) No curso da evolução dos vegetais, a presença de vasos condutores de seiva foi inicialmente observada em:
 - a) coníferas.
 - b) briófitas.
 - c) pteridófitas.
 - d) angiospermas.
 - e) gimnospermas.

- 5- (G2) Vegetais terrestres de médio porte, vasculares que não produzem flores ou sementes e vivem na dependência de sombra e umidade podem ser
- grama
 - musgos
 - hepáticas
 - samambaias
 - cianofíceas
- 6- Briófitas e Pteridófitas podem ser considerados criptógamos, uma vez que seus órgãos reprodutores não são aparentes no formato de uma flor. Uma característica capaz de separarmos esses criptógamos é que as briófitas não possuem vasos condutores e as pteridófitas possuem, então as pteridófitas são chamadas de:
- Antófitas
 - Sinfonogâmicas
 - Traqueófitas
 - Espermatófitas
 - Fanerógamas
- 7- O ciclo de vida de briófitas e pteridófitas pode ser representado, segundo o esquema a seguir.



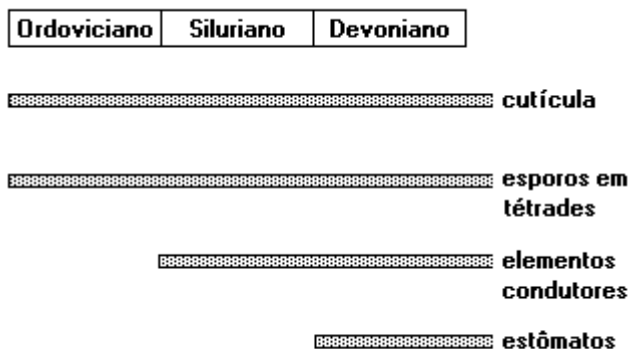
- A respeito dele, concluímos que:
- A meiose ocorre em I.
 - I constitui a geração predominante para os dois grupos vegetais.
 - Somente II e IV são diploides.
 - I constitui a geração predominante para briófitas e não para pteridófitas.
 - Somente II e IV são haploides.
- 8- No período Jurássico (de 144 a 208 milhões de anos atrás), os maiores dinossauros de todos os tempos surgiram: eram os braquiossauros, que mantinham uma dieta baseada somente em vegetais. Estima-se que este dinossauro necessitava comer cerca de 227 kg de alimento (folhas) todos os dias para sobreviver, principalmente coníferas (pinheiros), essas plantas já apresentam estruturas chamadas de pinhas que possuem pinhões, os pinhões são estruturas chamadas de
- Flores
 - Frutos
 - Sementes
 - Vasos
 - Grão de Pólen

9- (Pucmg) Observe a figura a seguir, que trata da provável filogenia para os vegetais:



Correspondendo X à presença de fases gametofíticas e plastos, Y à presença de vasos condutores e Z à presença de sementes, é CORRETO afirmar que I, II e III correspondem, respectivamente, a:

- Pteridófitas, gimnospermas e angiospermas.
 - Angiospermas, gimnospermas e pteridófitas.
 - Briófitas, gimnospermas e angiospermas.
 - Briófitas, pteridófitas e fanerógamas.
 - Fungos, briófitas e pteridófitas.
- 10- (Uel) O esquema a seguir mostra as épocas aproximadas nas quais apareceram certas estruturas vegetais.



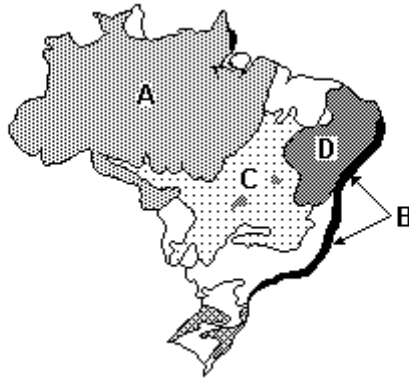
Pelo gráfico, é possível concluir que a "invasão" do ambiente terrestre ocorreu

- no início do Ordoviciano.
 - no meio do Siluriano.
 - no fim do Devoniano.
 - no meio do Ordoviciano.
 - no fim do Siluriano.
- 11- (G2) A presença de sementes é uma adaptação importante de certos grupos vegetais ao ambiente terrestre. Caracterizam-se por apresentar sementes
- pinheiros e leguminosas.
 - gramíneas e avencas.
 - samambaias e pinheiros.
 - musgos e samambaias.
 - gramíneas e musgos.



- 12- Nesta época do ano, muita gente se preocupa em confeccionar sua própria árvore de Natal. O "pinheiro" é tradicionalmente usado para isso. Esse modelo vegetal, não possui as belas flores e, portanto, não origina:
- Sementes
 - Flores
 - Frutos
 - Vasos
 - Grão de Pólen
- 13- (G2) "Nas coníferas, o nadar dos anterozóides foi substituído pelo crescer dos tubos polínicos". Esta frase se relaciona com
- a independência da água para que se dê a fecundação.
 - o aparecimento dos frutos na escala vegetal.
 - a substituição da reprodução assexuada pela sexuada.
 - o maior desenvolvimento do gametófito nas gimnospermas.
 - o aparecimento de vegetais intermediários como as briófitas.
- 14- O nome Brasil foi dado ao nosso país por existir aqui, na época de seu descobrimento, uma planta abundante chamada pau-brasil. Essa planta é uma:
- Briófita
 - Angiosperma
 - Gimnosperma
 - Pteridófito
 - Clorófito
- 15- (Fei) Um aluno da FEI ao se alimentar de cenoura, batata comum, alface, couve-flor e feijão, alimentou-se respectivamente das seguintes partes comestíveis de plantas:
- raiz, caule, folha, flor e semente.
 - caule, raiz, flor, folha e semente
 - raiz, caule, flor, folha e semente
 - caule, semente, folha, flor e raiz
 - raiz, semente, flor, folha e caule

- 16- (Ufpe) O Brasil é um país que apresenta elevada biodiversidade. Considerando apenas os biomas terrestres, destacamos: a floresta amazônica, a mata atlântica, o cerrado e a caatinga. Sobre este tema, analise as proposições a seguir, relacionando-as com a distribuição apresentada no mapa.



- 1) Entre as árvores de grande porte da floresta amazônica (A), cita-se a castanheira-do-pará e a seringueira. Do tronco desta última se extrai o látex, utilizado na fabricação de borracha natural.
- 2) Extensas áreas de mata atlântica (B) foram totalmente destruídas e substituídas por plantações de cana-de-açúcar, cacau e banana, e exploradas para extração de palmito.
- 3) O cerrado (C) tem uma fisionomia de deserto, com árvores baixas e arbustos que, em geral, perdem precocemente as folhas.
- 4) A caatinga (D) apresenta vegetação arbórea esparsa, com muitos arbustos. O solo, na época das chuvas, apresenta-se coberto por gramíneas.

Estão corretas:

- a) 1 e 2
 - b) 3 e 4
 - c) 1 e 4
 - d) 1, 2 e 3
 - e) 2, 3 e 4
- 17- (ENEM – 2016 2ª Aplicação) Em uma aula de biologia sobre formação vegetal brasileira, a professora destacou que, em uma região, a flora convive com condições ambientais curiosas. As características dessas plantas não estão relacionadas com a falta de água, mas com as condições do solo, que é pobre em sais minerais, ácido e rico em alumínio. Além disso, essas plantas possuem adaptações ao fogo.

As características adaptativas das plantas que correspondem à região destacada pela professora são:

- a) Raízes escoras e respiratórias.
 - b) Raízes tabulares e folhas largas.
 - c) Casca grossa e galhos retorcidos.
 - d) Raízes aéreas e perpendiculares ao solo.
 - e) Folhas reduzidas ou modificadas em espinhos.
- 18- (Uece) Xique-xique, espinheiros, gravatás, bromeliáceas e cactáceas, é a flora comumente encontrada:
- a) nos cerrados
 - b) nos campos
 - c) nos cocais
 - d) na caatinga

- 19- G2) Xeromorfismo é a aparente adaptação das plantas às condições de falta de água, mas pode também ser devida à falta de nutrientes no solo. Assim pode-se encontrar xeromorfismo aparente:
- a) nos campos limpos, no cerrado e na vegetação de brejo.
 - b) nos desertos, nas epífitas das matas e na vegetação de restinga.
 - c) na mata amazônica, na mata atlântica, e no cerrado.
 - d) na vegetação halófitas, nos manguezais e nos campos limpos.
 - e) nos campos limpos, nos cocais e no cerrado.

20- A vida segue o fluxo de equilíbrio dinâmico, assim vem o beija flor ...



Essa imagem entre beija flor (agente polinizador) e a flor reflete o desenvolvimento de ambos que chamo de :

- a) Eco-evolução
- b) Recombinação Gênica
- c) Evolução
- d) Coevolução
- e) Parasitismo

APÊNDICE C

Autor: Evandro Brandão de Oliveira

Este questionário é parte integrante do projeto A TECNOLOGIA NA SALA DE AULA: ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia – PROFBIO da Universidade Federal da Paraíba e tem como objetivo analisar a percepção dos alunos envolvidos no projeto sobre uso de jogos no ensino de Botânica.

Não escreva seu nome no questionário, pois ele é ANÔNIMO, ou seja, nós não poderemos saber quem respondeu cada questionário. É muito importante que você responda com SINCERIDADE e procure não deixar as questões em branco. Agradecemos desde já sua colaboração.

QUIZ DO JOGO

No jogo de Plataforma.

Fase 1:

Perguntas ou complete a frase:

O pequeno porte das briófitas deve-se, fundamentalmente, à falta de

Respostas possíveis:

- Reprodução sexuada
- Alternância de gerações
- Vasos condutores
- Estruturas para absorção de água e sais

Informações fornecidas na fase

Lembre-se que o pequeno porte das briófitas se deve, fundamentalmente, à falta de Vasos condutores para seu crescimento.

Fase 2:

Perguntas ou complete a frase:

Vegetais terrestres de pequeno porte, avasculares que não produzem flores ou sementes e vivem na dependência de sombra e umidade podem ser

Respostas possíveis:

- Musgos
- Samambaias
- Selaginelas
- Gramma

Diga-me jovem a qual grupo pertence o musgo?

Respostas possíveis:

Brióticas
 Bióficas
 Mióticas
 Briófitas

Informações fornecidas na fase

As primeiras plantas provavelmente evoluíram de algas verdes que viviam nos mares próximos ao litoral e apresentavam alguns indícios de adaptação ao ambiente terrestre, há aproximadamente 500 milhões de anos atrás. O primeiro grupo a surgir dentro do Reino Plantae foram as Briófitas.

Sabedoria nunca é demais então saiba que em nosso mundo fantástico a dezenas de vegetações terrestres de pequeno porte, mas apenas uma que vive em lugares úmidos e nas sobras e que são avasculares e ela é o Musgo.

As primeiras plantas provavelmente evoluíram de algas verdes que viviam nos mares próximos ao litoral e apresentavam alguns indícios de adaptação ao ambiente terrestre, há aproximadamente 500 milhões de anos atrás. O primeiro grupo a surgir dentro do Reino Plantae foram as Briófitas.

Saiba que no curso da evolução dos vegetais, a presença de vasos condutores de seiva foi inicialmente observada em "Pteridófitas".

Briófitas e Pteridófitas podem ser considerados criptógamos, uma vez que seus órgãos reprodutores não são aparentes no formato de uma flor. Uma característica capaz de separarmos esses criptógamos é que as briófitas não possuem vasos condutores e as pteridófitas possuem, então as pteridófitas são chamadas de Traqueófitas.

Fase 3:

Perguntas ou complete a frase:

No curso da evolução dos vegetais, a presença de vasos condutores de seiva foi inicialmente observada em

Respostas possíveis:

Euteridófitas
 Preridófitas
 Pteridófitas
 Teridófitas

O nadar dos anterozóides é substituído pelo crescer do tubo polínico". Em que grupo vegetal esse fenômeno de substituição se processou, pela primeira vez?

Respostas possíveis:

Devoniano
Briófitas
Gymnospermas
angiospermas

Informações fornecidas na fase

A presença de sementes é uma adaptação importante de certos grupos vegetais ao ambiente terrestre. Caracterizam-se por apresentar sementes "pinheiros e leguminosas".

Vegetais terrestres de médio porte, vasculares que não produzem flores ou sementes e vivem na dependência de sombra e umidade podem ser samambaias

Quem ótimo lhe encontrar novamente herói os Orcs já destruirão grande parte de nosso lindo bioma pantanoso, por favor espante os Orcs remanescentes dessa área para nos ajudar a restaurar este bioma.

Entre as diversas formações vegetais brasileiras, a que apresenta a mais alta frequência de Gymnospermas é conhecida como "Mata de Araucárias"

Há como eu gostaria de explorar a Mata Atlântica para estudar "Raízes tabulares e folhas largas" que são lá.

Quem ótimo lhe encontrar novamente herói os Orcs já destruirão grande parte de nosso lindo bioma pantanoso, por favor espante os Orcs remanescentes dessa área para nos ajudar a restaurar este bioma.

Atualmente, são conhecidas quase 350.000 espécies de plantas, das quais cerca de 250.000 são angiospermas. Isso indica o sucesso adaptativo desse grupo. A presença das flores, nas angiospermas, favorece essa maior biodiversidade e a polinização por zoofilia. Nas angiospermas, as flores fecundadas formam os "Frutos".

No Mini-Game Quis

Perguntas ou complete a frase:

O ciclo de vida de briófitas e pteridófitas pode ser representado, segundo o esquema a seguir.

A meiose ocorre no:

Respostas possíveis:

I

II

III

IV

V

O esquema a seguir mostra as épocas aproximadas nas quais apareceram certas estruturas vegetais.

Pelo gráfico, é possível concluir que a "invasão" do ambiente terrestre se consolida no:

Respostas possíveis:

Devoniano

Ordoviciano

Siluriano

Cutícula

No período Jurássico (de 144 a 208 milhões de anos atrás), os maiores dinossauros de todos os tempos surgiram: eram os braquiossauros, que mantinham uma dieta baseada somente em vegetais. Estima-se que este dinossauro necessitava comer cerca de 227 kg de alimento (folhas) todos os dias para sobreviver, principalmente coníferas (pinheiros), essas plantas já apresentam estruturas chamadas de pinhas que possuem pinhões, os pinhões são estruturas chamadas de:

Respostas possíveis:

Flores

Raizes

Sementes

N.D.A

Observe a figura a seguir, que trata da provável filogenia para os vegetais:

Correspondendo X à presença de fases gametofíticas e plastos, Y à presença de vasos condutores e Z à presença de sementes, é CORRETO afirmar que I, II e III correspondem, respectivamente, a:

Respostas possíveis:

Pinheiros e Briófitas
Musgos, pinheiros
Briófitas, pteridófitas e fanerógamas
N.D.A

Muita gente se preocupa em confeccionar sua própria árvore de Natal. O "pinheiro" é tradicionalmente usado para isso. Esse modelo vegetal, não possui as belas flores e portanto não origina:

Respostas possíveis:

Legumes
Frutos
Flores
Má sorte

O nome Brasil foi dado ao nosso país por existir aqui, na época de seu descobrimento, uma planta abundante chamada pau-brasil. Essa planta é uma:

Respostas possíveis:

As duas últimas repostas estão certas.
Angiosperma
A resposta anterior está correta.
N.D.A

Xeromorfismo é a aparente adaptação das plantas às condições de falta de água, mas pode também ser devida à falta de nutrientes no solo. Assim pode-se encontrar xeromorfismo aparente

Respostas possíveis:

Cerrado
Planalto
Pântanos
N.D.A

Xique-xique, espinheiros, gravatás, bromeliáceas e cactáceas, é a flora comumente encontrada:

Respostas possíveis:

Próximo a lagos
Em qualquer região
No Sertão

Na caatinga

Raízes escoras e respiratórias são encontradas no:

Respostas possíveis:

Manguezal
Deserto
Planaltos
Em climas polares.

A castanheira-do-pará e a seringueira são encontradas:

Respostas possíveis:

Cerrados
Desertos
Floresta amazônica
No continente Africano

Minha dieta hoje será cenoura, batata comum, alface, couve-flor e feijão, me alimentei das seguintes partes comestíveis de plantas, respectivamente:

Respostas possíveis:

Musgo
Arvores
Somente folhas
raiz, caule, folha, flor e semente

A vida segue o fluxo de equilíbrio dinâmico, assim vem o beija flor ...

Essa imagem entre beija flor (agente polinizador) e a flor reflete o desenvolvimento de ambos que chamo de:

OBS: Nesta pergunta possui uma imagem de um beija flor

Respostas possíveis:

Evolução
Eco – evolução
Evolutivo
Coevolução

APÊNDICE D

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA - PROFBIO A BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO

Autor: Evandro Brandão de Oliveira

Este questionário é parte integrante do projeto A TECNOLOGIA NA SALA DE AULA: ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia – PROFBIO da Universidade Federal da Paraíba e tem como objetivo analisar a percepção dos alunos envolvidos no projeto sobre uso de jogos no ensino de Botânica.

Não escreva seu nome no questionário, pois ele é ANÔNIMO, ou seja, nós não poderemos saber quem respondeu cada questionário. É muito importante que você responda com SINCERIDADE e procure não deixar as questões em branco. Agradecemos desde já sua colaboração.

Questionário – Avaliação do jogo educativo The Botânica Game

ASSINALE 5, 4, 3, 2 ou 1 com o seguinte comando: com o valor 5 para concordo muito, valor 4 para concordo, valor 3 para indeciso, valor 2 para discordo e o valor 1 para discordo muito

- 1- A Tela do jogo educacional The Botânica Game mantém a minha atenção e é atraente.
5 4 3 2 1

- 2- Os aspectos de imagem e som utilizados me incentivam a utilizar o jogo educacional The Botânica Game.
5 4 3 2 1

- 3- Usaria o jogo educacional The Botânica Game novamente.
5 4 3 2 1

- 4- O desafio proporcionado pelo jogo educacional The Botânica Game manteve minha motivação para continuar jogando e como uma nova metodologia para aprender Botânica.
5 4 3 2 1

- 5- Eu aprendi conteúdo de Botânica com o jogo The Botânica Game, que foi bem motivador.
5 4 3 2 1

- 6- Ao completar o jogo educacional The Botânica Game, senti-me realizado, satisfeito e com a certeza de que me acrescentou conhecimento de Botânica.
5 4 3 2 1

APÊNDICE E

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O(A) Sr.(a) está sendo convidado (a) a participar da pesquisa intitulada: A TECNOLOGIA EM SALA DE AULA: ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO, desenvolvida por EVANDRO BRANDÃO DE OLIVEIRA, aluno regularmente matriculado no MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA/PÓS-GRADUAÇÃO do Centro de Ciências Exatas e da Natureza da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação do PROFESSOR DRº RIVETE SILVA DE LIMA

Os objetivos da pesquisa são:

OBJETIVO GERAL

Desenvolver um jogo educativo na *Plataform Game*, visando estimular o uso de novas metodologias que possam facilitar o ensino e compreensão de Botânica no Ensino Médio.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Propor o ensino de botânica por meio de uma metodologia diferenciada;
- Promover o protagonismo dos alunos e o ensino por investigação através de um jogo digital;
- Produzir com os estudantes e auxílio de um técnico em TI o jogo digital “*The Botany Game*”;
- Relacionar o uso do jogo digital com a aprendizagem dos alunos;
- Exercitar a narrativa e questionamentos sobre botânica para o jogo digital;
- Verificar a potencialidade do jogo digital para uso em sala de aula pelos professores de biologia.

Justifica-se o presente estudo por se tratar do protagonismo do discente para o uso pedagógico de um game que vem ser aplicado como uma forma alternativa de ensino-aprendizagem em Botânica em sala de aula.

A participação do(a) sr.(a) na presente pesquisa é de fundamental importância, mas será voluntária, não lhe cabendo qualquer obrigação de fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelos pesquisadores se não concordar com isso, bem como, participando ou não, nenhum valor lhe será cobrado, como também não lhe será devido qualquer valor.

Caso decida não participar do estudo ou resolver a qualquer momento de ele desistir, nenhum prejuízo lhe será atribuído, sendo importante o esclarecimento de que os riscos da sua participação são considerados mínimos, limitados à possibilidade de eventual desconforto psicológico ao responder o questionário que lhe será apresentado, enquanto que, em contrapartida, os benefícios obtidos com este trabalho serão importantíssimos e traduzidos em esclarecimentos para a população estudada.

Em todas as etapas da pesquisa serão fielmente obedecidos os Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos, conforme Resolução nº. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que disciplina as pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil.

Solicita-se, ainda, a sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos científicos ou divulgá-los em revistas científicas, assegurando-se que o seu nome será mantido no mais absoluto sigilo por ocasião da publicação dos resultados.

Caso a participação de vossa senhoria implique em algum tipo de despesas, as mesmas serão ressarcidas pelo pesquisador responsável, o mesmo ocorrendo caso ocorra algum dano.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Eu, _____, declaro que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos objetivos, justificativa, riscos e benefícios da pesquisa, e dou o meu consentimento para dela participar e para a publicação dos resultados, assim como o uso de minha imagem nos slides destinados à apresentação do trabalho final. Estou ciente de que receberei uma cópia deste documento, assinada por mim e pelo pesquisador responsável, como trata-se de um documento em duas páginas, a primeira deverá ser rubricada tanto pelo pesquisador responsável quanto por mim.

João Pessoa-PB, ____ de _____ de 20____.

Prof. Esp. Evandro Brandão de Oliveira
Pesquisador responsável

Participante da Pesquisa

Pesquisador Responsável: Prof. Esp. Evandro Brandão de Oliveira
Endereço do Pesquisador Responsável: Rua Abelardo Guimarães Barreto, 100, Apt 1701 - B ... – João Pessoa-PB - CEP: 58.046110 - Fone:+5583993580271 - E-mail: profevandrobiologia@gmail.com
E-mail do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba: eticaccs@ccs.ufpb.br – fone: (83) 3216-7791 – Fax: (83) 3216-7791
Endereço: Cidade Universitária – Campus I – Conj. Castelo Branco – CCS/UFPB – João Pessoa-PB - CEP 58.051-900.

APÊNDICE F

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (No caso do menor de idade)

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa intitulada “A TECNOLOGIA EM SALA DE AULA: ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO” e está sendo desenvolvida por EVANDRO BRANDÃO DE OLIVEIRA, aluno regularmente matriculado no MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA/PÓS-GRADUAÇÃO do Centro de Ciências Exatas e da Natureza da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação do PROFESSOR DRº RIVETE SILVA DE LIMA

Os objetivos desta pesquisa são:

OBJETIVO GERAL

Desenvolver um jogo educativo na *Plataform Game*, visando estimular o uso de novas metodologias que possam facilitar o ensino e compreensão de Botânica no Ensino Médio.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Propor o ensino de botânica por meio de uma metodologia diferenciada;
- Promover o protagonismo dos alunos e o ensino por investigação através de um jogo digital;
- Produzir com os estudantes e auxílio de um técnico em TI o jogo digital “*The Botany Game*”;
- Relacionar o uso do jogo digital com a aprendizagem dos alunos;
- Exercitar a narrativa e questionamentos sobre botânica para o jogo digital;
- Verificar a potencialidade do jogo digital para uso em sala de aula pelos professores de biologia.

Justifica-se o presente estudo por se tratar do protagonismo do discente para o uso pedagógico de um game que vem ser aplicado como uma forma alternativa de ensino-aprendizagem em Botânica em sala de aula.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é:

- Aplicar questionários com os estudantes da Segunda Série do EM sobre conceitos, identificação e conhecimentos morfológicos, reprodutivos e fisiológicos sobre a botânica, com o objetivo de avaliar a concepção dos estudantes sobre botânica.
- Estimular os estudantes da segunda série do EM a realizar uma pesquisa bibliográfica nos livros didáticos para obter informações e dados sobre botânica;

- Utilizar todos os dados, obtidos pelos alunos, na preparação de um jogo em forma de um game, que será usado em computadores, bem como nos principais sistemas operacionais.
- Incentivar o uso do aplicativo por parte dos estudantes da terceira série do ensino médio.
- Aplicar o mesmo questionário (pós-testes) após o término e uso do aplicativo;
- Analisar os dados coletados nos questionários (pré-teste e pós-teste) de forma qualitativa e quantitativa e promover uma discussão dos resultados com os estudantes da segunda série do EM;
- Realizar testes de uso do aplicativo com as demais turmas do EM, com o objetivo de saber qual será a sua aceitação e uso como ferramenta alternativa para o ensino de Botânica.

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta risco mínimo (especificá-lo ou risco maior que o mínimo, se for o caso). Apesar disso, você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador(a) responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa. Vale ressaltar que durante todas as etapas da presente pesquisa serão cumpridas todas as determinações constantes da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, que disciplina as pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil.

Eu, fui informado(a) dos objetivos, justificativa, risco e benefício do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo assentimento assinado por mim e pelo pesquisador responsável, e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

João Pessoa-PB, ____ de _____ de 20__

Assinatura do(a) menor

Assinatura do(a) pesquisador(a) responsável

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

Pesquisador Responsável: Prof. Esp. Evandro Brandão de Oliveira

Endereço do Pesquisador Responsável: Rua Abelardo Guimarães Barreto, 100, Apt 1701 - B ... – João Pessoa-PB - CEP: 58.046110 - Fone:+5583993580271 - E-mail: profevandrobiologia@gmail.com

E-mail do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba: eticaccs@ccs.ufpb.br – fone: (83) 3216-7791 – Fax: (83) 3216-7791

Endereço: Cidade Universitária – Campus I – Conj. Castelo Branco – CCS/UFPB – João Pessoa-PB - CEP 58.051-900.

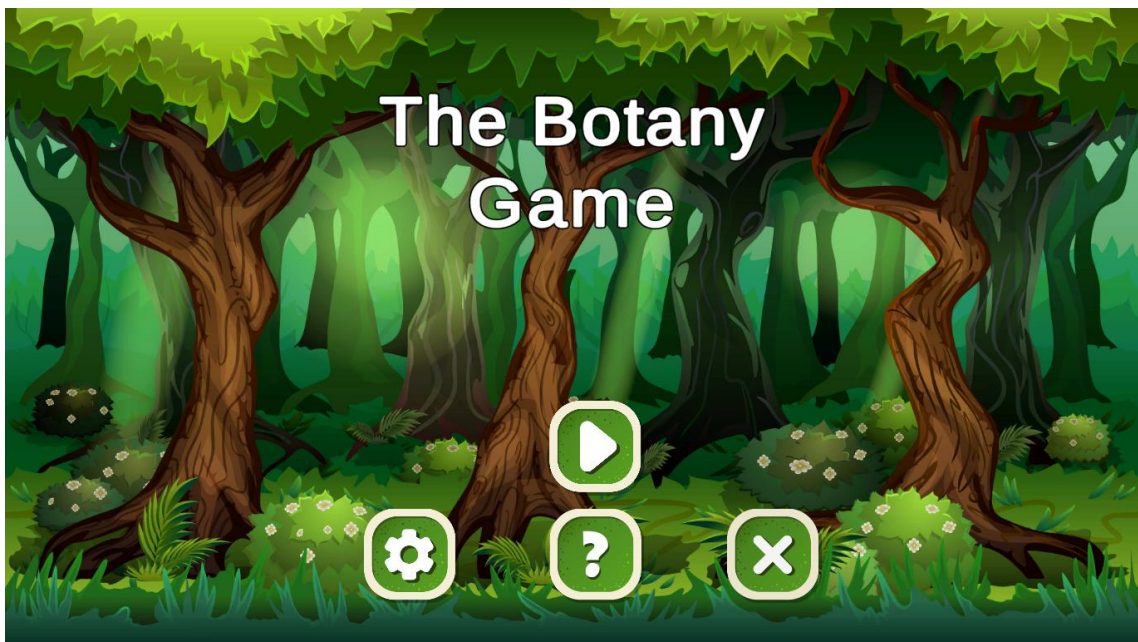
APÊNDICE G

O MANUAL DO JOGO EM PDF SEGUE EM ARQUIVO
SEPARADO

Botany The Game

Projeto de Mestrado

Dê um Play em seu aprendizado.



ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A TECNOLOGIA NA SALA DE AULA: ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO

Pesquisador: EVANDRO BRANDAO DE OLIVEIRA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 17145019.1.0000.5188

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.487.017

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto de pesquisa egresso do MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA, do CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA, da UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, do aluno EVANDRO BRANDÃO DE OLIVEIRA, sob orientação do Prof. Dr. RIVETE SILVA DE LIMA.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Desenvolver um aplicativo visando estimular o uso de novas metodologias que possam facilitar o ensino de botânica, dentro e fora da sala de aula.

Objetivos Secundários:

- Observar os principais grupos vegetais inseridos em seus ambientes naturais;
- Caracterizar morfofisiologicamente os grupos vegetais;
- Identificar os grupos vegetais com o uso de palavras chaves usadas no Ensino Médio; • Preparar uma sequência gradual de conhecimento sobre as plantas;
- Realizar o aprendizado e o ensino de Botânica de uma forma mais agradável, aumentando o

Endereço: UNIVERSITARIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO **CEP:** 58.051-900
UF: PB **Município:** JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comlitedeetica@ccs.ufpb.br

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



Continuação do Parecer: 3487.017

interesse do jovem por essa área de conhecimento.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos proporcionados aos participantes são considerados mínimos, limitados à possibilidade de eventual desconforto psicológico ao responder o questionário que lhe será apresentado, para que isso não venha acontecer, será escolhido um local privado sem a interferência de pessoas alheias ao estudo.

Benefícios:

Criação e utilização de um aplicativo para o ensino de Botânica no Ensino Médio, como uma forma alternativa de aprendizagem com o uso da tecnologia, dentro e fora da sala de aula.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O presente projeto apresenta coerência científica, mostrando relevância para a academia, haja vista a ampliação do conhecimento, onde se busca, principalmente,

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os Termos de Apresentação Obrigatória, foram anexados tempestivamente.

Recomendações:

RECOMENDAMOS QUE, CASO OCORRA QUALQUER ALTERAÇÃO NO PROJETO (MUDANÇA NO TÍTULO, NA AMOSTRA OU QUALQUER OUTRA), O PESQUISADOR RESPONSÁVEL DEVERÁ SUBMETER EMENDA SOLICITANDO TAL(IS) ALTERAÇÃO(ÕES), ANEXANDO OS DOCUMENTOS NECESSÁRIOS.

RECOMENDAMOS QUE AO TÉRMINO DA PESQUISA O PESQUISADOR RESPONSÁVEL ENCAMINHE AO COMITÊ DE ÉTICA PESQUISA DO CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, RELATÓRIO FINAL E DOCUMENTO DEVOLUTIVO COMPROVANDO QUE OS DADOS FORAM DIVULGADOS JUNTO À INSTITUIÇÃO ONDE OS MESMOS FORAM COLETADOS, AMBOS EM PDF, VIA PLATAFORMA BRASIL, ATRAVÉS DE NOTIFICAÇÃO, PARA OBTENÇÃO DA

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Tendo em vista o cumprimento das formalidades éticas e legais, somos de parecer favorável a

Endereço: UNIVERSITARIO S/N
 Bairro: CASTELO BRANCO CEP: 58.051-900
 UF: PB Município: JOAO PESSOA
 Telefone: (83)3216-7791 Fax: (83)3216-7791 E-mail: comitedeetica@ocs.ufpb.br

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



Continuação do Parecer: 3.487.017

execução do presente projeto, da forma como se apresenta, salvo melhor juízo.

Considerações Finais a critério do CEP:

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou a execução do referido projeto de pesquisa. Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à submissão do Relatório Final na Plataforma Brasil, via Notificação, para fins de apreciação e aprovação por este egrégio Comitê.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1362717.pdf	12/06/2019 14:35:20		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	7_TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO.pdf	12/06/2019 13:51:55	EVANDRO BRANDAO DE OLIVEIRA	Aceito
Orçamento	6_ORCAMENTO_FINANCEIRO.pdf	12/06/2019 13:51:47	EVANDRO BRANDAO DE OLIVEIRA	Aceito
Cronograma	5_CRONOGRAMA_DE_EXECUCAO.pdf	12/06/2019 13:51:39	EVANDRO BRANDAO DE OLIVEIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	4_PROJETO_DETALHADO.pdf	12/06/2019 13:51:30	EVANDRO BRANDAO DE OLIVEIRA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	3_TERMO_DE_ANUENCIA.pdf	12/06/2019 13:51:18	EVANDRO BRANDAO DE OLIVEIRA	Aceito
Outros	2_CERTIDAO_DE_APROVACAO.pdf	12/06/2019 13:51:06	EVANDRO BRANDAO DE OLIVEIRA	Aceito
Folha de Rosto	1_FOLHA_DE_ROSTO.pdf	12/06/2019 13:50:42	EVANDRO BRANDAO DE OLIVEIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: UNIVERSITARIO S/N
 Bairro: CASTELO BRANCO CEP: 58.051-900
 UF: PB Município: JOAO PESSOA
 Telefone: (83)3216-7791 Fax: (83)3216-7791 E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



Continuação do Parecer: 3.487.017

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

JOAO PESSOA, 06 de Agosto de 2019

Assinado por:
Eliane Marques Duarte de Sousa
(Coordenador(a))