



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA -
PROFBIO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE MESTRADO (TCM)

DO CERRADO AO CONHECIMENTO DA BOTÂNICA POR MEIO DE TIC

NEYSSON ALVIM CAMPOS

BRASÍLIA - DF

2022



NEYSSON ALVIM CAMPOS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE MESTRADO (TCM)

DO CERRADO AO CONHECIMENTO DA BOTÂNICA POR MEIO DE TIC

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia.

Macroprojeto 8 – Produção e avaliação de recursos didático-pedagógicos para o ensino de Biologia.

Linha de Pesquisa: Comunicação, Ensino e Aprendizagem em Biologia.

Orientadora: Dra. Sueli Maria Gomes

**BRASÍLIA - DF
2022**

DO CERRADO AO CONHECIMENTO DA BOTÂNICA POR MEIO DE TIC

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovado em 25 de agosto de 2022.

Banca examinadora

Profa. Dra. Sueli Maria Gomes
Universidade de Brasília (UnB)
Presidente

Profa. Dra. Silvia Dias da Costa Fernandes
Instituto Federal de Brasília (IFB)
Membro Titular

Profa. Dra. Andréa Pereira Silveira
Universidade Estadual do Ceará (UECE)
Membro Titular

Profa. Dra. Ana Júlia Lemos Alves Pereira
Universidade de Brasília (UnB)
Membro Suplente

BRASÍLIA - DF
2022

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

AC198c Alvim Campos, Neysson
Do Cerrado ao conhecimento da Botânica por meio de TIC /
Neysson Alvim Campos; orientador Sueli Maria Gomes. --
Brasília, 2022.
140 p.

Tese (Doutorado - Mestrado Profissional em Ensino de
Biologia) -- Universidade de Brasília, 2022.

1. Ensino de Botânica. 2. Sequência Didática
Investigativa - SDI. 3. Tecnologia da Informação e
Comunicação - TIC. 4. Atividades interativas. 5.
Protagonismo do estudante. I. Maria Gomes, Sueli, orient.
II. Título.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Brasil, Código de Financiamento 001. Registro aqui, o meu reconhecimento e agradecimento ao importante papel que a CAPES, exerce no aprimoramento pessoal.

Agradeço à Universidade de Brasília (UnB), por proporcionar o desenvolvimento desse mestrado e a todos os professores e professoras que conduziram com toda a maestria a construção de conhecimentos fundamentais para a melhoria da minha prática docente. Mas tudo isso não seria possível se não estivesse ao meu lado alguém muito especial, a minha orientadora, Professora Dra. Sueli Maria Gomes, a quem agradeço de forma muito especial.

Agradeço à minha esposa, Natalina Pires de Souza, e a meu filho, Lucas Pires Alvim Campos, pela paciência e compreensão com minhas angústias e a redução no tempo disponibilizado à nossa convivência.

Agradeço a meu pai, Lucas de Campos Cunha, e minha mãe, Janete Alvim Campos, que sempre incentivaram e apoiaram a realização desta importante etapa em minha vida profissional.

Por fim, agradeço a Deus, que preservou minha saúde física e psicológica durante o desenvolvimento do mestrado, mesmo diante de tantas adversidades decorrentes da pandemia de COVID-19.

Neysson Alvim Campos

Brasília, 2022

Relato do Mestrando – Turma 2020

Instituição: Universidade de Brasília - UnB

Mestrando: Neysson Alvim Campos

Título do TCM: Do Cerrado ao conhecimento da Botânica por meio de TIC

Data da defesa: 25/08/2022

Sou filho de professora e vivenciei o dia-a-dia desta profissão desde muito jovem. De início, não me imaginava professor, mas sim, um veterinário. Mais tarde, já apaixonado por Biologia, passei no vestibular.

Em janeiro de 1999, no terceiro ano de faculdade, a necessidade me levou à docência. Logo me encantei com a atenção dos alunos, os elogios e fui me envolvendo a cada dia. Em agosto de 2000, consegui entrar no seleto mercado de professores de cursinho pré-vestibular.

Em dezembro de 2006, conclui uma especialização em Ciências pela Universidade Federal de Goiás. Em 2008, me tornei efetivo da rede estadual de Educação do Estado de Goiás, numa realidade completamente diferente da rede privada, vivenciada até aquele momento. Entre pensamentos de desistir desta nova empreitada, ou lutar para melhorar a qualidade do ensino ali desenvolvido, escolhi a segunda opção. Assim, assumi o cargo de coordenador pedagógico e mais adiante de gestor da unidade escolar.

O mestrado era um sonho antigo, adiado quando assumi a gestão escolar. Em 2015, passei no processo seletivo do SESI e resolvi vir para o interior, no caso Minaçu. Pedi remoção na rede estadual e de pronto pensei: aqui vou me preparar para o mestrado. Participei do processo seletivo na UEG em 2018, mas não fui aprovado. Em 2019, participei do processo seletivo do PROFBIO na UnB e eis o resultado, aqui estou eu, feliz da vida escrevendo o meu relato do mestrando.

Passamos por períodos difíceis, proporcionado por uma pandemia ímpar em nossa história, mas o mestrado transformou minhas aulas, sobretudo no uso de tecnologia e no ensino por investigação.

DO CERRADO AO CONHECIMENTO DA BOTÂNICA POR MEIO DE TIC

RESUMO

O ensino de Botânica tem sido apontado como desestimulante e pouco atrativo para os alunos e isto tem contribuído para a cegueira botânica reportada na literatura. Os jovens vivem num mundo de tecnologias que têm sido pouco utilizadas na escola. Neste contexto, o presente trabalho objetivou desenvolver e aplicar uma sequência didática investigativa (SDI) sobre a morfologia das angiospermas e aplicar as tecnologias da informação e comunicação (TIC) como facilitadoras da aprendizagem. Questionários diagnósticos foram respondidos por discentes e docentes de duas escolas públicas; suas respostas foram analisadas e apresentadas em gráficos. A maioria dos alunos mostrou interesse pelo estudo de Botânica (59,1% e 71,4%); já os professores apontaram ter pouca afinidade e mais dificuldade de ensinar este conteúdo do que outros temas. Recursos didáticos inéditos foram elaborados e aplicados, primeiro com a SDI “Uma planta para chamar de minha!”, que se iniciou com um vídeo sobre o desenvolvimento, floração e frutificação do pepino, seguido da problematização e levantamento de hipóteses. Depois os estudantes fotografaram paisagens e plantas e comentaram sobre as mesmas, “adotaram” uma planta nativa do Cerrado fornecida pelo professor, plantaram em casa e fotografaram. A SDI foi finalizada com uma aula em que o professor usou as imagens produzidas pelos alunos. O engajamento dos alunos na SDI foi alto (80% e 88%), sendo espontâneo, voluntário e sem a coerção de notas. Recursos didáticos do tipo Hot Potatoes foram produzidos, aplicados nas turmas e avaliados pelos discentes. A partir destes recursos, os estudantes tiveram acesso a textos inéditos, descrições de vegetais e das estruturas que os constituem e nomes populares e científicos. As espécies escolhidas foram prioritariamente nativas do Cerrado, valorizando esse importante bioma brasileiro. Os cinco produtos didáticos autorais foram respondidos nos navegadores de internet, sendo corrigidos automaticamente, com a oportunidade de o estudante corrigir eventuais erros. As TIC tiveram participação de cerca de 90 alunos, em geral com desempenho acima de 75% de acertos entre as cinco atividades e muitos alunos alcançaram 100% de acertos. A maioria dos discentes avaliou de modo positivo as atividades Hot Potatoes, com destaque ao JQuiz “Como são os órgãos de uma planta?”, considerada boa ou excelente por 80% dos estudantes. Este software gratuito se mostrou versátil e muito útil no ensino de Botânica. Tanto a SDI como as atividades Hot Potatoes proporcionaram o protagonismo estudantil, estimularam a autonomia dos alunos e a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento.

Palavras-chave: Morfologia vegetal. Sequência didática investigativa. Hot Potatoes. Jogos interativos. Ensino-aprendizagem.

ABSTRACT

Botany teaching has been pointed out as discouraging and unattractive to students and this has contributed to the botanical blindness reported in the literature. Young people live in a world of technologies that have not been little used in the school. In this context, the present work aimed to develop and apply an investigative didactic sequence (IDS) on the angiosperm morphology and apply information and communication technologies (ICT) as learning facilitators. Diagnostic questionnaires were answered by students and teachers from two public schools; their answers were analyzed and presented in graphs. Most students showed interest in the study of Botany (59.1% and 71.4%); on the other hand, teachers indicated having little affinity and more difficulty on teaching this content than other subjects. Unpublished teaching resources were developed and applied, first with the IDS “A plant to call my own!”, which began with a video on the development, flowering and fruiting of the cucumber, followed by questioning and raising hypotheses. Then the students photographed landscapes and plants and commented on them, they “adopted” a native Cerrado plant provided by the teacher and planted them at home and photographed. The IDS ended with a class in which the teacher used the images produced by the students. Student engagement in IDS was high (80% and 88%), being spontaneous, voluntary and without the coercion of grades. Didactic resources of Hot Potatoes type were produced, applied in the classes and evaluated by the students. From these resources, students had access to unpublished texts, descriptions of plants and the structures that constitute them, and popular and scientific names. The species chosen were mainly native to the Cerrado, valuing this important Brazilian biome. The five authorial didactic products were answered in the internet browsers, being corrected automatically, with the opportunity for the student to correct any errors. About 90 students participated in ICT, in general with a performance above 75% of correct answers among the five activities and many students reached 100% of correct answers. Most students evaluated the Hot Potatoes activities positively, with emphasis on the JQuiz “How are the organs of a plant?”, considered good or excellent by 80% of the students. This free software proved to be versatile and very useful in Botany teaching. Both the IDS and the Hot Potatoes activities provided student protagonism and stimulated student autonomy and active student participation in the construction of the knowledge.

Keywords: Botany. Teaching-learning. Hot Potatoes. Plant morphology. Didactic resources.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Respostas relativas ao Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) – Colégio Almeida; n = 49.....	32
Figura 2 – Respostas relativas ao Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) – Colégio Dantas; n = 31.....	32
Figura 3 – Respostas sobre se as plantas são seres vivos – Colégio Almeida; n = 44.....	32
Figura 4 – Respostas sobre se as plantas são seres vivos – Colégio Dantas; n = 28.....	32
Figura 5 – Respostas quanto ao interesse pelo estudo sobre vegetais – Colégio Almeida; n = 44.....	33
Figura 6 – Respostas quanto ao interesse pelo estudo sobre vegetais – Colégio Dantas; n = 28.....	33
Figura 7 – Respostas quanto a possíveis dificuldades ao estudar sobre vegetais – Colégio Almeida; n = 44.....	33
Figura 8 – Respostas quanto a possíveis dificuldades ao estudar sobre vegetais – Colégio Dantas; n = 28.....	33
Figura 9 – Respostas quanto a identificação de grupos vegetais – Colégio Almeida; n = 44.....	33
Figura 10 – Respostas quanto a identificação de grupos vegetais – Colégio Dantas; n = 25.....	34
Figura 11 – Respostas quanto a importância das flores e frutos para os vegetais – Colégio Almeida; n = 44.....	34
Figura 12 – Respostas quanto a importância das flores e frutos para os vegetais – Colégio Dantas; n = 27.....	34
Figura 13 – Respostas quanto a identificação de plantas nativas do Cerrado – Colégio Almeida; n = 43.....	35
Figura 14 – Respostas quanto a identificação de plantas nativas do Cerrado – Colégio Dantas; n = 28.....	35
Figura 15 – Respostas sobre o uso de internet para o estudo – Colégio Almeida; n = 44.....	36
Figura 16 – Respostas sobre o uso de internet para o estudo – Colégio Dantas; n = 27.....	36
Figura 17 – Respostas sobre o uso de internet para o estudo de vegetais – Colégio Almeida; n = 44.....	36
Figura 18 – Respostas sobre o uso de internet para o estudo de vegetais – Colégio Dantas; n = 28.....	36
Figura 19 – Respostas quanto a percepção sobre o uso de jogos pedagógicos – Colégio Almeida; n = 44.....	36
Figura 20 – Respostas quanto a percepção sobre o uso de jogos pedagógicos – Colégio Dantas; n = 28.....	36
Figura 21 – Respostas quanto à disposição em usar jogos pedagógicos – Colégio Almeida; n = 44.....	37
Figura 22 – Respostas quanto à disposição em usar jogos pedagógicos – Colégio Dantas; n = 28.....	37
Figura 23 – Respostas quanto à licenciatura em Biologia – Docentes mestrando PROFBIO; n = 11.....	40
Figura 24 – Respostas quanto à licenciatura em Biologia – Docentes dos Colégio Almeida e Dantas; n = 07.....	40
Figura 25 – Respostas quanto ao tempo de docência em Biologia – Docentes mestrando PROFBIO; n = 11.....	40
Figura 26 – Respostas quanto ao tempo de docência em Biologia – Docentes dos Colégio Almeida e Dantas; n = 07.....	40
Figura 27 – Respostas relativas à carga horária semanal em escolas públicas – Docentes mestrando PROFBIO; n = 11.....	41
Figura 28 – Respostas relativas à carga horária semanal em escolas públicas – Docentes dos Colégio Almeida e Dantas; n = 07.....	41
Figura 29 – Respostas quanto à carga horária semanal no ensino de Biologia – Docentes mestrando PROFBIO; n = 09.....	41
Figura 30 – Respostas quanto à carga horária semanal no ensino de Biologia – Docentes dos Colégio Almeida e Dantas; n = 07.....	41
Figura 31 – Respostas quanto à carga horária semanal dedicada ao planejamento de aulas – Docentes mestrando PROFBIO; n = 11.....	41
Figura 32 – Respostas quanto à carga horária semanal dedicada ao planejamento de aulas – Docentes	

dos Colégio Almeida e Dantas; n = 06.....	41
Figura 33 – Respostas quanto às áreas da Biologia com maior afinidade – Docentes mestrando PROFBIO; n = 11.....	42
Figura 34 – Respostas quanto às áreas da Biologia com maior afinidade – Docentes dos Colégio Almeida e Dantas; n = 07.....	42
Figura 35 – Respostas quanto às áreas da Biologia com maior dificuldade – Docentes mestrando PROFBIO; n = 11.....	42
Figura 36 – Respostas quanto às áreas da Biologia com maior dificuldade – Docentes dos Colégio Almeida e Dantas; n = 07.....	42
Figura 37 – Respostas quanto ao uso de internet – Docentes mestrando PROFBIO; n = 11.....	43
Figura 38 – Respostas quanto ao uso de internet – Docentes dos Colégio Almeida e Dantas; n = 07.....	43
Figura 39 – Respostas quanto à habilidade no uso de internet – Docentes mestrando PROFBIO; n = 11.....	44
Figura 40 – Respostas quanto à habilidade no uso de internet – Docentes dos Colégio Almeida e Dantas; n = 07.....	44
Figura 41 – Respostas relativas ao uso de tecnologia da informação e comunicação em aulas – Docentes mestrando PROFBIO; n = 11.....	44
Figura 42 – Respostas relativas ao uso de tecnologia da informação e comunicação em aulas – Docentes dos Colégio Almeida e Dantas; n = 07.....	44
Figura 43 – Respostas relativas ao uso de jogos em aulas – Docentes mestrando PROFBIO; n = 11.....	44
Figura 44 – Respostas relativas ao uso de jogos em aulas – Docentes dos Colégios Almeida e Dantas; n = 07.....	44
Figura 45 – Respostas relativas à identificação de espécies nativas do Cerrado – Docentes mestrando PROFBIO; n = 11.....	45
Figura 46 – Respostas relativas à identificação de espécies nativas do Cerrado – Docentes dos Colégio Almeida e Dantas; n = 07.....	45
Figura 47 - Quantidade de estudantes que participaram espontaneamente da SDI “Uma planta para chamar de minha!” no colégio Almeida (à esquerda, n= 102) e no Dantas (à direita, n= 54).....	49
Figura 48 - Quantidade de estudantes que enviaram ou não as fotos e comentários relativos à SDI “Uma planta para chamar de minha!” no colégio Almeida (à esquerda, n= 90) e no Dantas (à direita, n= 43).....	49
Figura 49 - Imagens de vegetais e comentários registrados pelos estudantes.....	50
Figura 50 - Imagens de vegetais e comentários registrados pelos estudantes.....	50
Figura 51 - Imagens e respectivos comentários selecionados entre os 23 envios ao professor, relativos às mudas plantadas pelos estudantes, dentro da SDI “Uma planta para chamar de minha!”.....	51
Figura 52 - Atividade Hot Potatoes JCloze intitulada “Qual o grupo: angio ou gimno?”.....	53
Figura 53 - Atividade Hot Potatoes JCloze intitulada “Qual o grupo: mono ou eudi?”.....	54
Figura 54 - Atividade Hot Potatoes JCross, intitulada “Descobrimos as estruturas de uma flor”.....	55
Figura 55 - Atividade Hot Potatoes JQuiz, intitulada: “Plantas têm vasos condutores?”, originalmente com imagens.....	56
Figura 56 - Atividade Hot Potatoes JQuiz, intitulada: “Plantas têm vasos condutores?”, adaptada sem imagens.....	58
Figura 57 - Atividade Hot Potatoes JQuiz, intitulada: “Como são os órgãos de uma planta?”, elaborada com imagens.....	60
Figura 58 - Atividade Hot Potatoes JQuiz, intitulada: “Plantas têm vasos condutores?”, adaptada sem imagens.....	62
Figura 59 – Desempenho dos estudantes nas atividades Hot Potatoes.....	65
Figura 60 – Opinião dos alunos sobre as atividades Hot Potatoes.....	65
Figura 61 – Opinião dos alunos sobre a contribuição das atividades.....	66
Figura 62 – Comentários dos alunos sobre as atividades Hot Potatoes.....	66
Figura 63 – Atividade Hot Potatoes escolhida como a melhor pelos discentes; n= 92.....	67
Figura 64 – Interesse pelo estudo sobre vegetais manifestado pelos discentes após a participação nas atividades Hot Potatoes; n= 92.....	67
Figura 65 - Fluxograma da sequência didática investigativa.....	96
Figura 66 - 1º momento da SDI – desenvolvimento vegetal.....	96

Figura 67 - Análise do vídeo: “O cultivo de pepino no intervalo de tempo entre a semente e o fruto em 55 dias”.....	96
Figura 68 - Fluxograma referente ao 2º momento da SDI.....	97
Figura 69 - Fluxograma referente ao 3º momento da SDI.....	97
Figura 70 - Descrição do 4º momento da SDI.....	98

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Respostas dos discentes ao questionário diagnóstico, conforme os respectivos colégios...	32
Quadro 2 – Respostas relativas ao questionário diagnóstico, aplicado aos docentes pertencentes ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO) da Universidade de Brasília (UnB), turma de 2020, e aos docentes que ministram ou ministraram aulas de Biologia nas escolas onde o projeto foi desenvolvido.....	40
Quadro 3 - Imagens selecionadas entre os 95 envios ao professor, relativas a paisagens contendo vegetais e um vegetal por inteiro, com os respectivos comentários diante das questões apresentadas pelo professor, dentro da SDI “Uma planta para chamar de minha!”.....	50
Quadro 4 – Desempenho dos estudantes e suas opiniões sobre as atividades Hot Potatoes aplicadas..	65
Quadro 5 - Opiniões dos estudantes sobre as atividades Hot Potatoes aplicadas.....	66

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE 1 - Questionário diagnóstico - estudantes.....	78
APÊNDICE 2 - Questionário diagnóstico – docentes.....	81
APÊNDICE 3 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos alunos maiores de 18 anos	85
APÊNDICE 4 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos responsáveis legais.....	88
APÊNDICE 5 - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) para os estudantes menores de 18 anos.....	91
APÊNDICE 6 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos docentes.....	93
APÊNDICE 7 - Resumo esquemático da SDI.....	96
APÊNDICE 8 - Planejamento - Sequência Didática Investigativa (SDI): Uma planta para chamar de minha!.....	99
APÊNDICE 9 - Textos das atividades Hot Potatoes aplicadas aos estudantes.....	102
APÊNDICE 10 - Textos das atividades Hot Potatoes aplicadas aos estudantes.....	105
APÊNDICE 11 - Textos das atividades Hot Potatoes aplicadas aos estudantes.....	108
APÊNDICE 12 - Textos das atividades Hot Potatoes aplicadas aos estudantes.....	110
APÊNDICE 13 - Textos das atividades Hot Potatoes aplicadas aos estudantes.....	114
APÊNDICE 14 - Questionário de avaliação das atividades pelos estudantes.....	118
APÊNDICE 15 – Produto relativo ao Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM).....	120

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

A amplitude tecnológica vivenciada nos dias atuais traz desafios às práticas educacionais, que podem ser superados por meio do uso de novos recursos a serem aplicados na construção do conhecimento.

Comparando o avanço digital vivenciado nas três últimas décadas com a realidade educacional desenvolvida no mesmo período, é possível identificar uma disparidade muito grande, principalmente no desenvolvimento do conhecimento formal dentro de sala de aula.

Martins e Maschio (2014) afirmam que a introdução das tecnologias de informação e comunicação (TIC) leva os pesquisadores da educação a investigar e debater sobre a transformação de como se ensina e se aprende com avanços digitais.

Segundo Araújo (2011), o acesso ao sistema educativo com igualdade é recente no contexto histórico e foi influenciado por mudanças socioeconômicas, que realçam a necessidade de políticas públicas que possibilitem ao aluno alcançar o conhecimento produzido pela humanidade.

Bonilla (2010) descreveu que as necessidades sociais da população brasileira, mesmo em um país de território tão amplo e de comunidades com diferentes realidades, se tornam mais síncronas a partir da universalização das TIC e o acesso à participação de diferentes grupos sociais. “Se considerarmos a educação como uma das molas mestras através das quais se constitui (sic, constituem) e mantém (sic, mantêm) as sociedades, precisamos reconhecer que a formação de uma sociedade cada vez mais inclusiva depende de uma formação escolar” (XAVIER, 2005, p. 3). Sorj e Guedes (2005) reafirmam que o acesso à informação é fundamental na redução das desigualdades sociais.

Segundo Moraes (1996), as ações pedagógicas do professor estão relacionadas a modelos de educação fundamentados em padrões teóricos. A aprendizagem ainda se vincula quase exclusivamente a práticas educacionais que se restringem à fala do professor, ao uso de um quadro e de um livro didático. Também fazem parte deste cenário propostas pedagógicas baseadas em cópias do quadro ou do próprio livro. Onde fica a tecnologia nessa história? Os benefícios tecnológicos alcançados na área administrativa não chegaram ao mundo pedagógico.

Segundo Araújo (2011), a forma de se trabalhar nas escolas deve ser reavaliada, considerando os tempos e espaços, em decorrência das mudanças promovidas pela inserção de informações através de recursos tecnológicos. Martins e Maschio (2014) afirmam que a introdução de novas tecnologias proporciona mudanças na transmissão e no aprendizado do

conhecimento. Berimbau (2012) refere-se ao fato que os professores convivem diariamente com dificuldades de aprendizagem, mas estas não se relacionam a conteúdo específico, e sim à forma individual de adquirir conhecimento.

Não há um mecanismo único que seja eficaz a todos os aprendizes. Segundo Confessor (2011), a participação ativa do estudante diante das informações é potencializada pela internet. Assim, o uso da tecnologia na construção do conhecimento é um caminho inevitável e um grande desafio no âmbito da educação básica na rede pública. Berimbau (2012) afirma que o uso das TIC como estratégia pedagógica nas diversas áreas do conhecimento é uma tendência natural.

Temos aqui o desafio de buscar o uso das TIC na construção do conhecimento, que será direcionado ao ensino de Botânica, a fim de torná-lo mais atrativo para jovens estudantes do ensino básico. A efetividade desta proposta depende diretamente de que o professor apresente domínio tecnológico, sendo este um dos grandes entraves da ascensão da tecnologia dentro da sala de aula, pois muitos educadores não possuem tal conhecimento.

“Para tanto, será necessário modificar os atuais modelos de ensino que enfatizam, quase exclusivamente, as formas tradicionais de educação voltadas para a transmissão de informações pelo professor, o incentivo à cópia da cópia e à reprodução dos livros, a ênfase na transmissão do conhecimento.” (MORAES, 1996, p. 163).

Os desencontros entre as propostas de ensino, o interesse do estudante e os objetivos reais do estudo geram o distanciamento entre o ensinar e o aprender, que muitas vezes é resultado do desinteresse, acarretando um baixo desempenho dos estudantes.

Usar tecnologias na construção do conhecimento sobre as plantas pode facilitar o entendimento de conceitos e terminologias próprias da Botânica. Desta forma, podemos chegar a uma linguagem mais próxima do aluno, promovendo uma aprendizagem significativa. Araújo (2011) ressalta que a utilização das TIC na educação pode ampliar o acesso, a qualidade e o sucesso educacional.

Ao recordar as práticas educacionais aplicadas há algumas décadas, pode-se observar que o aluno assumia um papel mais passivo na construção do conhecimento. Segundo Bianchi (2008, p. 5), “ao longo dos anos, com a evolução da educação, a didática passou a considerar o aluno como sujeito da aprendizagem”.

A diversificação dos recursos didáticos tende a atrair a atenção do aluno, estimulando-o a ser investigativo, tornando-o proativo na busca do conhecimento. Corroborando com este pensamento, Sasseron (2015) descreve que o ensino por investigação, associado ao trabalho

do professor, constitui-se em uma abordagem didática que pode ser vinculada a qualquer recurso de ensino que ajude na resolução de problemas.

As TIC possibilitam ao estudante o uso de recursos digitais, que se consolidam em um mecanismo investigativo de estudo, uma vez que estes não se apresentam passivamente diante do conteúdo e passam a interagir eletronicamente.

“Em breves palavras, uma sequência de ensino investigativa é o encadeamento de atividades e aulas em que um tema é colocado em investigação e as relações entre esse tema, conceitos, práticas e relações com outras esferas sociais e de conhecimento possam ser trabalhados.” (SASSERON, 2015, p. 59).

“A concepção do saber docente em relação às TIC parece ameaçada ou mesmo obstruída por concepções que predominam no imaginário cognitivo” (SCHUHMACHER; FILHO; SCHUHMACHER, 2017, p. 564). O distanciamento entre a tecnologia e a educação, pode se relacionar às diferenças entre as gerações dos professores e alunos do ensino básico, pois a maioria dos nascidos nas décadas de 60, 70 e 80 construiu seus conhecimentos nos moldes tradicionais, o que difere das crianças e adolescentes atuais. “A análise dos projetos político-pedagógicos e dos programas de disciplinas aponta para a fragilidade da inserção curricular das TIC na Licenciatura”. (SCHUHMACHER; FILHO; SCHUHMACHER, 2017, p. 569).

“A introdução das TIC nas escolas compreende o enriquecimento pedagógico, quer no aumento do interesse e motivação dos alunos pelas matérias curriculares, quer para o professor, a liberdade de movimentação didática, diminuindo a dependência excessiva dos alunos em relação a estes. Contudo, estas expectativas podem ser uma ilusão se a introdução destas tecnologias nos estabelecimentos de ensino não for precedida de um grande esforço de sensibilização e da formação dos professores”. (BERIMBAU, 2012, p. 21).

Segundo Dias e Cavalcanti (2016), o crescimento da comunicação pelas redes sociais ressalta a importância de se trabalhar a comunicação digital na sala de aula, aliando a aptidão dos alunos ao conteúdo escolar. Assim, o uso de TIC representa um processo natural da grande história da educação e traz expectativas de aproximar a realidade qualitativa educacional no Brasil daquelas vivenciadas em países do primeiro mundo.

No presente trabalho, desenvolveram-se ações que propiciassem responder aos seguintes questionamentos: “Docentes e discentes enfrentam dificuldades relativas à aprendizagem sobre morfologia vegetal?”; “O uso da tecnologia pode auxiliar na construção desse conhecimento?”; “Que diferenças quantitativas e qualitativas podem ser observadas na aplicação do conteúdo de morfologia vegetal com uso de TIC?”

1.1 O ensino de Botânica

Segundo Salatino e Buckeridge (2016), D. Pedro I e D. Pedro II manifestaram seu interesse por plantas, destacando a predileção pela guapeba (*Chrysophyllum imperiale*, Sapotaceae), mas tais sentimentos foram se diluindo ao longo da nossa história, não sendo incorporados pelos brasileiros, inclusive os atuais estudantes.

Os vegetais estão diretamente relacionados à existência da vida no planeta, seja pela interação atmosférica ou pela alimentação, onde direta ou indiretamente são responsáveis pela sustentação energética dos mais diversos seres vivos. “Nossa relação com as plantas vai muito além do caráter utilitário para fins socioculturais e econômicos, pois dependemos delas inexoravelmente para nossa sobrevivência no planeta” (LINS; NETO, 2022, p. 100).

Muitas pessoas, infelizmente, não relacionam os vegetais como parte do seu cotidiano, não enxergam em suas vestes a presença do algodão, não identificam que os alimentos ingeridos são principalmente de vegetais, além de não assimilarem um fruto à árvore que o produz, uma bebida ao vegetal que lhe deu origem, entre tantos outros exemplos. “O problema é que no mundo urbanizado em que vivemos a maioria das folhas, frutos, sementes e raízes com as quais temos contato chegam até nós no supermercado” (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016, p. 178-179).

A cegueira botânica foi um termo cunhado por Wandersee e Schussler (2001). Salatino e Buckeridge (2016, p. 177-178) adotaram esta designação, relacionando-a à baixa percepção da existência dos vegetais como seres vivos, que compõem as paisagens do planeta, seja no ambiente escolar, nos meios de comunicação ou no dia a dia de pessoas comuns. Estes últimos autores destacam a interpretação humana das plantas como elementos estáticos, em um cenário em que os animais é que se movem.

Não obstante o pouco interesse dos estudantes ao estudo da Botânica, podemos identificar a falta de conhecimento de muitos docentes sobre os conteúdos abordados, sobretudo, aqueles professores que atuam na educação infantil e ensino fundamental, os quais exercem um papel implícito de promover o despertar da curiosidade na criança. “Muitos professores tiveram formação insuficiente em Botânica, portanto, não têm como nutrir entusiasmo e obviamente não conseguem motivar seus alunos no aprendizado da matéria.” (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016, p. 179-180).

A ciência, e aqui nos referimos à Biologia, mais especificamente à Botânica, apresenta uma linguagem técnica, que pode trazer dificuldades de interpretação. As pesquisas e as

descobertas científicas são fundamentais para a humanidade, mas também são repletas de terminologias muito específicas, que não fazem parte do cotidiano do aluno e podem dificultar a construção do conhecimento para crianças ou adolescentes do ensino básico. “Ciências e Biologia são disciplinas que muitas vezes não despertam interesse dos alunos, devido à utilização de nomenclatura complexa para as mesmas” (NICOLA; PANIZ, 2017, p. 4).

É importante o avanço do uso de tecnologias digitais no âmbito escolar e o acesso dos professores do ensino básico ao conhecimento digital. Segundo Berimbau (2012), o rápido processo de evolução e difusão das tecnologias alteram não apenas os mecanismos de produção de bens materiais, mas também a divulgação de resultados de experiências individuais e, por consequência, os modos de viver da sociedade. O acesso a conhecimentos diversificados amplia a qualidade do trabalho pedagógico.

1.2 Uso de mídias na Educação

A observação do cotidiano evidencia que o aluno muitas vezes aprende a usar a tecnologia fora do âmbito escolar, o que pode promover uma ideia implícita de que esta não é adequada à construção do conhecimento na educação formal. Segundo Inácio *et al.* (2019, p. 38-39), trata-se de uma geração mais interconectada, em que muitas vezes o uso de equipamentos eletrônicos precede outros conhecimentos básicos para as crianças, as quais se comunicam com os amigos por meio de jogos eletrônicos e entram em contato com diferentes culturas via internet, jogando videogames e se distraíndo com os conhecimentos dessa cultura digital. Estas crianças muitas vezes podem se sentir menos atraídas pelo uso de livros, quadro, caderno, entre outros recursos, que não devem ser desprezados, mas que notoriamente são menos atraentes.

A necessidade de acompanhar a evolução tecnológica vivenciada nas últimas décadas conduziu as escolas a uma nova realidade educacional, onde o uso de recursos digitais se torna inevitável. Os estudantes se identificam e manifestam interesse por essa nova realidade, o que evidencia um potencial das TIC como ferramentas importantes na construção do conhecimento. Passero, Engster e Dazzi (2016) assinalam que a Era Digital constitui um dos grandes marcos para a humanidade, assim como o surgimento da linguagem e da imprensa. Ressaltam, ainda, que o maior acesso à internet resulta em maior acesso à informação.

A internet encurtou distâncias e consolidou uma nova forma de se conhecer e de

aprender conteúdos formais ou informais. Segundo Xavier (2005), o não compartilhamento das novas tecnologias por toda a sociedade pode ampliar a desigualdade social.

1.3 TIC versus TDIC - diferenças e semelhanças

Segundo Chaves (2007), a tecnologia na educação, em linhas gerais, incluiu a fala humana, a escrita, o quadro negro, o giz, a caneta esferográfica, fotografias, vídeos, computadores e tantos outros recursos que participaram da evolução educacional. Nesse sentido, Pereira e Araújo (2020) descrevem que o uso de recursos simples, como materiais impressos, pincéis atômicos, slides, entre outros, pertencem às aplicações das tecnologias na educação. Tais inferências evidenciam que a educação está repleta de inserções tecnológicas.

As TIC têm aplicações muito amplas no contexto educacional e uma outra sigla surgiu nos últimos anos, onde passou-se a usar o termo tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC). A diferença entre as duas siglas é apenas a presença da palavra “digital” nesta última, o que restringe as tecnologias no caso de TDIC. Assim, a sigla TIC é mais abrangente e envolve as tecnologias em geral, enquanto TDIC refere-se ao universo digital especificamente.

Foi feita uma pesquisa no buscador do Google Acadêmico (<https://scholar.google.com>, acesso em 03/08/2022), com os parâmetros: a qualquer momento, ordenar por relevância, em qualquer idioma, qualquer tipo. Os seguintes números de ocorrências foram constatados:

- a) TIC Tecnologia da Informação e Comunicação Educação = 68.000;
- b) TDIC Tecnologia Digital da Informação e Comunicação Educação = 11.200;
- d) ICT Information and Communication Technology Education = 1.790.000;
- c) ICDT Information and Communication Digital Technology Education = 1.970.

Estes dados evidenciam que a literatura internacional não parece ter assimilado a proposta de incluir a palavra digital na sigla. Considerando que TIC é uma sigla mais abrangente e que inclui TDIC, no presente trabalho optou-se pelo uso da primeira.

Hoje, a tecnologia digital é parte natural do cotidiano de todos. O uso de recursos digitais constitui um avanço dentro das TIC, pois conecta o estudante a diferentes realidades vivenciadas dentro e fora da escola. “Propostas de trabalho que possibilitem aos estudantes o acesso a saberes sobre o mundo digital e a práticas da cultura digital devem também ser priorizadas, já que impactam seu dia a dia nos vários campos de atuação social” (BRASIL, 2018, p. 478).

Mesmo diante das novas necessidades educacionais, uma realidade que não pode ser omitida é que o mundo digital, em muitos ambientes escolares, ainda é muito limitado ou não vivenciado devido à indisponibilidade de equipamentos ou mesmo de sinal de internet. Pereira e Araújo (2020) identificam como empecilho ao uso de tais tecnologias as proibições ou restrições impostas por algumas instituições de ensino, fundamentadas nas dificuldades dos professores quanto ao uso destas e ao fato dos estudantes utilizarem tais recursos para finalidades alheias ao contexto proposto, prejudicando sua aprendizagem.

1.4 O uso de TIC no ensino-aprendizagem

O uso de todo e qualquer recurso no processo de ensino-aprendizagem deve ser precedido por planejamentos que avaliem pontos positivos e negativos relacionados a este. “Independentemente do tipo de recurso, qualquer um deles exige do professor planejamento e clareza nos objetivos a serem alcançados” (NICOLA; PANIZ, 2017, p.11).

A implantação de tecnologias nas escolas, essenciais para a aplicação de TIC na construção do conhecimento, deve estar relacionada às propostas pedagógicas, assim como ao planejamento de cada docente envolvido no processo, garantindo que o uso destas estratégias proporcione impactos positivos na aprendizagem dos estudantes. Silva (2011) descreve que as TIC devem chegar às escolas ligadas a um projeto político-pedagógico que represente as necessidades da comunidade escolar e a utilidade dos recursos tecnológicos. Destaca ainda a importância de uma visão crítica sobre a educação e a mídia, para que a inserção das TIC signifique ganho qualitativo e não sejam utilizadas para justificar estratégias eleitoreiras.

Passero, Engster e Dazzi (2016) ressaltam a importância de considerarmos a vulnerabilidade do estudante aos inúmeros apelos midiáticos e a interferência negativa na concentração e na capacidade de aprender, que estes podem ocasionar durante o intenso uso de recursos digitais, que modelou comportamentos e a linguagem da chamada “Geração Z”. Estudantes dessa geração apresentam falta de concentração em sala de aula; não sabem usar tecnologia na construção de seu conhecimento; são imediatistas; apresentam dificuldades na escrita, gramática, interpretação de texto e falta hábito de leitura (GUERIN; PRIOTTO, 2020).

1.5 O reconhecimento da necessidade de mudança nas estratégias de ensino-aprendizagem

Uma preocupação que deve ser considerada é que a renegação por muitos docentes e discentes em relação à Botânica, amplia, perante os gestores públicos, a falsa sensação de que esse conhecimento não seja necessário e tais pensamentos podem confluir na gradual retirada desse conteúdo das propostas curriculares. “Uma vez que professores e alunos não se interessam por Botânica, e muito pouco (ou nada) se aprende sobre a matéria, autoridades em ensino médio e fundamental possivelmente raciocinam que melhor seria eliminá-la de vez dos currículos” (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016, p.181).

“Uma vez conhecida toda esta problemática relacionada ao ensino de diversidade vegetal, é importante que o professor proponha atividades práticas ou mude sua forma de abordar o conteúdo” (SILVA; GHILARDI-LOPES, 2014, p. 117). Nesse contexto, identificamos que as TIC representam um importante recurso didático a ser explorado por professores e alunos. “Através da utilização de jogos é possível observar e desenvolver no aluno a aprendizagem de diversas habilidades tais como: tomada de decisões, cooperação, respeito às regras, trabalho em equipe, dentre outras” (NICOLA; PANIZ, 2017, p.9). A tecnologia está no cotidiano da maioria dos jovens, que, em geral, têm afinidade pela mesma.

“Com a utilização de recursos didáticos diferentes é possível tornar as aulas mais dinâmicas, possibilitando que os alunos compreendam melhor os conteúdos e que, de forma interativa e dialogada, possam desenvolver sua criatividade, sua coordenação, suas habilidades, dentre outras.” (NICOLA; PANIZ, 2017, p. 5).

Os recursos digitais são capazes de encurtar as distâncias entre professor-aluno ou aluno-aluno, pois sua aplicação vai além das paredes de uma sala de aula. Segundo Silva (2011, p.13), as “novas tecnologias estão influenciando o comportamento da sociedade contemporânea e transformando o mundo em que vivemos.” Krasilchik e Araújo (2010) destacam que em um contexto de grandes mudanças no perfil e constante crescimento da população de estudantes, as inovações tecnológicas são fundamentais na valorização do protagonismo estudantil, valorizando a aprendizagem.

A importância da busca por adequar as estratégias pedagógicas, vai além dos aspectos relacionados a uma atualização mercadológica. Ela também busca atender uma obrigação legal. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, BRASIL, 2018) refere às inovações tecnológicas como ações que devem fazer parte das prioridades educacionais, em sua competência específica de número 3, direcionada às Ciências da Natureza (CNT), descreve

“(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas,

símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.” (BRASIL, 2018, p. 545).

Nesse sentido, as escolas devem não apenas buscar recursos que possibilitem e fomentem o uso de tecnologias em seu cotidiano pedagógico, mas incluir ações que atendam à essa necessidade no Projeto Político Pedagógico (PPP). Entre tais ações, é fundamental a busca por qualificação dos professores quanto ao uso de tecnologias digitais.

1.6 O papel das TIC na redução da desigualdade socioeducacional

Segundo Sorj e Guedes (2005), o acesso a novos produtos tem início com pessoas de maior poder aquisitivo e gradualmente se estende aos demais, podendo ampliar a desigualdade, pois quem usufrui primeiro obtém vantagens. As comunidades de baixa renda, em sua maioria atendida na rede pública, em muitas circunstâncias são atingidas pelas dificuldades de acesso à internet e equipamentos eletrônicos.

Segundo Vidal *et al.* (2016), é importante que o professor identifique quais recursos de comunicação e informação são mais acessíveis aos estudantes. Essa observação permite definir estratégias a serem desenvolvidas para alcançar o maior número de estudantes e não promover exclusão relacionada aos aspectos socioeconômicos.

O desenvolvimento de políticas públicas que possibilitem o acesso à tecnologia e o uso desta na construção do conhecimento pode significar um aumento de oportunidades para os jovens de classes sociais desfavorecidas. Segundo Xavier (2005), a inclusão digital por meio da escola possui o papel de resgatar os excluídos digitais, o que significa efetivá-los na sociedade da informação. Para isto, é preciso equipar as escolas públicas, com investimentos financeiros que possibilitem a implantação de laboratórios de informática, assegurando a que todos os alunos tenham acesso às TIC.

A relação dos educadores com as TIC é desafiadora, pois o ganho qualitativo possibilitado com uso dessa tecnologia, depende da inovação nas estratégias pedagógicas e de preparo por parte da escola, através da disponibilidade de recursos e dos professores, proporcionando maior autonomia aos estudantes (SABINO *et al.*, 2013). “Nessa concepção, a construção dos conhecimentos pressupõe um sujeito ativo, que participa de maneira intensa e reflexiva dos processos educativos” (ARAÚJO, 2011, p. 41). “A lógica das competências e habilidades foi sendo associada ao saber-fazer prático” (PEREIRA, 2016, p. 140).

A escola deve estar sempre integrada ao desenvolvimento socioeconômico, pois ela forma os cidadãos que ocupam os mais diversos papéis na sociedade, assim o acompanhamento das evoluções, aqui pensadas no âmbito tecnológico, é de fundamental importância na construção do conhecimento. “Um trabalho com os alunos para o uso consciente da tecnologia pode criar bases para uma sociedade mais colaborativa, inteligente e criativa” (NAGUMO; TELES, 2016, p. 368).

Desta forma, podemos entender que o uso de TIC pode contribuir grandemente para a construção de um ambiente escolar mais atraente ao jovem.

1.7 O professor e as inovações pedagógicas

A escola é um espaço onde o aprender vai além do conhecimento teórico de conteúdos propostos nos currículos das diferentes disciplinas. A interação social, o respeito às diferenças, aos limites e tantos outros conhecimentos não formais são vivenciados. Nesse contexto, o papel do professor como mediador na construção do conhecimento, seja formal ou informal, é essencial. “O professor é o principal responsável para que ocorra a motivação do aluno para pesquisar, buscar, dinamizar, construir conhecimentos novos, em estimular o mesmo para que a aula se torne mais dinâmica e inovadora” (NICOLA; PANIZ, 2017, p.17).

“Os professores precisam de habilidades no campo da tecnologia de informação, é necessário repensar a sua prática docente deixando abrir espaço para um novo saber” (DIAS; CAVALCANTI, 2016, p. 164). Ao docente, cabe compreender que o uso de tecnologias é uma evolução natural, mesmo que isto não tenha sido vivenciado por ele quando era um discente. “Nesse entendimento, a escola precisa se renovar para lidar com essa conjuntura e aprender a compreender e dialogar com esses hábitos e preferências dos educandos em suas práticas pedagógicas” (INÁCIO *et al.*, 2019, p. 40).

Segundo Silva (2011), diante das crescentes inovações tecnológicas, é fundamental que o professor reconheça a essencialidade do seu papel na construção do conhecimento e para tanto, incorpore as novas práticas pedagógicas, de forma seletiva e crítica, identificando as melhores estratégias de aprendizagem.

1.8 A importância do ensino por investigação

Considerar o estudante como ativo no seu aprendizado, envolve reconhecer os saberes obtidos pelo seu convívio social e familiar. O mecanismo dinâmico, onde a descoberta de

conceitos, através de uma visão diversificada, possibilita à associação de novos conhecimentos, como resultados de suas ações investigativas. “As escolas devem proporcionar experiências e processos intencionais que lhes garantam as aprendizagens necessárias e promover situações nas quais o respeito à pessoa humana e aos seus direitos sejam permanentes” (BRASIL, 2018, p. 463).

Sasseron (2015) descreve que o ensino por investigação é um mecanismo amplo, disponível aos diversos contextos curriculares e que evidencia o protagonismo e o engajamento dos estudantes na construção de conhecimento. Tais estratégias, possibilitam que o ensino esteja engajado na vivência sociocomportamental do estudante e respeite saberes regionais inseridos no dia-a-dia deste.

Segundo Scarpa e Campos (2018), a concepção do estudante ativo na construção de seus saberes, está relacionada a mudanças de estratégias, fundamentadas em reflexões dos professores sobre o seu papel no contexto pedagógico e o reconhecimento da interação do estudante nesse processo.

“Tomando-o como associado ao trabalho do professor e não apenas a uma estratégia específica, o ensino por investigação configura-se como uma *abordagem didática*” (SASSERON, 2015, p. 58). Nesse contexto, uma importante ferramenta é a construção de Sequências de Ensino Investigativo (SEI), que possibilitam a abordagem de conteúdos estratégicos, dentro da proposta curricular, de forma diversificada, fugindo de mecanismos formais e valorizando efetivamente os conhecimentos prévios dos estudantes. “O objetivo central na proposição de SEI é permitir que investigações sejam realizadas em aulas que, a princípio, são reconhecidas como distintas e, por vezes, não associadas à investigação” (SASSERON, 2015, p. 59).

Nas abordagens investigativas, também se destaca o uso de SDI voltadas ao desenvolvimento de conteúdo específico de uma área de ensino, com pequenas quantidades de aulas, nas quais se desenvolvem início, meio e fim de um tema. “Sequência didática (doravante SD) é um modo de o professor organizar as atividades de ensino em função de núcleos temáticos e procedimentais” (ARAUJO, 2013, p. 323).

2. OBJETIVO GERAL

➤ Desenvolver e aplicar uma sequência didática investigativa sobre a morfologia das angiospermas e aplicar e avaliar as tecnologias da informação e comunicação como facilitadoras da aprendizagem, com o envolvimento ativo de docentes e discentes na

construção do conhecimento.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar se professores e alunos têm dificuldades no ensino e aprendizagem de Botânica.
- Proporcionar ao estudante mecanismos que o levem a reconhecer os vegetais como seres vivos essenciais à manutenção da vida no planeta, utilizando espécies nativas do Cerrado brasileiro na construção dos conhecimentos sobre morfologia vegetal.
- Utilizar os recursos do aplicativo Hot Potatoes, para que possam auxiliar e facilitar o acesso ao conhecimento sobre as estruturas morfológicas das angiospermas, de forma interativa.
- Avaliar a aplicação de recursos didáticos que usam TIC, sobre a aprendizagem dos alunos.

4. METODOLOGIA

As atividades aqui relatadas foram aplicadas a estudantes do ensino médio, pertencentes a 4 turmas de 2ª série do Colégio Estadual Joaquim Thomé de Almeida (doravante abreviado Almeida) e a 2 turmas de 3ª série do Colégio Estadual Ministro Santiago Dantas (doravante abreviado Dantas), ambas escolas do município de Minaçu, Goiás, Brasil. A escolha das unidades escolares se deu pelo fato de o município possuir apenas três escolas que ofertam nível médio, mas uma foi excluída por localizar-se em um povoado distante a 28 km da cidade de Minaçu, o que inviabilizou sua inclusão, devido aos custos para deslocamento e indisponibilidade de tempo.

A presente proposta foi dividida em duas etapas, sendo a primeira desenvolvida por meio de uma sequência didática investigativa (SDI), com a participação ativa dos estudantes. Na segunda etapa, os recursos didáticos elaborados por meio do programa Hot Potatoes foram aplicados nas turmas.

A pesquisa iniciou-se no segundo semestre do ano de 2021, durante a emergência de saúde pública da Covid-19, decreto 10.212 (BRASIL, 2020) Após o retorno parcial das atividades no colégio Dantas, em novembro de 2021, onde os estudantes alternavam semanalmente 50% presencial e 50% atividades on-line, o questionário diagnóstico dos estudantes e a SDI foram aplicados, mas as atividades do Hot Potatoes se inviabilizaram,

devido ao curto período de aula e às determinações de execução do currículo pré-estabelecido pela Secretaria de Estado da Educação de Goiás, as quais foram desenvolvidas no início do ano letivo de 2022.

Os estudantes do Colégio Dantas, iniciaram as atividades cursando a 2ª série, sob a regência do professor-pesquisador em 2021 e concluíram, série no início do ano letivo de 2022, cursando a 3ª, que, devido a uma mudança na modulação das aulas de Biologia, passaram à regência de outro professor. As atividades foram desenvolvidas sem identificações e mantendo o princípio de participação voluntária, para se evitar influência no desempenho ou constrangimentos para os discentes.

Nas turmas do Colégio Almeida, todas as atividades foram desenvolvidas durante o primeiro bimestre do ano de 2022, estando todas sob a regência do professor-pesquisador. As atividades foram desenvolvidas sem identificações e mantendo o princípio de participação voluntária, para se evitar influência no desempenho ou constrangimentos para os discentes.

As atividades foram disponibilizadas através de links postados nos grupos de WhatsApp das turmas. Após a realização de cada atividade, o estudante manifestou sua opinião, sob anonimado, por meio de um questionário elaborado e disponibilizado no Google Forms (<https://docs.google.com/forms>).

4.1 Submissão ao Comitê de Ética

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde (CEP/FS) da Universidade de Brasília, sendo aprovado em 06 de setembro de 2021, com o parecer número 4.956.032 e CAAE 47645521.3.0000.0030.

4.2 Forma de recrutamento dos estudantes

Um vídeo foi gravado e inserido no Youtube (<https://youtu.be/61hzqokKMWw>), explicando sobre as atividades e convidando a participar; o link foi postado nos grupos de WhatsApp das turmas participantes.

Critérios de inclusão dos estudantes na pesquisa:

- Estar regularmente matriculado em uma das unidades escolares participantes da pesquisa (Colégio Almeida ou Dantas).
- Concordar, de forma voluntária, em participar da pesquisa.
- Cursar a 2ª ou 3ª série do ensino médio.

- Ter acesso à internet.
- Ter acesso a computador ou celular.

Critérios de exclusão dos estudantes na pesquisa:

- Não estar regularmente matriculado em uma das unidades escolares participantes da pesquisa (Colégio Almeida ou Dantas).
- Não concordar, de forma voluntária, em participar da pesquisa.
- Não estar cursando a 2ª ou 3ª série do ensino médio.
- Não ter acesso à internet.
- Não ter acesso a computador ou celular.

4.3 Forma de recrutamento dos professores

Os professores foram contactados por meio de mensagens de WhatsApp, enviadas em grupos, ou de forma pessoal e em momentos disponibilizados pelas próprias unidades escolares, explicando sobre a pesquisa e sua importância, além de convidar o(a) professor(a) a participar.

Critérios para inclusão dos professores na pesquisa:

- Estar em regência de sala de aula no ensino médio em uma das unidades escolares participantes da pesquisa (Colégio Almeida e/ou Dantas) ou ser discente da turma 2020 do PROFBIO – UnB.
- Estar ministrando ou ter ministrado aulas de Biologia ao longo de sua carreira profissional.
- Concordar, de forma voluntária, em participar da pesquisa.
- Ter acesso à internet.
- Ter acesso a computador ou celular.

Critérios para exclusão dos professores na pesquisa:

- Não estar em regência de sala de aula no ensino médio em uma das unidades escolares participantes da pesquisa (Colégio Almeida e/ou Dantas) ou não ser discente da turma 2020 do PROFBIO – UnB.
- Não estar ministrando ou não ter ministrado aulas de Biologia ao longo de sua carreira profissional.
- Não concordar, de forma voluntária, em participar da pesquisa.
- Não ter acesso à internet.
- Não ter acesso a computador ou celular.

4.4 Questionários diagnósticos

Questionários diagnósticos foram aplicados a alunos (Apêndice 1) e professores (Apêndice 2) dos Colégios Almeida e Dantas, sobre as dificuldades quanto ao ensino-aprendizagem de morfologia vegetal, utilizando o Google Forms (<https://docs.google.com/forms>), sendo o link de acesso disponibilizado nos grupos de WhatsApp de cada turma.

O questionário aplicado aos alunos tem dez questões objetivas sobre o interesse, as dificuldades e o conhecimento prévio sobre Botânica, com destaque para a morfologia de angiospermas, além de abordar as perspectivas sobre o uso de tecnologia na construção do conhecimento (Apêndice 1). A assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi solicitada diretamente aos alunos maiores de 18 anos (Apêndice 3) e aos responsáveis pelos alunos menores de idade (Apêndice 4), assim como o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) para os alunos menores de 18 anos (Apêndice 5).

O questionário aplicado aos professores é composto por 12 questões, sendo a maioria objetiva, com o intuito de identificar a qualificação e o envolvimento desses profissionais com a docência em Botânica, as suas dificuldades em áreas específicas da disciplina e no uso de tecnologias no cotidiano de sala de aula. Solicitou-se que cada professor assinasse o TCLE (Apêndice 6).

Os resultados foram analisados e apresentados em gráficos.

4.5 Sequência Didática Investigativa (SDI): “Uma planta para chamar de minha!”

A SDI “Uma planta para chamar de minha!” foi desenvolvida e aplicada aos estudantes da 2ª série dos dois colégios, com uma abordagem de sensibilização quanto à percepção dos vegetais como seres vivos, bem como a identificação de suas estruturas morfológicas. O desenvolvimento ocorreu em duas aulas síncronas de 40 min e dois momentos assíncronos e alternados com as aulas.

Primeiro momento, síncrono. Os estudantes receberam informações de como seria desenvolvida a SDI e em seguida utilizou-se o vídeo “Cultivo de pepino no intervalo de tempo entre a semente e o fruto em 55 dias” (tradução de “Growing Cucumber Time Lapse Seed To Fruit In 55 Days”, <https://www.youtube.com/watch?v=yI7iAnhF2ss>), com duração

de 3min44s. Após a apresentação, formaram-se grupos com três alunos, que levantaram hipóteses a partir de perguntas problematizadoras:

- 1ª) O que foi observado?
- 2ª) Você reconhece os vegetais como seres vivos? Comente.
- 3ª) Qual(is) novidade(s) o vídeo trouxe para você?

Em seguida, os estudantes apresentaram suas hipóteses de forma oral. Finalizando a aula, o professor orientou que cada discente deveria fazer dois registros fotográficos e anotar comentários sobre suas respectivas percepções, sendo:

1ª imagem: uma paisagem contendo vegetais. Comentários: características observadas no local fotografado.

2ª imagem: um vegetal por inteiro. Comentários: Qual o local em que o vegetal foi encontrado? Qual o tamanho aproximado do vegetal fotografado? Como é o caule e as folhas? Se tiver flores e/ou frutos, como são?

Comentário final: Qual a sua relação com cada uma das imagens registradas? Os registros fotográficos e comentários foram enviados ao professor através do WhatsApp.

Segundo momento, assíncrono. Os estudantes fizeram as duas fotografias e anotaram os comentários com base nas orientações do professor.

Terceiro momento, síncrono. O professor apresentou slides com as imagens e comentários enviados pelos estudantes. Instigou-se os estudantes a comentarem sobre as imagens apresentadas. Em seguida, o professor utilizou slides com mais imagens de órgãos vegetais (raízes, caule, folhas, flores e frutos) e explicou sobre a morfologia dos vegetais.

No momento da “adoção” de uma planta, o professor fez a entrega de uma muda de espécies nativas do Cerrado aos estudantes e orientou sobre o plantio. As mudas foram obtidas junto ao viveiro da Usina Hidrelétrica de Cana Brava Engie Brasil. As espécies distribuídas para os alunos foram: ipê (*Handroanthus* sp.), baru (*Dipteryx alata*) e ingá (*Inga laurina*).

Quarto momento, assíncrono. Os estudantes plantaram suas mudas, obtiveram fotos e as enviaram por WhatsApp, com uma mensagem destacando os vegetais como seres vivos importantes para eles. Os mecanismos avaliativos desta etapa foram: a participação dos estudantes no levantamento de hipóteses e apresentação destas no primeiro momento, os registros fotográficos enviados e respectivos comentários, o plantio das mudas das plantas com a respectiva foto do plantio e comentários feitos pelos estudantes no quarto momento e, por fim, as participações durante todo o desenvolvimento desta SDI.

A metodologia da SDI “Uma planta para chamar de minha!” está apresentada em

resumo esquemático ilustrado (Apêndice 7).

4.6 Recursos didáticos do tipo Hot Potatoes

Para a segunda etapa deste trabalho, dando continuidade à proposta de estudo, iniciada com a SDI, foram elaborados recursos didáticos autorais, objetivando ampliar qualitativamente a aprendizagem dos discentes a respeito da morfologia vegetal. O software livre Hot Potatoes (2021) disponibiliza cinco modalidades de atividades com acesso gratuito, de linguagem simples, que possibilita a elaboração autoral de textos e exercícios interativos para uso por meio da Web, com programação em HTML, compatível para navegadores (browsers), como Internet Explorer e Netscape e com as plataformas Windows ou Macintosh.

Das cinco ferramentas disponíveis pelo software, foram utilizadas três no desenvolvimento deste trabalho. A construção ocorreu a partir de tutoriais disponíveis no Youtube (LINGNETLETRAS2PONTO0, 2013). As atividades constaram de: a) um estudo dirigido do tipo lacunas a serem preenchidas, sobre características das angiospermas e gimnospermas (Apêndice 9); b) um estudo dirigido do tipo lacunas a serem preenchidas, sobre características das monocotiledôneas e eudicotiledôneas (Apêndice 10); c) uma palavra cruzada sobre as estruturas que compõem uma flor (Apêndice 11); um quiz de perguntas e respostas comentadas sobre a vascularização dos vegetais (Apêndice 12); e um quiz de perguntas e respostas comentadas sobre os órgãos dos vegetais (Apêndice 13). Os tutoriais a seguir guiaram o uso deste software:

- JCloze: estudo dirigido do tipo lacunas a serem preenchidas: <https://www.youtube.com/watch?v=vEvJTtoVQwg>
- JCross: jogo do tipo palavras-cruzadas: https://www.youtube.com/watch?v=ZlU_IOPXHdQ&t=56s
- JQuiz: atividade do tipo perguntas e respostas: https://www.youtube.com/watch?v=rs9chj_JetA

4.7 Avaliação pelos alunos

Após o desenvolvimento da proposta, um novo questionário (Apêndice 14) foi aplicado aos alunos do Colégio Almeida, a fim de verificar a avaliação destes em relação à estratégia desenvolvida. No Colégio Dantas o questionário não foi aplicado devido a

dificuldades junto à coordenação e direção da unidade. As respostas discentes foram analisadas e tabuladas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As respostas dos discentes e docentes relativas aos questionários diagnósticos são apresentadas a seguir, juntamente com sua discussão. Mais adiante estão os resultados e discussão relativos à SDI intitulada “Uma planta para chamar de minha!” e os recursos didáticos do tipo Hot Potatoes desenvolvidos e aplicados no presente trabalho, finalizando com a avaliação das atividades pelos alunos.

5.1 Questionário diagnóstico aplicado aos estudantes

Quadro 1 – Respostas dos discentes ao questionário diagnóstico, conforme os respectivos colégios.

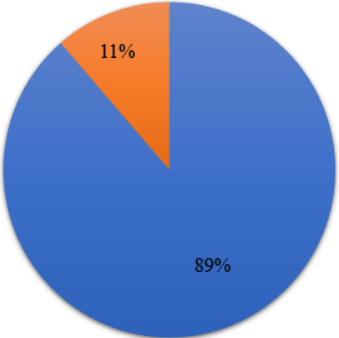
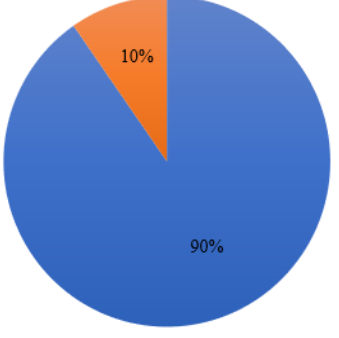
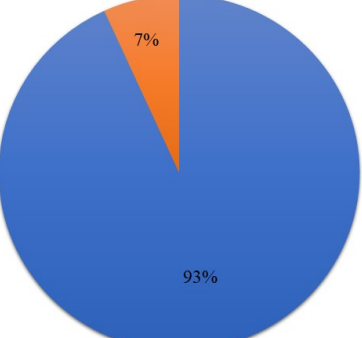
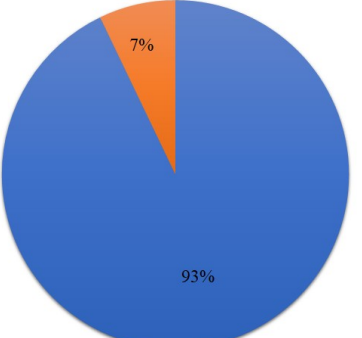
<p>1^a) Colégio Estadual Joaquim Thomé de Almeida, em março de 2022 e sob a regência do professor-pesquisador. Questionário disponibilizado a 4 turmas de 2^a série do ensino médio alunos matriculados = 102 alunos respondentes = 44 (43,13%)</p>	<p>2^a) Colégio Estadual Ministro Santiago Dantas, em novembro de 2021 sob a regência do professor-pesquisador. Questionário disponibilizado a 2 turmas de 2^a série do ensino médio alunos matriculados = 52 alunos respondentes = 28 (53,8%)</p>
<p>Figura 1 - Respostas relativas ao Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) – Colégio Almeida; n = 49</p> <p>Após a leitura do TALE, você:</p>  <p>■ Concorda em participar da pesquisa e autoriza o uso das informações obtidas. ■ Não concorda em participar da pesquisa.</p>	<p>Figura 2 – Respostas relativas ao Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) – Colégio Dantas; n = 31</p> <p>Após a leitura do TALE, você:</p>  <p>■ Concorda em participar da pesquisa e autoriza o uso das informações obtidas. ■ Não concorda em participar da pesquisa.</p>
<p>Figura 3 – Respostas sobre se as plantas são seres vivos – Colégio Almeida; n = 44</p> <p>1. Os vegetais:</p>  <p>■ são seres vivos. ■ não são seres vivos.</p>	<p>Figura 4 – Respostas sobre se as plantas são seres vivos – Colégio Dantas; n = 28</p> <p>1. Os vegetais:</p>  <p>■ são seres vivos. ■ não são seres vivos.</p>

Figura 5 – Respostas quanto ao interesse pelo estudo sobre vegetais – Colégio Almeida; n = 44

2. Quanto ao seu interesse pelo estudo sobre vegetais, você considera:

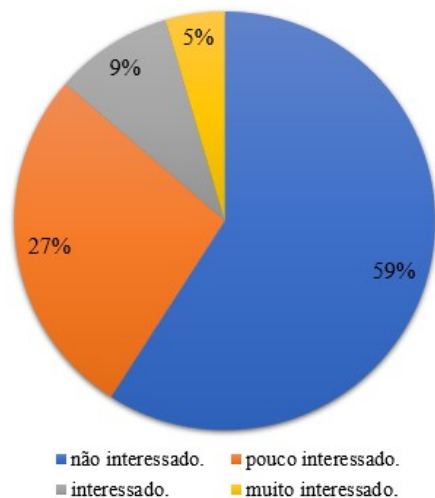


Figura 6 – Respostas quanto ao interesse pelo estudo sobre vegetais – Colégio Dantas; n = 28

2. Quanto ao seu interesse pelo estudo sobre vegetais, você considera:

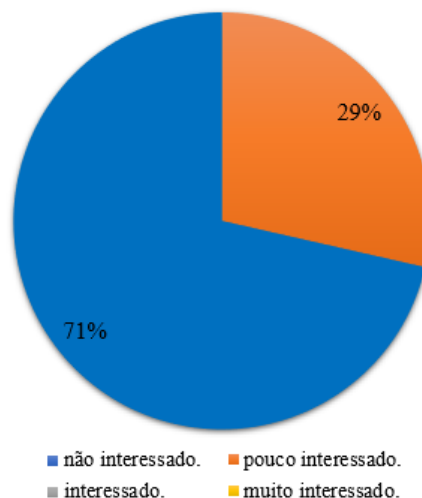


Figura 7 – Respostas quanto a possíveis dificuldades ao estudar sobre vegetais – Colégio Almeida; n = 44

3. Você encontra alguma dificuldade ao estudar sobre vegetais?

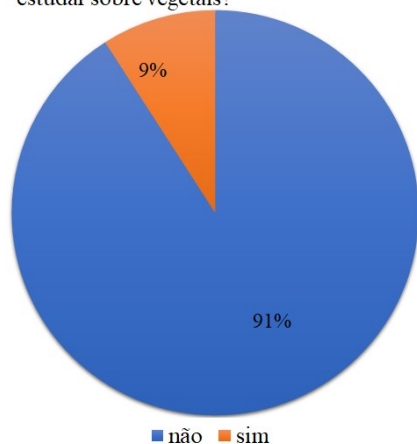
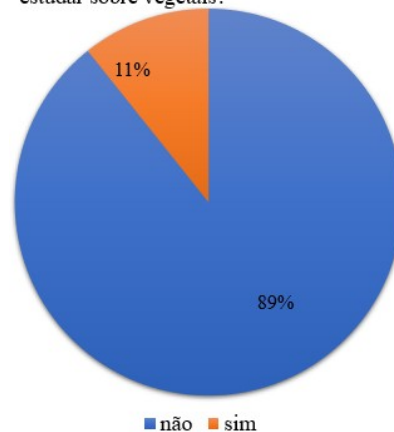


Figura 8 – Respostas quanto a possíveis dificuldades ao estudar sobre vegetais – Colégio Dantas; n = 28

3. Você encontra alguma dificuldade ao estudar sobre vegetais?



Se sua resposta foi “sim”, indique a sua principal dificuldade:

3 respostas

- Interesse
- Células vegetais, tipos de plantas
- As células

Se sua resposta foi “sim”, indique a sua principal dificuldade:

3 respostas

- Entender
- Saber diferenciar
- Sim

Figura 9 – Respostas quanto a identificação de grupos vegetais – Colégio Almeida; n = 44

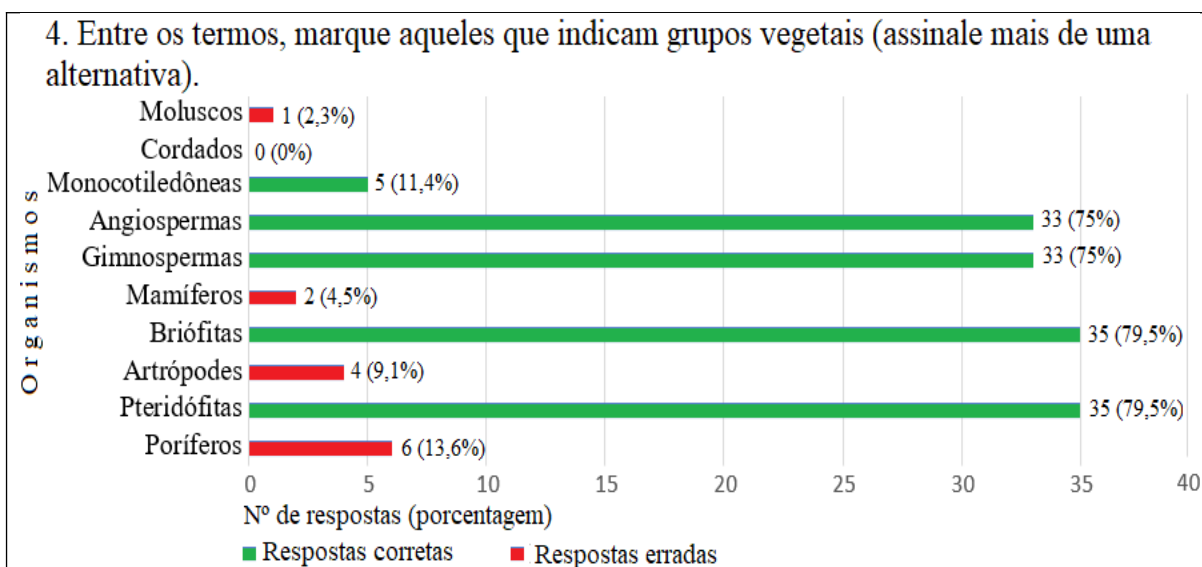


Figura 10 – Respostas quanto a identificação de grupos vegetais – Colégio Dantas; n = 25

4. Entre os termos, marque aqueles que indicam grupos vegetais (assinale mais de uma alternativa).

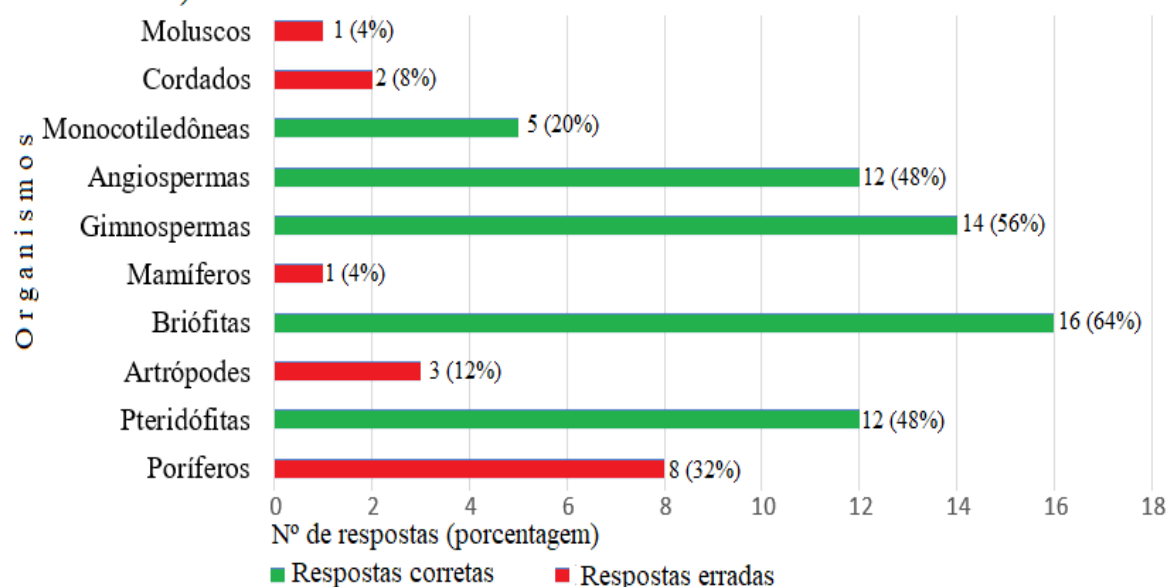


Figura 11 – Respostas quanto a importância das flores e frutos para os vegetais – Colégio Almeida; n = 44

Figura 12 – Respostas quanto a importância das flores e frutos para os vegetais – Colégio Dantas; n = 27

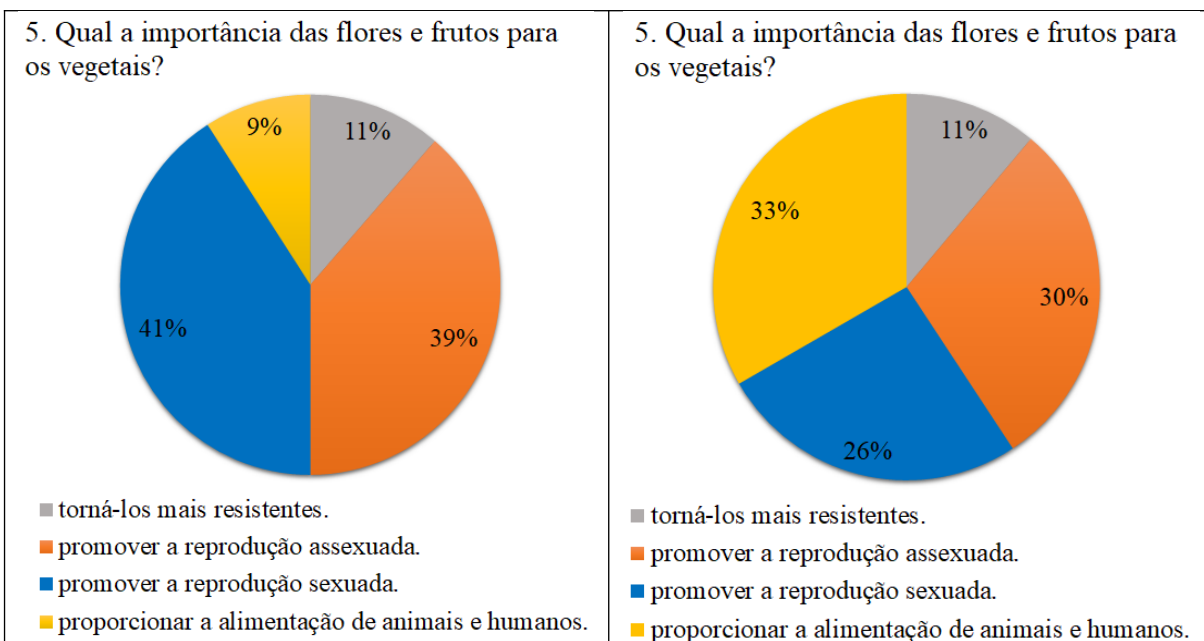


Figura 13 – Respostas quanto a identificação de plantas nativas do Cerrado – Colégio Almeida; n = 43

6. Assinale as plantas que são nativas do Cerrado (tem mais de uma resposta).

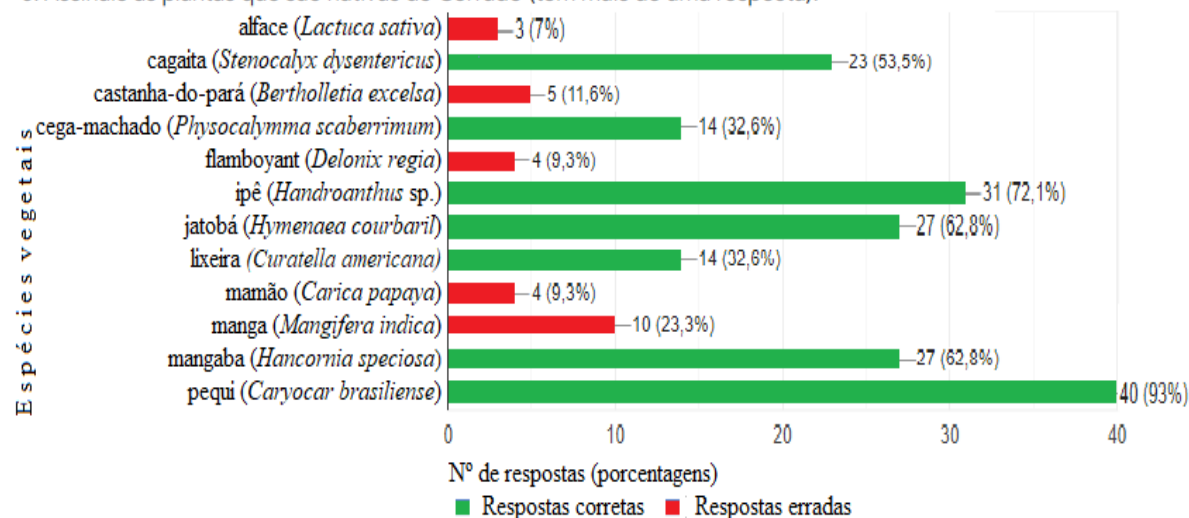


Figura 14 – Respostas quanto a identificação de plantas nativas do Cerrado – Colégio Dantas; n = 28

6. Assinale as plantas que são nativas do Cerrado (tem mais de uma resposta).

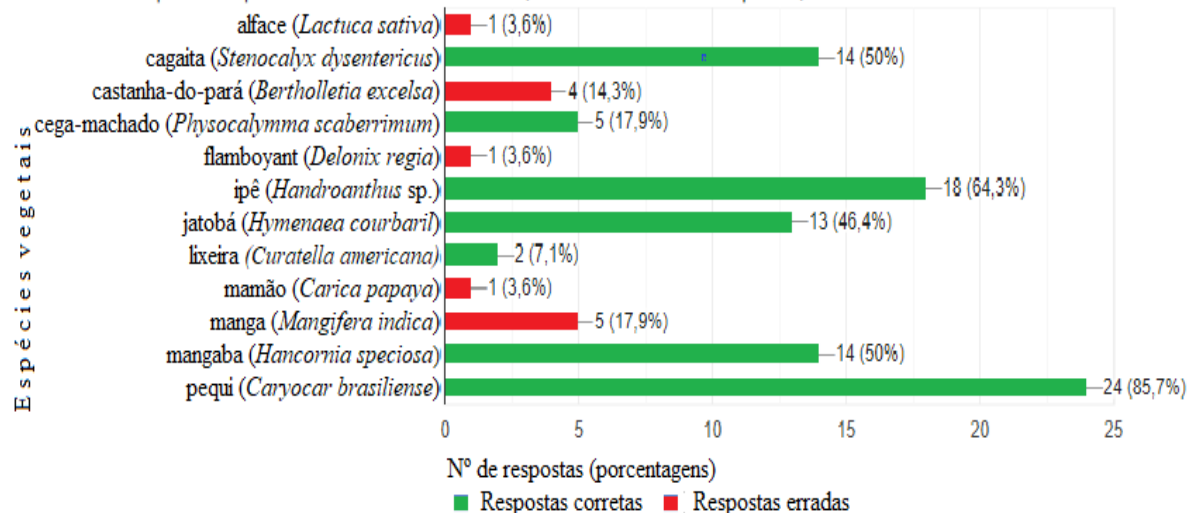


Figura 15 – Respostas sobre o uso de internet para o estudo – Colégio Almeida; n = 44

7. Sobre o uso de internet para estudar, você:

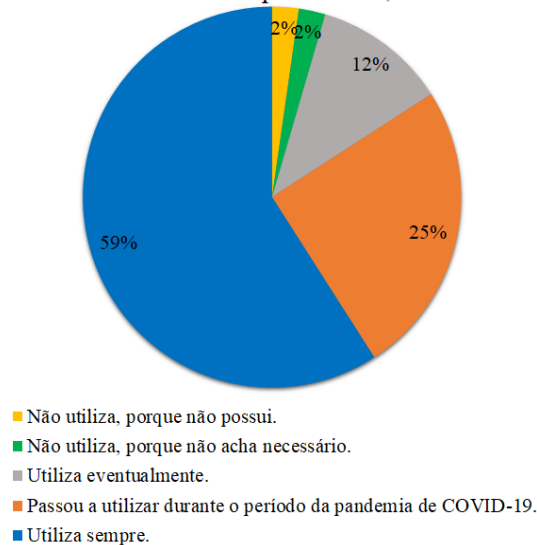


Figura 16 – Respostas sobre o uso de internet para o estudo – Colégio Dantas; n = 27

7. Sobre o uso de internet para estudar, você:

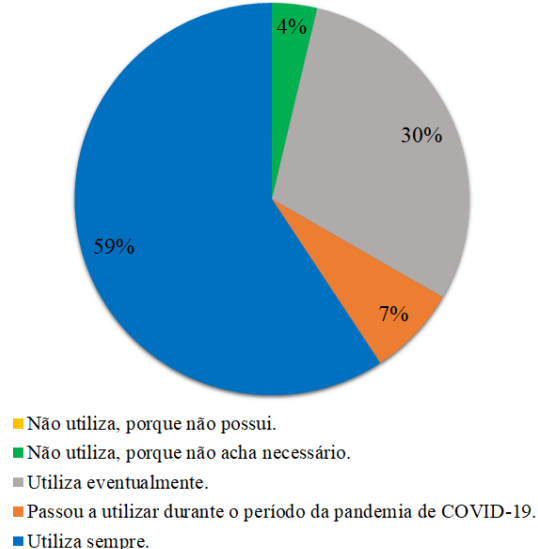


Figura 17 – Respostas sobre o uso de internet para o estudo de vegetais – Colégio Almeida; n = 44

8. Sobre o uso de internet no estudo dos vegetais, você:

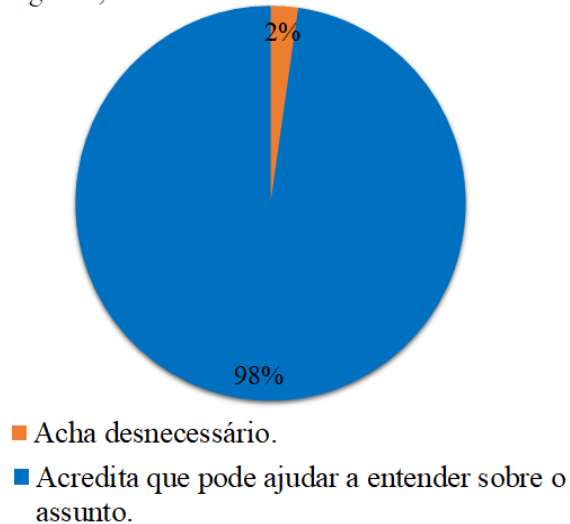


Figura 18 – Respostas sobre o uso de internet para o estudo de vegetais – Colégio Dantas; n = 28

8. Sobre o uso de internet no estudo dos vegetais, você:

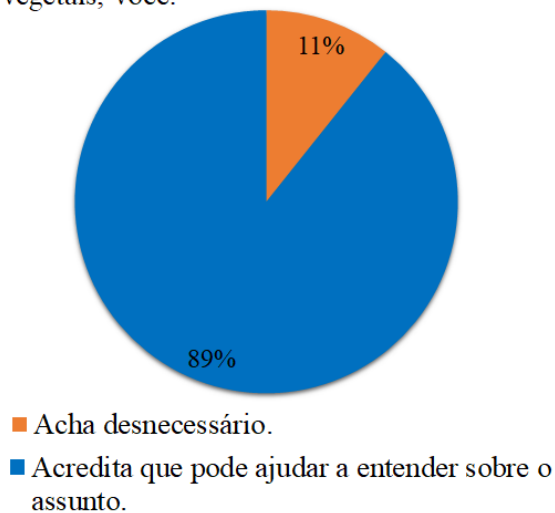
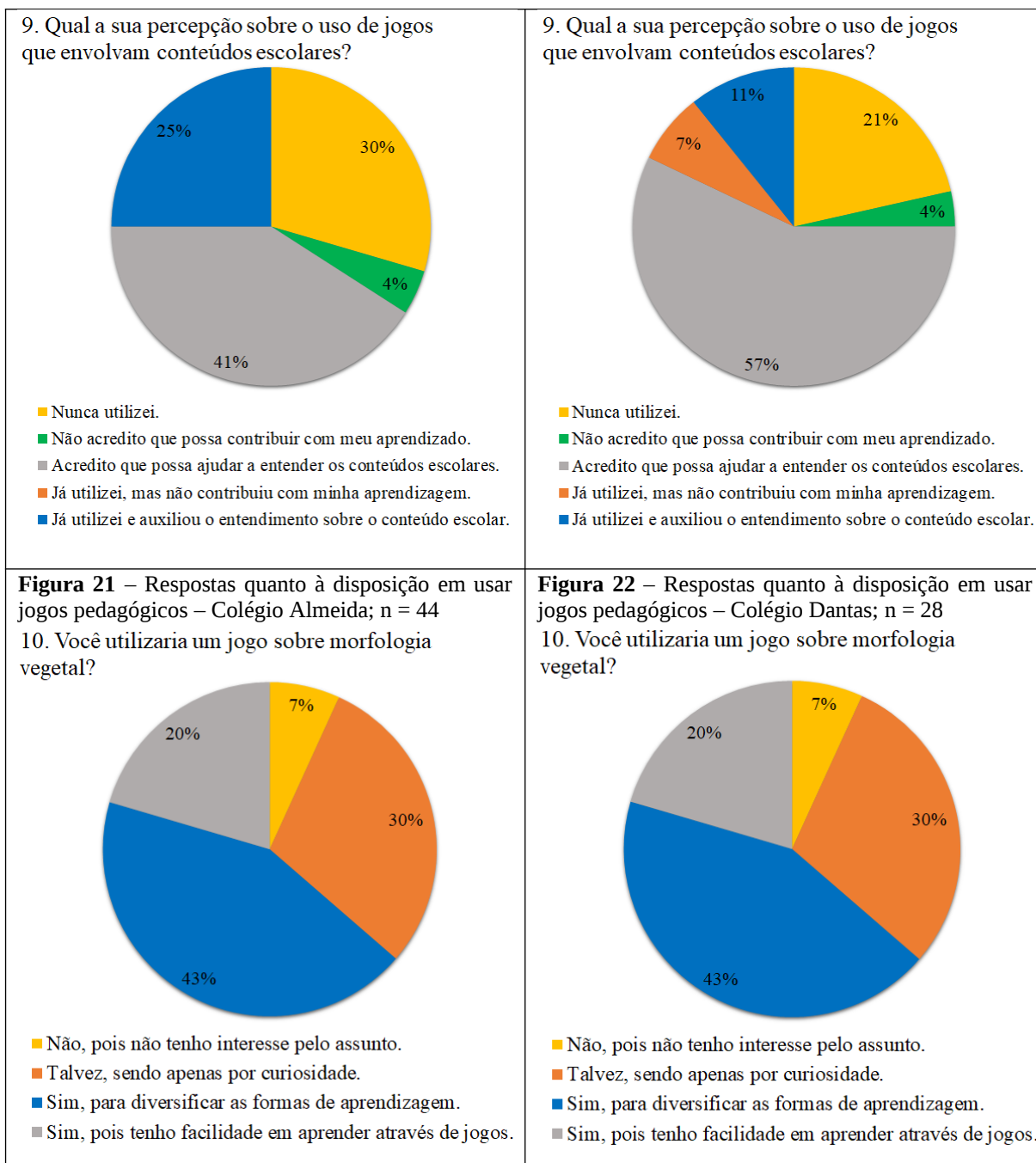


Figura 19 – Respostas quanto a percepção sobre o uso de jogos pedagógicos – Colégio Almeida; n = 44

Figura 20 – Respostas quanto a percepção sobre o uso de jogos pedagógicos – Colégio Dantas; n = 28



Fonte: Compilação do autor.¹

A quantidade de respostas ao questionário diagnóstico foi bastante inferior ao total de alunos (154), mas a amostra foi representativa o suficiente para o embasamento da pesquisa, haja vista que 72 alunos participaram espontaneamente (43,1%- Almeida; 53,8%- Dantas). Entre os alunos que não responderam, alguns manifestaram falta de receptividade à proposta, sem ao menos conhecê-la, demonstrando resistência à introdução de novidades pedagógicas.

Nem todos os alunos se sentiram motivados a participar, provavelmente porque as atividades não valeram nota. As notas têm sido uma arma que força a presença do aluno

¹ Coletânea de imagens geradas a partir do Google formulário, criadas e disponibilizadas pelo autor.

(GOMES *et al.*, 2007, p. 230), um mecanismo de coerção, sendo uma das “estratégias mais utilizadas em sala de aula, tendo em vista seus efeitos imediatos” (VIECILI; MEDEIROS, 2002, p. 230). Num sistema em que há uma monetização da aprendizagem, onde a nota é usada como moeda de coerção para os estudos, a resposta espontânea de 72 alunos chama a atenção. A palavra-chave aqui é a espontaneidade, onde provavelmente a motivação destes alunos foi alcançada pelo professor.

É peculiar que uma porcentagem semelhante de estudantes não reconheceu os vegetais como seres vivos (6,8%- Almeida; 7,1%- Dantas), mesmo sendo amostras de tamanhos diferentes. Esta é uma clara manifestação da cegueira botânica, termo cunhado por Wandersee e Schussler (2001), que traduz a falta de conhecimento das pessoas sobre as plantas. A deficiência nesse reconhecimento reforça a necessidade de buscar mecanismos de estudo que ampliem o acesso dos estudantes ao conhecimento sobre os vegetais.

No entanto, a maioria dos respondentes reconheceu os vegetais como seres vivos (93,2%- Almeida; 92,9%- Dantas), assim como manifestou interesse pelo estudo de Botânica (71,4% Almeida; 59,1%- Dantas), o que pode estar relacionado às características da vida interiorana. Os impactos da cegueira botânica são menores em comunidades mais afastadas dos grandes centros urbanos (SALTINO; BUCKERIDGE, 2016). Este é o caso da pequena Minaçu, onde situam-se os dois colégios alvo deste estudo. Em 2021, a população estimada deste pequeno município² foi de 28.518 habitantes; a arborização de suas vias públicas em 2010 foi de 97,9 % (IBGE, 2022). Estes fatores contribuem para um perfil dos alunos mais identificados com as plantas, além do que muitos deles têm relação direta com a zona rural, ou mesmo cultivam plantas ornamentais e/ou hortaliças em suas residências.

A maioria dos alunos afirmou não ter dificuldades com relação ao estudo de Botânica (93,2%- Almeida; 89,3%- Dantas). Esta afirmativa é respaldada pelos bons índices de acertos nas identificações dos grupos vegetais (questão 4) e no reconhecimento de espécies nativas do Cerrado (questão 6), onde o número de acertos é substancialmente superior ao de erros. Isto evidencia um conhecimento sobre a flora do bioma em que se vivem os estudantes da pequena e interiorana Minaçu.

No entanto, o percentual de estudantes que identificou a importância de flores e frutos na reprodução sexuada dos vegetais foi menos da metade (41%- Almeida; 33%- Dantas). As flores são o órgão reprodutivo dos vegetais angiospérmicos, sendo onde ocorre a fecundação, que origina as sementes e frutos (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2014, p. 364-367). O papel reprodutivo sexuado destes órgãos carece de ser mais bem explorado no ensino.

² Cidades são classificadas como pequenas se têm população de até 50 mil habitantes (SILVA, 1946, p. 28).

Por outro lado, vários alunos consideraram que a importância das flores e frutos para os vegetais seria proporcionar a alimentação de animais e humanos (9%- Almeida; 33%- Dantas). No entanto, o fato de servirem de alimento pode ser entendido como prejudicial às próprias plantas. Este tipo de resposta reflete a influência da visão antropocêntrica e meramente utilitarista da natureza sobre a interpretação da pergunta apresentada aos alunos, revelando uma dificuldade de entendimento de que o que é importante para os humanos não necessariamente o é para as plantas.

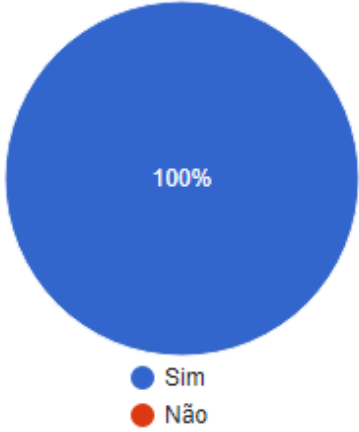
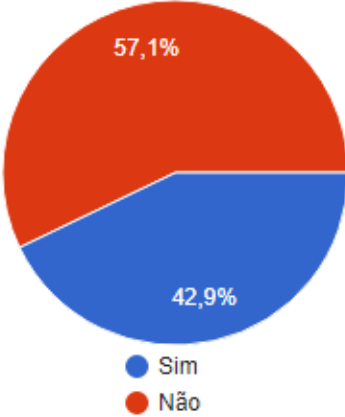
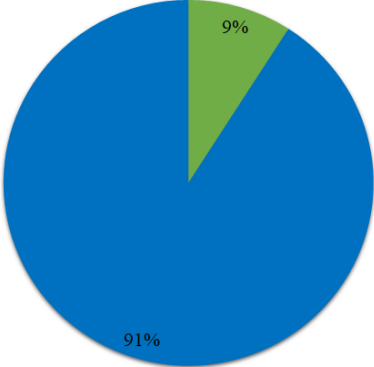
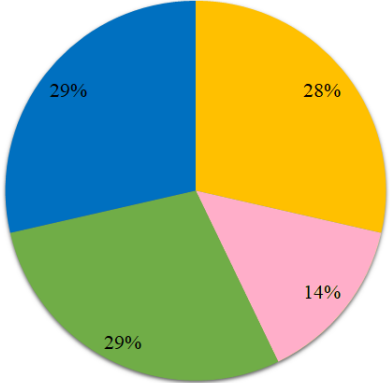
Não causa estranheza que a resposta dos alunos esteja marcada pela presença do paradigma antropocêntrico, pois ele é majoritário há mais de dois mil anos. No entanto, cada vez mais se fortalece o reconhecimento do valor intrínseco da vida e de que os humanos integram a natureza e não estão acima dela (STOPPA; VIOTTO, 2014, p. 119-122). Na visão holística, a “natureza passou a ter valor em si mesma e o ser humano deixou de estar ao lado do meio natural e passou a integrá-lo como ser vivo dependente que é” (ABREU; BUSSINGUER, 2013, p. 10). Esta visão ainda não alcançou boa parte dos alunos e da sociedade como um todo e cabe à escola aprofundar as reflexões nesta direção.

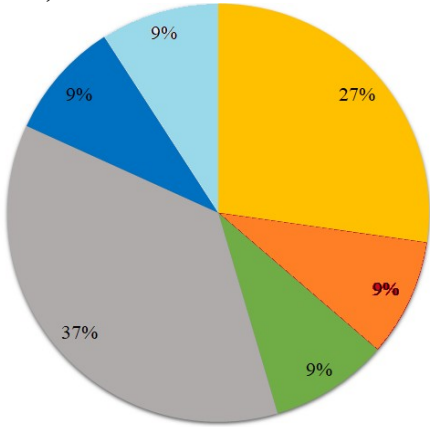
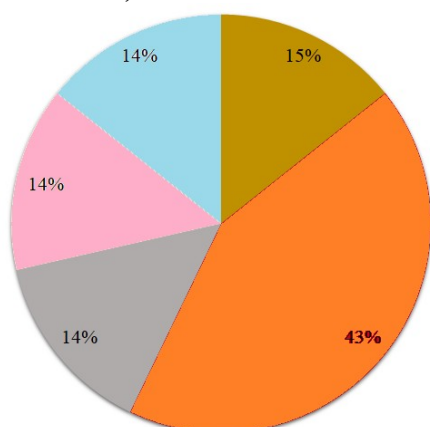
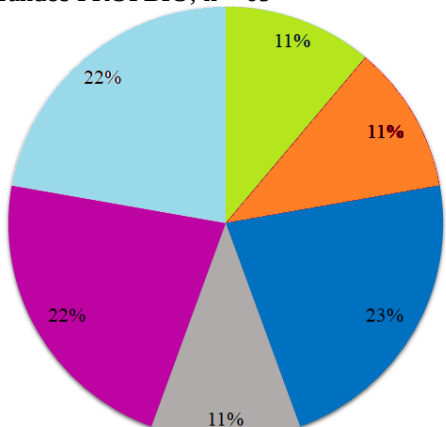
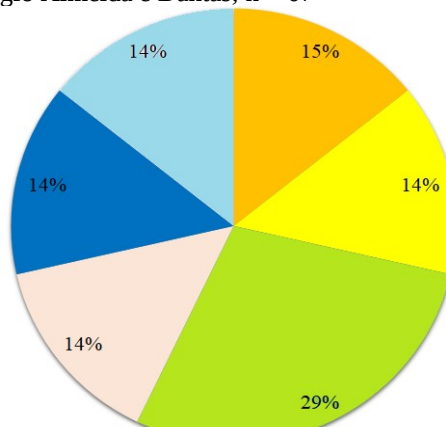
Esta visão holística não exclui, mas incorpora os usos das plantas dentro de uma abordagem integrativa e ecológica. Afinal, segundo Saltino e Buckeridge (2016), a percepção das plantas pelos alunos pode ser ampliada, ao se destacar seu valor ornamental, medicinal e econômico. O interesse por Botânica por si só já justifica o empenho docente na construção de novos recursos pedagógicos que busquem atender às expectativas dos estudantes e que ampliem seus conhecimentos.

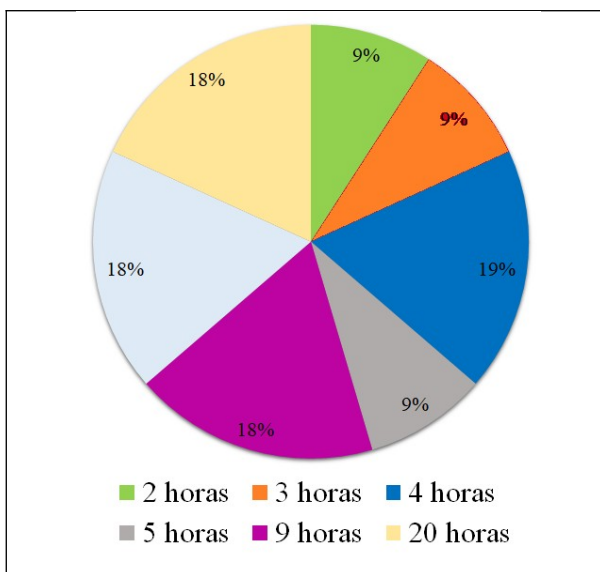
A maioria dos estudantes revelou que sempre usa a internet para estudar e a considera útil (questões 7-8), tendo manifestado suas expectativas positivas com relação ao uso de recursos digitais e de jogos (questões 9-10). Segundo Nagumo e Teles (2016), o intenso uso do celular pelos estudantes evidencia a naturalidade da tecnologia em seu cotidiano. A internet é um recurso natural para entretenimento e estudo. Cabe às escolas se reinventarem na construção de estratégias pedagógicas que utilizem a predileção dos jovens. Tais características vão ao encontro da proposta do uso de TIC como ferramenta na construção de conhecimento, conforme será apresentado e discutido mais adiante.

5.2 Questionário diagnóstico aplicado aos docentes

Quadro 2 – Respostas relativas ao questionário diagnóstico, aplicado aos docentes pertencentes ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO) da Universidade de Brasília (UnB), turma de 2020, e aos docentes que ministram ou ministraram aulas de Biologia nas escolas onde o projeto foi desenvolvido.

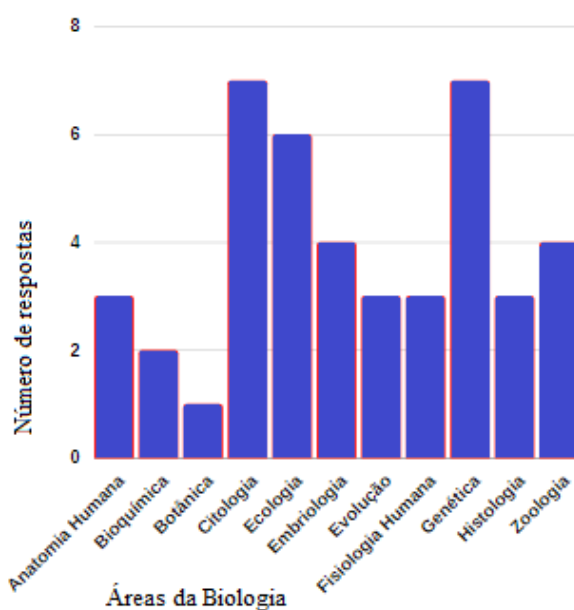
<p>1ª) Docentes mestrandos do PROFBIO-UnB. Total = 27 docentes Respondentes = 11 (40,7%) Todos os respondentes concordaram em participar da pesquisa voluntariamente.</p>	<p>2ª) Docentes das escolas em que o projeto foi desenvolvido. Total = 9 docentes Respondentes = 7 (87,5%) Todos os respondentes concordaram em participar da pesquisa voluntariamente.</p>																								
<p>Figura 23 – Respostas quanto à licenciatura em Biologia – Docentes mestrandos PROFBIO; n = 11 1. Você possui Licenciatura em Biologia?</p>  <p>A pie chart with a single blue slice representing 100%. The legend below shows a blue circle for 'Sim' and a red circle for 'Não'.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Resposta</th> <th>Porcentagem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sim</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>Não</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Resposta	Porcentagem	Sim	100%	Não	0%	<p>Figura 24 – Respostas quanto à licenciatura em Biologia – Docentes dos Colégio Almeida e Dantas; n = 07 1. Você possui Licenciatura em Biologia?</p>  <p>A pie chart with two slices: a blue slice for 'Sim' (42,9%) and a red slice for 'Não' (57,1%). The legend below shows a blue circle for 'Sim' and a red circle for 'Não'.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Resposta</th> <th>Porcentagem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sim</td> <td>42,9%</td> </tr> <tr> <td>Não</td> <td>57,1%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Se sua resposta foi "não", indique a sua formação acadêmica - 4 respostas: Educação Física Licenciatura plena em Geografia Matemática Matemática, Pedagogia e Química</p>	Resposta	Porcentagem	Sim	42,9%	Não	57,1%												
Resposta	Porcentagem																								
Sim	100%																								
Não	0%																								
Resposta	Porcentagem																								
Sim	42,9%																								
Não	57,1%																								
<p>Figura 25 – Respostas quanto ao tempo de docência em Biologia – Docentes mestrandos PROFBIO; n = 11 2. Há quanto tempo ministra aulas de Biologia?</p>  <p>A pie chart with two slices: a large blue slice for 'Acima de 5 anos' (91%) and a smaller green slice for 'Entre 2-3 anos' (9%). The legend below shows five categories: Até um ano (yellow), Entre 1-2 anos (pink), Entre 2-3 anos (green), Entre 3-5 anos (grey), and Acima de 5 anos (blue).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tempo</th> <th>Porcentagem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Até um ano.</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Entre 1-2 anos.</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Entre 2-3 anos.</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>Entre 3-5 anos.</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Acima de 5 anos.</td> <td>91%</td> </tr> </tbody> </table>	Tempo	Porcentagem	Até um ano.	0%	Entre 1-2 anos.	0%	Entre 2-3 anos.	9%	Entre 3-5 anos.	0%	Acima de 5 anos.	91%	<p>Figura 26 – Respostas quanto ao tempo de docência em Biologia – Docentes dos Colégio Almeida e Dantas; n = 07 2. Há quanto tempo ministra aulas de Biologia?</p>  <p>A pie chart with four slices: blue (29%), yellow (28%), green (29%), and pink (14%). The legend below shows five categories: Até um ano (yellow), Entre 1-2 anos (pink), Entre 2-3 anos (green), Entre 3-5 anos (grey), and Acima de 5 anos (blue).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tempo</th> <th>Porcentagem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Até um ano.</td> <td>28%</td> </tr> <tr> <td>Entre 1-2 anos.</td> <td>14%</td> </tr> <tr> <td>Entre 2-3 anos.</td> <td>29%</td> </tr> <tr> <td>Entre 3-5 anos.</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Acima de 5 anos.</td> <td>29%</td> </tr> </tbody> </table>	Tempo	Porcentagem	Até um ano.	28%	Entre 1-2 anos.	14%	Entre 2-3 anos.	29%	Entre 3-5 anos.	0%	Acima de 5 anos.	29%
Tempo	Porcentagem																								
Até um ano.	0%																								
Entre 1-2 anos.	0%																								
Entre 2-3 anos.	9%																								
Entre 3-5 anos.	0%																								
Acima de 5 anos.	91%																								
Tempo	Porcentagem																								
Até um ano.	28%																								
Entre 1-2 anos.	14%																								
Entre 2-3 anos.	29%																								
Entre 3-5 anos.	0%																								
Acima de 5 anos.	29%																								
<p>3. Qual a sua carga horária semanal de trabalho?</p>	<p>3. Qual a sua carga horária semanal de trabalho?</p>																								

<p>a) Em escolas públicas: Figura 27 – Respostas relativas à carga horária semanal em escolas públicas – Docentes mestrando PROFBIO; n = 11</p>  <p> ■ 20 horas ■ 28 horas ■ 30 horas ■ 40 horas ■ 49 horas ■ 60 horas </p>	<p>a) Em escolas públicas: Figura 28 – Respostas relativas à carga horária semanal em escolas públicas – Docentes dos Colégio Almeida e Dantas; n = 07</p>  <p> ■ 4 horas ■ 28 horas ■ 40 horas ■ 42 horas ■ 60 horas </p>
<p>b) Em escolas privadas - 2 respostas: Não 0h</p>	<p>b) Em escolas privadas - 4 respostas: 4 0 Não atuou Zero</p>
<p>4. Qual sua carga horária semanal no ensino de Biologia? Figura 29 – Respostas quanto à carga horária semanal no ensino de Biologia – Docentes mestrando PROFBIO; n = 09</p>  <p> ■ 10 horas ■ 14 horas ■ 20 horas ■ 28 horas ■ 30 horas ■ 40 horas </p>	<p>4. Qual sua carga horária semanal no ensino de Biologia? Figura 30 – Respostas quanto à carga horária semanal no ensino de Biologia – Docentes dos Colégio Almeida e Dantas; n = 07</p>  <p> ■ 3 horas ■ 4 horas ■ 10 horas ■ 12 horas ■ 20 horas ■ 40 horas </p>
<p>5. Quantas horas semanais você usa no preparo de suas aulas? Figura 31 – Respostas quanto à carga horária semanal dedicada ao planejamento de aulas – Docentes mestrando PROFBIO; n = 11</p>	<p>5. Quantas horas semanais você usa no preparo de suas aulas? Figura 32 – Respostas quanto à carga horária semanal dedicada ao planejamento de aulas – Docentes dos Colégio Almeida e Dantas; n = 06</p>



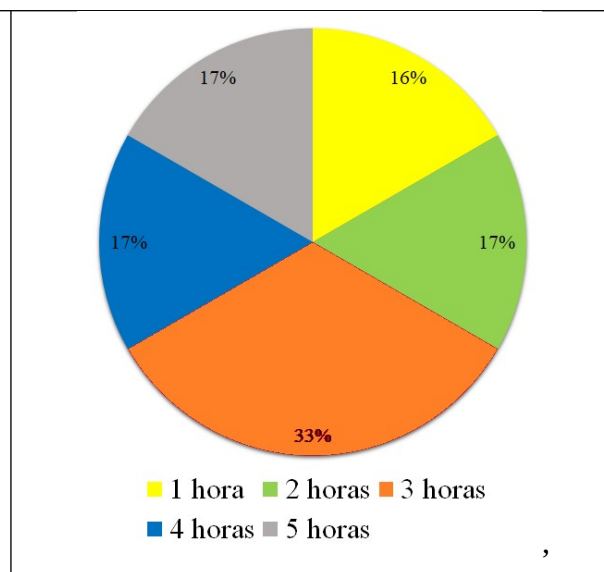
6. Das áreas de abrangência do estudo da Biologia, qual(is) você apresenta maior AFINIDADE? Marque até três.

Figura 33 – Respostas quanto às áreas da Biologia com maior afinidade – Docentes mestrando PROFBIO; n = 11



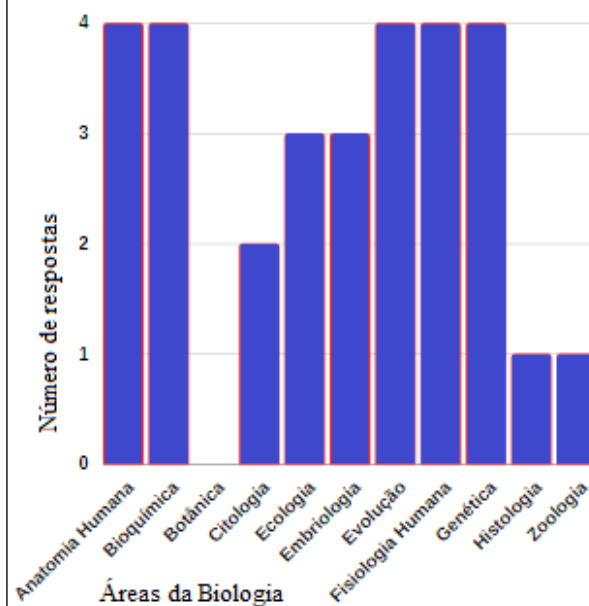
7. Das áreas de abrangência do estudo da Biologia, qual(is) você apresenta maior DIFICULDADE em exercer a docência? Marque até três.

Figura 35 – Respostas quanto às áreas da Biologia com maior dificuldade – Docentes mestrando PROFBIO; n = 11



6. Das áreas de abrangência do estudo da Biologia, qual(is) você apresenta maior AFINIDADE? Marque até três.

Figura 34 – Respostas quanto às áreas da Biologia com maior afinidade – Docentes dos Colégio Almeida e Dantas; n = 07



7. Das áreas de abrangência do estudo da Biologia, qual(is) você apresenta maior DIFICULDADE em exercer a docência? Marque até três.

Figura 36 – Respostas quanto às áreas da Biologia com maior dificuldade – Docentes dos Colégio Almeida e Dantas; n = 07

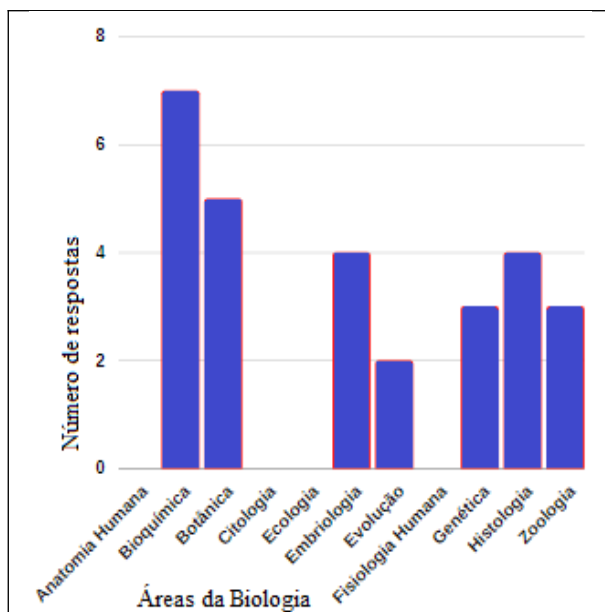
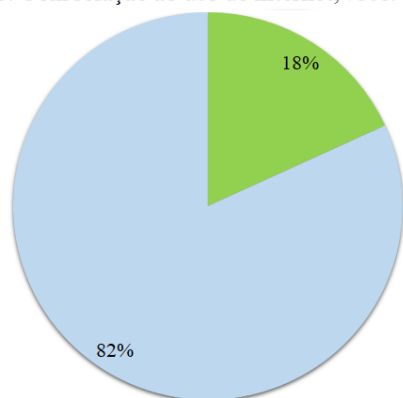


Figura 37 – Respostas quanto ao uso de internet – Docentes mestrandos PROFBIO; n = 11

8. Com relação ao uso de internet, você:



- Utiliza apenas no preparo das aulas.
- Utiliza no preparo e na execução das aulas.
- Passou a utilizar apenas no período de aulas não presenciais em virtude da pandemia de COVID-19.

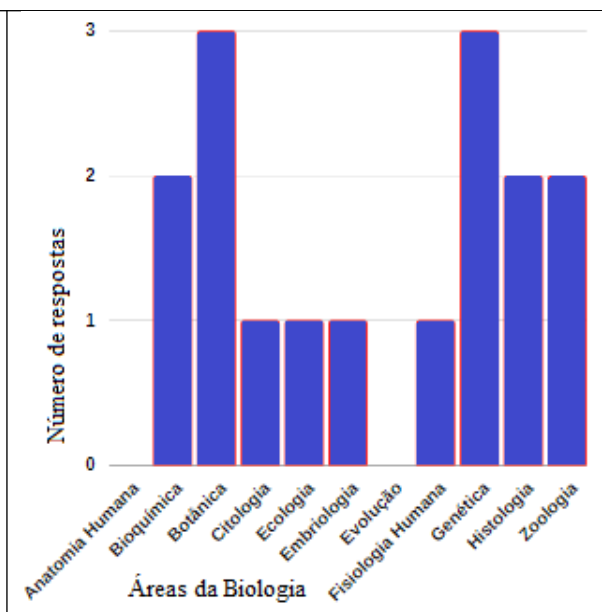
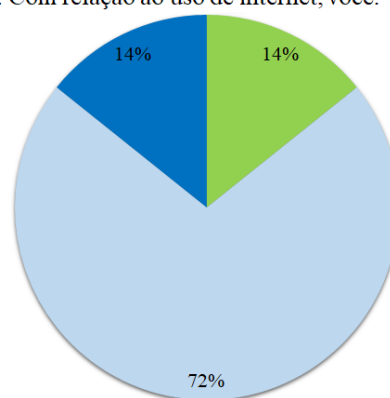


Figura 38 – Respostas quanto ao uso de internet – Docentes dos Colégio Almeida e Dantas; n = 07

8. Com relação ao uso de internet, você:



- Utiliza apenas no preparo das aulas.
- Utiliza no preparo e na execução das aulas.
- Passou a utilizar apenas no período de aulas não presenciais em virtude da pandemia de COVID-19.

Figura 39 – Respostas quanto à habilidade no uso de internet – Docentes mestrandos PROFBIO; n = 11

9. Com relação a sua habilidade no uso de internet, você se considera:

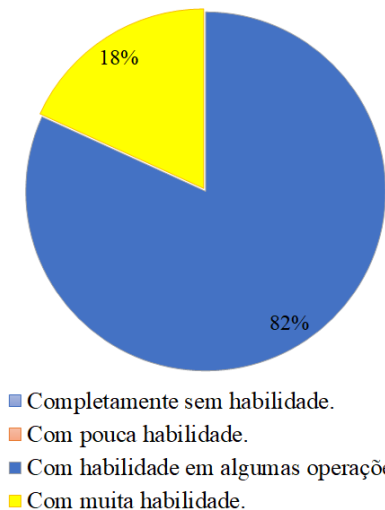


Figura 40 – Respostas quanto à habilidade no uso de internet – Docentes dos Colégio Almeida e Dantas; n = 07

9. Com relação a sua habilidade no uso de internet, você se considera:

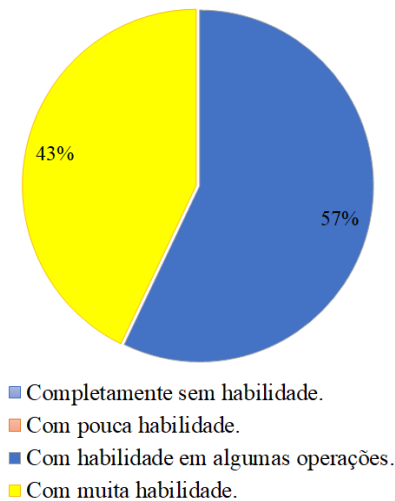


Figura 41 – Respostas relativas ao uso de tecnologia da informação e comunicação em aulas – Docentes mestrandos PROFBIO; n = 11

10. Com relação ao uso de tecnologia da informação e comunicação no desempenho de aulas, você:

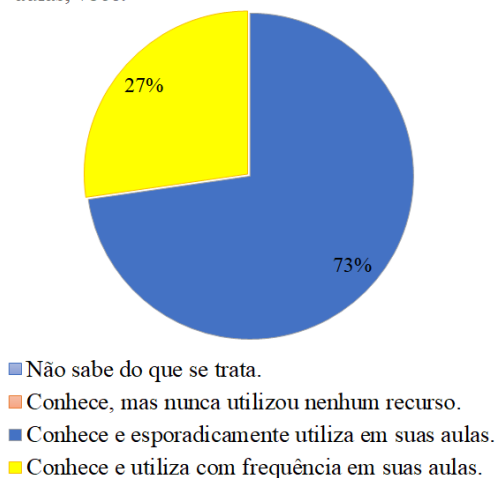


Figura 42 – Respostas relativas ao uso de tecnologia da informação e comunicação em aulas – Docentes dos Colégio Almeida e Dantas; n = 07

10. Com relação ao uso de tecnologia da informação e comunicação no desempenho de aulas, você:

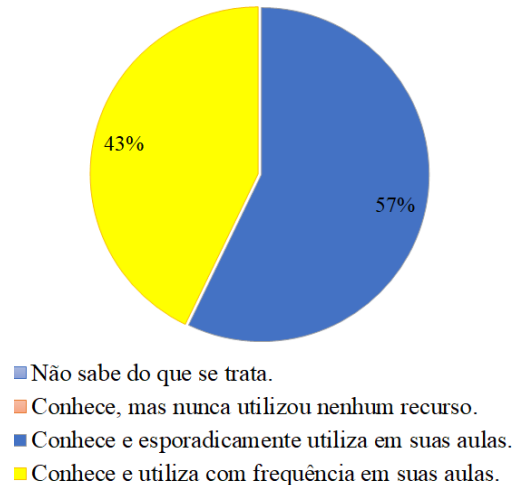


Figura 43 – Respostas relativas ao uso de jogos em aulas – Docentes mestrandos PROFBIO; n = 11

11. Você utiliza algum tipo de jogo digital em suas aulas?

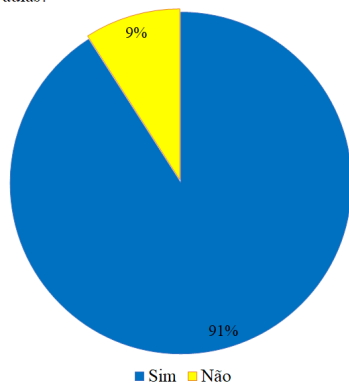
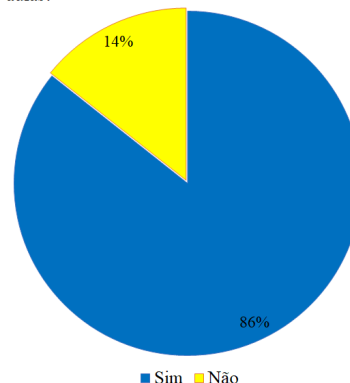
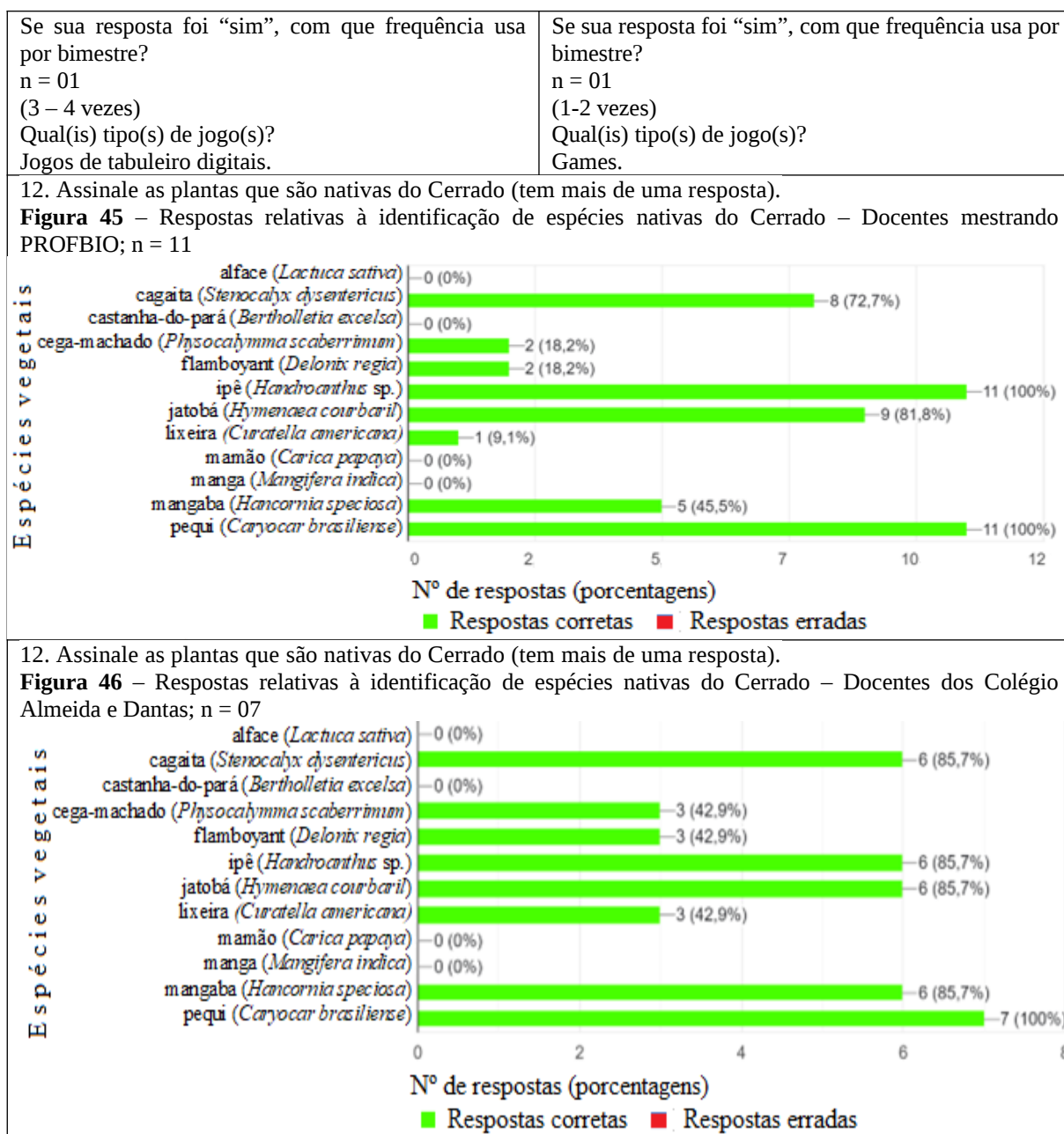


Figura 44 – Respostas relativas ao uso de jogos em aulas – Docentes dos Colégios Almeida e Dantas; n = 07

11. Você utiliza algum tipo de jogo digital em suas aulas?





Fonte: Compilação do autor.³

A proporção de docentes mestrandos do PROFBIO-UnB que respondeu ao questionário (40,7%) foi abaixo do esperado e bem menor que a dos docentes de Biologia das escolas do projeto (87,5%).

Todos os docentes mestrandos do PROFBIO-UnB respondentes do questionário possuíam Licenciatura em Biologia, o que não tem muito significado, pois este é um requisito para ingresso nesta pós-graduação (UFMG, 2021). Já nas escolas do projeto, boa parte dos docentes sequer tem formação biológica (42,9%), tendo titulação bem diversa (Figura 26). As escolas Almeida e Dantas são uma pequena amostra da educação no Brasil, em que há grande “descompasso entre a formação do docente e a disciplina com a qual trabalha, tanto nas séries

³ Coletânea de imagens geradas a partir do Google Forms, criadas e disponibilizadas pelo autor.

finais do ensino fundamental quanto no ensino médio” (INEP, 2009, p. 49), onde inclusive ainda persistem professores leigos (INEP, 2021, p. 14). As políticas públicas precisam estar voltadas para um planejamento da formação dos professores para uma educação de melhor qualidade em nosso país.

A maioria dos docentes mestrandos do PROFBIO-UnB já atuava no ensino de Biologia há mais de 5 anos (91%), o que caracteriza o grupo como tendo muita experiência pedagógica na área. Já os docentes das escolas do projeto apresentaram tempo variável de atuação, inclusive com menos de um ano ensinando Biologia (28%). Um dos prováveis motivos é o elevado número de professores com contrato temporário (por tempo limitado). Este regime de trabalho está cada vez mais presente no estado de Goiás, que em 2021 abriu 13,5 mil vagas para professores temporários (Barbosa, 2021), em detrimento de professores de carreira. Esta precarização empregatícia dos profissionais acaba resultando em abandono da carreira e descontinuidade dos professores nas escolas. Segundo Castro e Fleith (2008), professores com mais tempo de docência se sobressaem em relação àqueles com menor tempo. A rotatividade de professores é desfavorável à uma educação de qualidade, sendo altamente recomendável a fixação dos profissionais no quadro das escolas. A experiência na docência contribui com a criatividade, melhor relacionamento professor-aluno e a naturalidade na exposição das aulas, possibilitando uma melhor construção do conhecimento.

Quanto às cargas horárias semanais, é provável que tenham havido interpretações equivocadas. Na rede estadual de educação de Goiás, a carga horária de 28 aulas semanais equivale à jornada de 40 h, enquanto 42 aulas semanais equivalem a 60 h. O indicativo de 4 h provavelmente foi um erro de digitação, pois a carga horária mínima é de 14 aulas ou 20 h semanais. De todo modo, a dedicação à regência de Biologia é maior entre os docentes mestrandos (77,7% dedicam 20 a 40 h semanais à Biologia), em comparação aos demais docentes (28,6%). Esta carga horária baixa no ensino de Biologia para os docentes das escolas Almeida e Dantas provavelmente se deve a que eles se dedicam a outras áreas, muitas vezes sem relação direta com sua formação, como evidenciado nas graduações declaradas pelos mesmos, onde há docentes graduados em Educação Física, Geografia, Matemática, Pedagogia e Química ministrando aulas de Biologia, além do grande número de contratos temporários.

É notório que a atuação de profissionais em suas respectivas áreas de formação proporciona melhores desempenho e satisfação aos envolvidos. Gomes (2020) relatou a insatisfação, falta de conhecimento e o desconforto de professores que atuam fora de suas áreas de formação por necessidade, tendo relatado que isto contribui para o desinteresse dos estudantes.

O tempo dedicado ao preparo de aulas foi substancialmente maior para os docentes mestrados, onde 54,6% dedicam entre 9-20 h. Já entre os docentes das escolas Almeida e Dantas, o maior dispêndio de tempo em preparo de aula é de 5 h semanais. Por outro lado, professores temporários precisam dedicar seu tempo a outras fontes de renda, ou a outras disciplinas, sobrando menos tempo para o preparo de suas aulas. O tempo dedicado ao planejamento pedagógico variou muito, mas em geral os docentes reconhecem sua importância para elaborar aulas mais interessantes. Segundo Castro e Fleith (2008), os docentes reconhecem a importância de estratégias pedagógicas criativas e desejam desenvolvê-las, mas uma das principais dificuldades é a indisponibilidade de tempo para elaborá-las.

As maiores afinidades de ensino dos docentes mestrados foram a Citologia, Ecologia e Genética; já entre os demais, foram a Anatomia Humana, Bioquímica, Evolução, Fisiologia Humana e Genética. A Botânica foi preterida pelos dois grupos. Quando os olhares são direcionados à Botânica, que é o objeto de estudo deste trabalho, houve apenas uma única indicação de afinidade num total de 18 respondentes. Certamente isto tem relação com a dificuldade para ensinar, onde a Botânica está entre os componentes mais difíceis para os docentes. Segundo Melo *et al.* (2012), o estudo de Botânica é marcado pelo desinteresse dos estudantes, pela falta de estratégias pedagógicas em livros didáticos e por uso de metodologias tradicionais. Saltino e Buckeridge (2016) apontam a Botânica ensino fundamental e médio como uma ciência árida, inacessível, entediante e fora do contexto moderno. Segundo Tawota, Ursi e Santos (2010), o ensino de Botânica é voltado ao contexto teórico e agregado a escolas sem infraestrutura e professores com pouca qualificação, desestimulando o aluno. Esses dados são elementos que realçam a importância do desenvolvimento de estratégias pedagógicas inovadoras a serem aplicadas nessa área.

A maioria dos docentes utiliza a internet no preparo e execução das aulas e isto é um indicativo da importância do desenvolvimento de estratégias inovadoras, como uso de TIC, e a sua disponibilização na rede. No entanto, as habilidades no uso de recursos digitais são limitadas para estes docentes, o que indica a necessidade de capacitação destes profissionais. Também, a ausência de docentes sem ou com pouca habilidade com internet é muito positiva. Segundo Lima (2013), a união do conhecimento pedagógico com as novas tecnologias possibilita a superação de limites, inclusão de portadores de necessidades especiais, ampliação e diversificação de recursos que permitam, aos professores, a condição de mediador na construção de conhecimento. O uso de TIC no desenvolvimento das aulas ainda é esporádico para a maioria, bem como o uso de jogos digitais como estratégia pedagógica ainda é muito

baixo, entre todos os docentes.

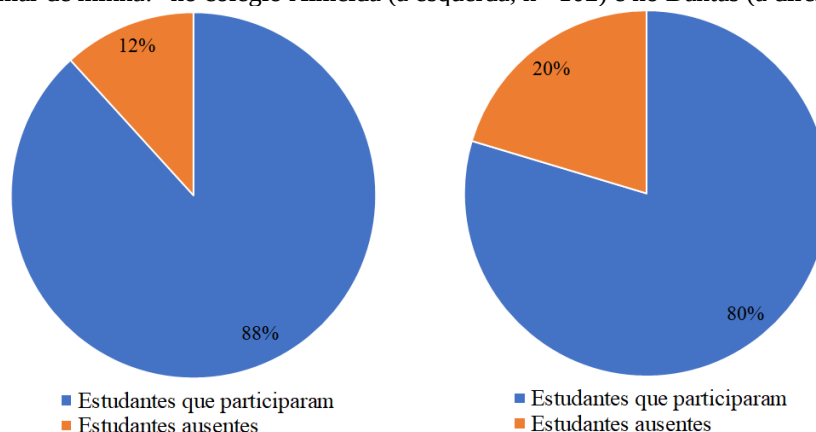
Nesse último item perguntado, observa-se um índice favorável quanto ao reconhecimento de espécies do Cerrado, com destaque ao pequi, ipê, jatobá e cagaita, o que revela conhecimento de senso comum com relação aos vegetais, situação também observada entre os estudantes. Os saberes prévios são de grande importância na construção de estratégias pedagógicas, assim, o reconhecimento destas espécies deve ser utilizado no processo de ampliação do conhecimento. “Quando há a integração de um conteúdo novo com um conhecimento prévio, estabelecendo modificações e relações, podemos afirmar que estamos a aprender significativamente” (SILVA, 2014, p. 40).

5.3 Sequência Didática Investigativa (SDI): “Uma planta para chamar de minha!”

A SDI “Uma planta para chamar de minha!” trouxe como resultados a construção e apresentação de hipóteses pelos estudantes, a realização de registros fotográficos e comentários, e o plantio de mudas de espécies nativas do Cerrado, também registradas por fotos e acompanhadas por comentários.

A Figura 47 mostra a participação espontânea dos estudantes na SDI. A adesão foi bastante alta nas duas escolas e demonstra o interesse dos alunos por atividades diferenciadas, mesmo quando isto não envolve notas. O número de estudantes no colégio Almeida (n= 102) e no Dantas (n= 54), refere-se ao total de matriculados nas séries participantes da SDI, assim, a minoria que não participou, é constituída principalmente de estudantes que não frequentavam regularmente as aulas.

Figura 47 - Quantidade de estudantes que participaram espontaneamente da SDI “Uma planta para chamar de minha!” no colégio Almeida (à esquerda, n= 102) e no Dantas (à direita, n= 54).

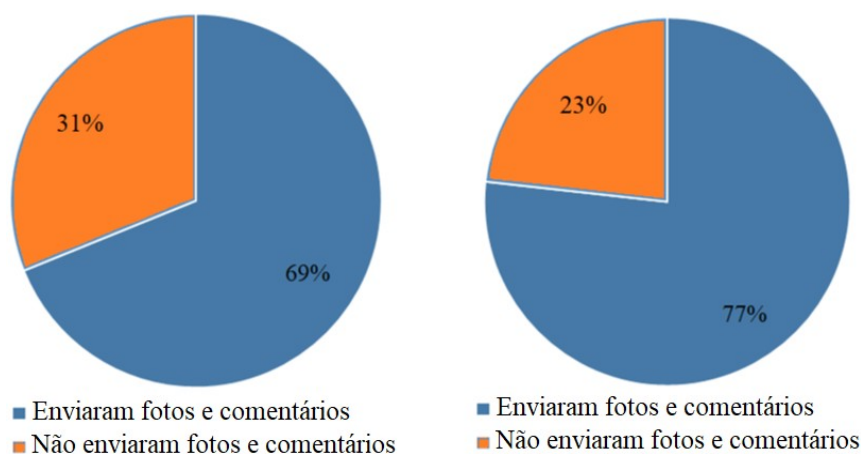


Fonte: Compilação do autor.⁴

Primeiro momento. Após assistirem ao vídeo⁵, todos os grupos de três alunos apresentaram respostas orais às perguntas⁶ problematizadoras. Os pontos que mais chamaram a atenção dos estudantes foram: o crescimento das raízes antes da formação das folhas e de forma mais rápida; os movimentos realizados pela planta, principalmente pelas gavinhas; o desenvolvimento do fruto em “substituição” à flor (alguns estudantes disseram que não sabiam que o fruto desenvolvia a partir da flor). No entanto, o comentário mais relevante foi a percepção do ciclo da vida: nascer, crescer, reproduzir e morrer.

Segundo momento. A quantidade de alunos que enviaram as fotografias autorais com comentários sobre suas percepções é ilustrada a seguir.

Figura 48 - Quantidade de estudantes que enviaram ou não as fotos e comentários relativos à SDI “Uma planta para chamar de minha!” no colégio Almeida (à esquerda, n= 90) e no Dantas (à direita, n= 43).



Fonte: Compilação do autor.⁷

⁴ Representação gráfica das quantidades de estudantes que participaram da SDI

⁵ “Cultivo de pepino no intervalo de tempo entre a semente e o fruto em 55 dias” (tradução de “Growing Cucumber Time Lapse Seed To Fruit In 55 Days”, <https://www.youtube.com/watch?v=yI7iAnhF2ss>).

⁶ Perguntas problematizadoras: 1ª) O que foi observado?; 2ª) Você reconhece os vegetais como seres vivos? Comente.; 3ª) Qual(is) novidade(s) o vídeo trouxe para você?

⁷ Representação gráfica dos quantitativos de estudantes que enviaram ou não as fotos e comentários referentes a

A seguir, são apresentadas algumas imagens produzidas pelos alunos.

Quadro 3 - Imagens selecionadas entre os 95 envios ao professor, relativas a paisagens contendo vegetais e um vegetal por inteiro, com os respectivos comentários diante das questões⁸ apresentadas pelo professor, dentro da SDI “Uma planta para chamar de minha!”.

Figura 49 - Imagens de vegetais e comentários registrados pelos estudantes.

	
<p>Mostro a vocês uma árvore linda não identifiquei de que ela é, pois, eu a tirei quando estava passeando pela minha cidade vi ela a achei magnífica e resolvi fotografar. Ela deve trazer muito ar fresco e sombra pois ela é enorme. Da para perceber que as raízes dela e enorme e deve ser bem longa abaixo da terra.</p>	<p>Então eu ganhei minha plantinha quando eu estava voltando de viagem da casa da minha sogra que mora em Palmas – TO. Nem sei como essa planta ainda tá viva. Durante a viagem de ônibus ela caiu duas vezes, ainda na rodoviária de Porangatu, do nada apareceu um homem que estava fora de si e pegou a planta que estavam comigo e começou a cavar, tirando toda a terra novamente eu fiquei com muita raiva até chorei, no fim consegui fazer ele me devolver, ela já estava toda murcha quase morta. Foi aí que eu lembrei de da água para ela. Chegando na minha cidade eu coloquei mais terra nela ela ficou umas 2 semanas de boa, depois disso ela começou a amarelar e a morrer. Foi aí que eu deddi compra terra vegetal pra troca a terra e o pote dela ,tive que cuida bem dela da água todo dia mesmo elas não gostando muito de água, foi assim que ela consegui se desenvolver novamente e agora ela está mais linda do que era.</p>

Figura 50 - Imagens de vegetais e comentários registrados pelos estudantes

	
<p>Essa fotografia foi tirada em Rio Tocantins-GO, no dia 25 de setembro de 2021, aproximadamente as 17:00hrs da tarde. Acho um lugar ótimo, principalmente pra relaxar, um lugar de paz, ar livre, fresco e sem poluição. Eu vejo paz nesses ambientes, lugar pra pensa na vida.</p>	<p>Essa planta foi uma Mudinha que eu ganhei da minha tia que ela trouxe de Goiânia, no dia 25 de janeiro de 2021. Ela tem aproximadamente 25cm. O caule é crespo cheio de rachadurinhas, as folhas são lisas com linhas brancas, das flores lisas e moles com as bordas meio arredondadas e rosas. A minha relação com ela é maravilhosa, dei nome a ela, molho ela duas vezes na semana, porque não pode molha muito e nem deixa água acumulada. E o nome da Minha flor é Maya.</p>

Fonte: Compilação do autor.⁹

SDI

⁸ Qual o local em que o vegetal foi encontrado? Qual o tamanho aproximado do vegetal fotografado? Como é o caule e as folhas? Se tiver flores e/ou frutos, como são? Comentário final: Qual a sua relação com cada uma das imagens registradas?

⁹ Amostra de imagens e comentários enviados ao professor por meio de WhatsApp.

Quarto momento. Entre os 95 estudantes que participaram da SDI, 23 “adotaram” e plantaram as mudas ofertadas pelo professor e enviaram os registros fotográficos com suas respectivas mensagens. Alguns desses registros estão apresentados a seguir.

Figura 51 - Imagens e respectivos comentários selecionados entre os 23 envios ao professor, relativos às mudas plantadas pelos estudantes, dentro da SDI “Uma planta para chamar de minha!”.



Fonte: Compilação do autor.¹⁰

A SDI sobre vegetais “Uma planta para chamar de minha!” foi um dos pontos de destaque desse trabalho, pois ela propiciou o protagonismo dos estudantes nos momentos de: 1) questionamento do vídeo assistido; 2) realização de registros fotográficos de paisagens e plantas com comentários; 3) plantio das mudas e registro fotográfico. Os estudantes registraram imagens de vegetais que apresentassem alguma importância à sua vida, fato que levou muitos a descreverem momentos relativos à sua história ou mesmo a eventos marcantes. Segundo Silva (2014), a importância atribuída aos conhecimentos prévios molda a relação professor-aluno e valoriza o papel do aluno na construção do conhecimento, ampliando as possibilidades de uma aprendizagem significativa. Este aspecto foi constatado durante o desenvolvimento da SDI, especialmente no momento em que o professor utilizou as imagens dos próprios alunos, valorizando sua participação na construção do conhecimento.

Para Sasseron (2015), o ensino por investigação torna evidente o protagonismo dos estudantes, engajando-os na construção do conhecimento. Este engajamento foi perceptível pelo número de estudantes que participaram espontaneamente das atividades propostas. O

¹⁰ Amostra de imagens e comentários, referentes ao plantio de mudas, enviadas ao professor por meio de WhatsApp.

professor não usou nenhuma coerção relativa à nota para obter esta participação. O interesse dos alunos parece ter sido despertado pelo mérito da atividade em si, mesmo diante da ausência de uma “recompensa” de nota.

O título “Uma planta para chamar de minha!” foi trabalhado em sala, tendo sido escolhido com a intenção de intrigar e, ao ser enunciado pelo aluno, o pronome possessivo traz a planta para si, aproximando a ideia da pessoa. A intencionalidade é destacada como um dos aspectos ou qualidades importantes do processo educativo (BRASIL, 2018, p. 463) e, no presente trabalho, a intenção é aproximar o estudante das plantas, a fim de contribuir para a superação da cegueira botânica, que foi enunciada por Wandersee e Schussler (2001). As atividades contribuíram para aumentar a percepção das plantas pelos alunos.

A SDI foi delineada para aplicação durante o período da pandemia, no ensino remoto, mas foi aplicada quando as aulas retornaram a ser presenciais. Destaca-se, no entanto, que esta SDI pode ser aplicada no ensino remoto, ou à distância, ao menos na parte dos registros fotográficos. Este é um importante atributo desta atividade, considerando-se que proporciona uma vivência, uma experiência de observação longe do professor. Por outro lado, o compartilhamento com a turma, ao final das atividades, valoriza o papel discente na construção do conhecimento.

5.4 Recursos didáticos do tipo Hot Potatoes

Foram produzidos cinco recursos didáticos por meio do software livre Hot Potatoes. Estes produtos são apresentados a seguir, por meio das capturas de telas (print screens) do computador, bem como no formato de textos descritivos (Apêndice 9).

5.4.1 Estudo dirigido – JCloze: “Qual o grupo: angio ou gimno?”

Figura 52 - Atividade Hot Potatoes JCloze intitulada “Qual o grupo: angio ou gimno?”

Index

Qual o grupo: angio ou gimno?

Olá estudante. Leia o texto inicial que traz importantes informações sobre gimnospermas e angiospermas. Em seguida, você encontrará lacunas que deverão ser preenchidas com um dos termos dispostos entre parágrafos. Ao preencher as lacunas, certifique-se que a palavra foi escrita corretamente.

As plantas alimentam os animais, direta ou indiretamente. Sem elas, seria praticamente impossível a vida dos humanos e outros animais em nosso planeta. As espécies de plantas pertencem ao Reino Vegetal (= *Plantae* = *Metaphyta* = *Vegetabilia*).

Uma forma de conhecer a diversidade da nossa flora é estudar as plantas conforme as características semelhantes que podem apresentar e separando-as em grupos, conforme suas diferenças. Neste sentido, existe um grande grupo de plantas chamadas espermatófitas (= *Spermatophyta*). A origem desta palavra é: esperma, do grego spérma = semente; phýton = planta

Logo, as (*pteridófitas – espermatófitas*) são os vegetais que se reproduzem por meio de sementes. Pode parecer estranho, mas tem várias plantas que não têm sementes e se reproduzem por meio de esporos, como os musgos (= *briófitas*), samambaias, avencas, cavalinhas, licopódios, selaginelas e xaxins (= *pteridófitas*); elas não são espermatófitas.

Resumindo: espermatófitas = angiospermas + gimnospermas.

Existem dois grupos de (*pteridófitas – espermatófitas*): as gimnospermas (= *Gymnospermae* = *Pinophyta*) e as angiospermas (= *Angiospermae* = *Magnoliophyta*).

As gimnospermas, que são os pinheiros, ciprestes, tuias, araucárias, cedros, cicas, sequoias e a medicinal Ginkgo biloba, abrangendo cerca de 1.000 espécies de plantas, na maioria árvores.

As (*gimnospermas – angiospermas*) possuem estróbilos, que não são flores verdadeiras; também não têm (*frutos – sementes*), por isso se diz que suas sementes são nuas, sem a proteção de frutos.

Etimologia: gymnos = nu; sperma = (*semente – pólen*)

Um outro grande grupo de plantas são as angiospermas. Quem são as angiospermas? As angiospermas são o grupo de plantas com maior diversidade de (*reinos – espécies*) do Reino Vegetal. Há cerca de 300.000 espécies de angiospermas conhecidas. A maioria das plantas que comemos são (*gimnospermas – angiospermas*). Podemos exemplificá-las lembrando da manga, mangaba, caju, cagaita, mamão, goiaba, entre muitas outras espécies. Em muitos tipos de (*gimnospermas – angiospermas*) os frutos não são comestíveis, como é o caso de capim, carrapicho, alface, couve, entre outras. Também encontramos espécies que utilizamos as sementes em nossa alimentação, como é o caso do arroz, feijão, soja, amendoim, entre outras.

Você sabe o que significa a palavra angiosperma? Ela vem do grego: angeos = bolsa + sperma = semente. Significa que as sementes das (*gimnospermas – angiospermas*) ficam dentro de uma estrutura, que não é bem uma bolsa, mas sim um (*bolso – fruto*). Assim, as angiospermas apresentam duas características exclusivas e de grande importância: a presença de flores verdadeiras e de frutos.

A presença do fruto nas (*gimnospermas – angiospermas*) proporciona uma eficiente proteção a (*sementes – casca*), além de contribuir com a dispersão das sementes na maioria das espécies. Nesse caso, os (*animais – vegetais*) contribuem ao transportá-las em seus intestinos, no bico de pássaros ou aderidas ao corpo.

O (*bolso – fruto*) das (*gimnospermas – angiospermas*) quando apresenta uma polpa suculenta e rica em nutrientes é chamado de caroso. Eles podem apresentar uma única semente, classificados como drupa ou várias sementes, classificados como baga, assim podemos reconhecer o mamão como um exemplo de (*drupa – baga*) e a manga como um exemplo de (*drupa – baga*).

Além dos (*bolsos – frutos*) carnosos, existem frutos secos. Eles são pobres em água e a reserva de nutrientes se concentra na semente. Os frutos secos são classificados em deiscentes, se abrem naturalmente quando secos e liberam suas (*sementes – casca*), exemplo o feijão e a soja. Os indeiscentes, não se abrem naturalmente, exemplo o arroz e trigo.

Escreva (*em letras maiúsculas*): A se a planta for angiosperma, ou G = gimnosperma, conforme as plantas a seguir.

- sequoia
- feijão
- pinheiro
- arroz
- tomate
- cipreste
- araucária
- abacate

<input type="text"/>	cica
<input type="text"/>	milho
<input type="text"/>	coqueiro
<input type="text"/>	cedro

As angiospermas têm três grandes grupos: as paleoervas (*que não trataremos*), as monocotiledôneas e as eudicotiledôneas.

Resumindo: angiospermas = paleoervas + monocotiledôneas + eudicotiledôneas.

Fonte: Compilação do autor.¹¹

5.4.2 Estudo dirigido – JCloze: “Qual o grupo: mono ou eudi?”

Figura 53 - Atividade Hot Potatoes JCloze intitulada “Qual o grupo: mono ou eudi?”

Qual o grupo: mono ou eudi?

Olá estudante. Lendo esse texto, que traz importantes informações sobre gimnospermas e angiospermas, você encontrará lacunas que deverão ser preenchidas com um dos termos dispostos entre parágrafos. Ao preencher as lacunas, certifique-se que a palavra foi escrita corretamente.

As monocotiledôneas (= *Liliopsida*) têm como principal característica a presença de um único cotilédono em suas sementes, enquanto as eudicotiledôneas (= *Magnoliopsida*) apresentam (*um – dois*) cotilédones em suas sementes.

E o que é o cotilédono? É uma parte do embrião da semente, que fica unida ao eixo embrionário, podendo armazenar reservas que serão utilizadas durante a (*germinação – morte*) da semente. Por exemplo, considere uma semente de feijão; você certamente já viu que tem duas metades dentro da casca (= *tegumento*) da semente do feijão. Estas duas estruturas são os dois cotilédones, portanto o feijão é uma espermatófita, angiosperma e (*monocotiledônea – eudicotiledôneas*). O feijão pertence à espécie: *Phaseolus vulgaris*.

Muitas plantas têm sementes diminutas, dificultando a observação do número de cotilédones. Ainda bem que, Além do número de cotilédones, outras características podem auxiliar na identificação do grupo de plantas. As angiospermas possuem características secundárias que auxiliam na diferenciação entre as monocotiledôneas e eudicotiledôneas.

1. RAIZ. A maioria das monocotiledôneas apresenta raízes fasciculadas ou em cabeleira, onde todas as raízes possuem tamanhos semelhantes entre si e não evidencia (*raiz – caule*) principal em relação às demais. Nas eudicotiledôneas as raízes são, em sua maioria, do tipo pivotante ou axial, onde é possível perceber uma (*raiz – caule*) principal mais desenvolvida e as raízes secundárias.

Monocotiledôneas: raízes (*fasciculadas – pivotantes*)

Eudicotiledôneas: raízes (*fasciculadas – pivotantes*)

2. FOLHAS. As folhas são órgãos vitais para as plantas, pois realizam o processo de (*reprodução – fotossíntese*) nas espécies vegetais. Elas também contribuem para a identificação de um vegetal, pois a maioria das monocotiledôneas apresenta folhas paralelinérveas, ou seja, nervuras paralelas entre si. Já a maioria das eudicotiledôneas possuem folhas penínérveas ou reticuladas, onde evidenciamos uma nervura principal, da qual se ramificam nervuras secundárias. Note, as nervuras é onde a seiva circula nas folhas.

Monocotiledôneas: folhas (*paralelinérveas – penínérveas*)

Eudicotiledôneas: folhas (*paralelinérveas – penínérveas*)

3. FLORES. Uma característica marcante das angiospermas é a presença de (*flores – estróbilos*) verdadeiras. Muitas são coloridas, exalam um aroma agradável e possuem néctar, que é uma substância geralmente com sabor (*salgado – adocicado*). Todas estas características contribuem para a atração de animais que atuam como agentes polinizadores, transportando o grão de pólen de uma flor para outra. No entanto, há flores que não têm pétalas, nem sépalas, em que a polinização é feita pelo (*inseto – vento*). Esta (*polinização – transpiração*) possibilitará a fecundação, ou seja, o encontro e fusão dos gametas, originando o embrião, garantindo assim a continuidade da espécie através da reprodução (*sexuada – assexuada*).

Nas monocotiledôneas as flores são trímeras, isto é, elas apresentam três pétalas e sépalas ou número múltiplo de três. Já as eudicotiledôneas possuem flores tetrâmeras, com quatro elementos, ou pentâmeras, com cinco elementos.

Monocotiledôneas: flores (*trímeras – tetrâmeras – pentâmeras*)

¹¹ Print screens de atividade autoral criada por meio do software Hot Potatoes JCloze, intitulada “Qual é o grupo: angio ou gimno?”

Eudicotiledôneas: flores ou (*trímeras – tetrámeras – pentâmeras*)

4. SEMENTES. São formadas a partir da fecundação, união dos gametas. Nesse caso, após a (*polinização – fecundação*), fixação do grão de pólen e desenvolvimento do tubo polínico, as células espermáticas do grão de pólen fundem-se ao núcleo da oosfera formando o embrião da semente, o qual será envolvido por um único cotilédone nas (*monocotiledôneas – eudicotiledôneas*) ou dois cotilédones nas (*monocotiledôneas – eudicotiledôneas*). Outra célula espermática se funde aos núcleos polares do saco embrionário formando o endosperma. Em seu desenvolvimento, as sementes acumulam produtos da fotossíntese constituindo sua reserva de (*água – nutrientes*).

5. FRUTOS. Estruturas exclusivas das (*gimnospermas – angiospermas*), envolvem e protegem as sementes. Eles atuam diretamente no processo de dispersão das (*flores – sementes*), seja essa anemocoria (*realizada através do vento*); hidrocoria (*realizada através da água*); zoocoria (*realizada pela ação de animais*); autocoria, quando o vegetal possui frutos que promovem a dispersão/distribuição de suas sementes independente de outros fatores.

Utilizando seus conhecimentos e as informações disponíveis no texto acima, preencha as lacunas referentes a comparações entre monocotiledôneas e eudicotiledôneas, utilizando as características dispostas entre parenteses.

As monocotiledôneas possuem RAÍZES do tipo (*fasciculada ou cabeleira - pivotante ou axial*), já as eudicotiledôneas possuem RAÍZES do tipo (*fasciculada ou cabeleira - pivotante ou axial*).

As FOLHAS das monocotiledôneas apresentam nervuras (*paralelinérvea - peninérvea ou reticulada*), já das eudicotiledôneas apresentam FOLHAS (*paralelinérvea - peninérvea ou reticulada*).

As monocotiledôneas possuem FLORES (*trímeras - tetrámeras ou pentâmeras*), já as eudicotiledôneas possuem FLORES (*trímeras - tetrámeras ou pentâmeras*).

Com relação a quantidade de COTILÉDONES, as monocotiledôneas possuem (*um – dois*) e as eudicotiledôneas possuem (*um – dois*).

Pense nas características das plantas para anotar a que grupo pertence cada uma, conforme os pares a seguir. Utilize "M" para identificar os exemplos de monocotiledôneas e "E" para as eudicotiledôneas.

arroz x rosa

feijão x grama

palmeira x pau-brasil

caju x buriti

jatobá x guarirôba

cebola x abacate

[Verificar respostas](#)

Fonte: Compilação do autor.¹²

5.4.3 Palavra cruzada – Jcross: “Descobrimo as estruturas de uma flor”

Figura 54 - Atividade Hot Potatoes JCross, intitulada “Descobrimo as estruturas de uma flor”.

Descobrimo as estruturas de uma flor
Flores de angiospermas e suas estruturas

Olá estudante, para ver as definições das palavras, clique num dos números da grade. Escreva a palavra à frente da definição, e clique no botão "Inserir" para colocar a palavra na grade. Use acentos ortográficos quando necessários.
Se tiver dúvidas, clique no botão "Ver Dica". De cada vez que pede uma Dica, diminui a pontuação!
No final, clique no botão "Verificar".

[Conferir](#)

Fonte: Compilação do autor.¹³

¹² Print screens de atividade autoral criada por meio do software Hot Potatoes JCloze, intitulada “Qual é o grupo: mono ou eudi?”

¹³ Print screens de atividade autoral criada por meio do software Hot Potatoes JCross, intitulada “Descobrimo as estruturas de uma flor”.

5.4.4 Questionário – JQuiz: “Plantas têm vasos condutores?”

Foi elaborada a atividade a seguir com ilustrações autorais. Devido à falta de um repositório permanente e gratuito de imagens, a atividade foi adaptada, sem imagens (vide mais adiante), e aplicada nas turmas.

5.4.4.a) Atividade com imagens

Atividade originalmente elaborada com imagens, mas que não se mostrou aplicável, devido à falta de um repositório permanente e gratuito de imagens.

Figura 55 - Atividade Hot Potatoes JQuiz, intitulada: “Plantas têm vasos condutores?”, originalmente com imagens.

Plantas têm vasos condutores?

Olá estudante, leia atentamente as questões e marque uma única opção correta. Você verá que ao marcar o item de resposta, uma mensagem irá confirmar o seu acerto ou informá-lo se a marcação não é adequada, nesse caso você poderá alterar sua resposta.

Show all questions

1 / 5 =>

Entendendo a planta como um ser vivo, reconhecemos a sua necessidade nutricional e identificamos que em plantas vasculares, as traqueófitas, seus nutrientes são distribuídos em dois tipos de fluidos denominados seivas. Estas, são transportadas por canais chamados de vasos condutores. Pensando nos tipos de tecidos condutores e fluxo das seivas, podemos afirmar que:

A. O xilema ou lenho transporta seiva elaborada, sendo esta rica em sais minerais.

B. O floema ou liber transporta seiva bruta, rica em sais minerais e água


C. O xilema ou lenho transporta água e sais minerais, absorvidos nas folhas do vegetal.

D. O floema ou liber, transporta a seiva elaborada, sintetizada nas folhas.

E. Xilema e floema são estruturas exclusivas das angiospermas.

<=> 2 / 5 =>

Observe na imagem abaixo a retirada de um "anel" de casca em toda a circunferência do caule de um vegetal. Este procedimento representa:



- A. ? A interrupção dos vasos condutores de seiva bruta e promoverá a morte do vegetal.
- B. ? Uma redução de consumo de nutrientes pelo sistema radicular, promovendo maior crescimento.
- C. ? A incapacidade da planta transportar água para seus galhos e folhas.
- D. ? A interrupção do floema, que conduz a seiva elaborada, promovendo a desidratação das raízes.
- E. ? Interrupção floema, resultando que a glicose da seiva elaborada não chega nas células das raízes, impossibilitando a respiração mitocondrial; estas células morrem, assim como todo o vegetal.

<= 3 / 5 =>

Tendo como referência o fluxo de seiva bruta e elaborada ao longo de todas as estruturas de uma planta traqueófitas (com tecidos condutores de seiva), podemos identificar que

- A. ? Seiva bruta tem fluxo descendente, ou seja, de ramos vegetativos (galhos) para as raízes.
- B. ? Seiva elaborada tem fluxo ascendente, ou seja, do sistema radicular até as folhas.
- C. ? Se uma planta em um vaso for colocada na horizontal (paralela ao solo), não haverá fluxo de seiva.
- D. ? Seiva bruta, água e sais minerais, apresenta fluxo ascendente em direção as folhas.
- E. ? Seiva elaborada, sais minerais e glicose, tem fluxo descendente, pois é sintetizada nas folhas.

<= 4 / 5 =>

Os estômatos, encontrados principalmente nas folhas dos vegetais, apresentam um mecanismo de abertura e fechamento. Quando abertos, são responsáveis pelas trocas gasosas do vegetal com a atmosfera e pelo processo de evapotranspiração. O funcionamento regular dos estômatos depende da

- A. ? idade da folha.
- B. ? altura da planta.
- C. ? seiva elaborada no floema.
- D. ? quantidade e fluxo de água no xilema.
- E. ? presença de pelos ou tricomas na superfície das folhas.

<= 5 / 5

Observe na imagem abaixo a retirada de um "anel" de casca em toda a circunferência de um único galho (ramo vegetativo) da planta. Este procedimento não provoca a morte do vegetal e nem do galho em que foi realizado. Esta observação é possível porque



A. o fluxo de seiva elaborada para o galho é mantido pelo xilema não danificado.

B. o galho continua enviando seiva bruta ao sistema radicular.

C. as células do sistema radicular recebem compostos energéticos produzidos pela fotossíntese nos demais galhos da planta.

D. a seiva elaborada dos demais galhos será dividida com o galho danificado.

E. o galho continua enviando seiva bruta, pois os xilemas não foram danificados.

[Index](#)

Fonte: Compilação do autor.¹⁴

5.4.4.b) Atividade sem imagens

Questionário anterior adaptado, devido à falta de repositório permanente gratuito de imagens.

Figura 56 - Atividade Hot Potatoes JQuiz, intitulada: “Plantas têm vasos condutores?”, adaptada sem imagens.

Olá estudante, leia atentamente as questões e marque uma única opção correta. Você verá que ao marcar o item de resposta, uma mensagem irá confirmar o seu acerto ou informá-lo se a marcação não é adequada, nesse caso você poderá alterar sua resposta.

[Show all questions](#)

1 / 5 =>

Entendendo a planta como um ser vivo, reconhecemos a sua necessidade nutricional e identificamos que em plantas vasculares, as traqueófitas, seus nutrientes são distribuídos em dois tipos de fluidos denominados seivas. Estas, são transportadas por canais chamados de vasos condutores. Pensando nos tipos de tecidos condutores e fluxo das seivas, podemos afirmar que:

A. O xilema ou lenho transporta seiva elaborada, sendo esta rica em sais minerais.

B. O floema ou líber transporta seiva bruta, rica em sais minerais e água

C. O xilema ou lenho transporta água e sais minerais, absorvidos nas folhas do vegetal.

D. O floema ou líber, transporta a seiva elaborada, sintetizada nas folhas.

E. Xilema e floema são estruturas exclusivas das angiospermas.

<= 2 / 5 =>

A retirada de um "anel" de casca em toda a circunferência do caule de um vegetal, pode acarretar inúmeros danos a esse e em muitas situações provocar a morte do mesmo. Esse procedimento irá provocar:

A. A interrupção dos vasos condutores de seiva bruta e promoverá a morte do vegetal.

B. Uma redução de consumo de nutrientes pelo sistema radicular, promovendo maior crescimento.

C. A incapacidade da planta transportar água para seus galhos e folhas.

D. A interrupção do floema, que conduz a seiva elaborada, promovendo a desidratação das raízes.

E. Interrupção floema, resultando que a glicose da seiva elaborada não chega nas células das raízes, impossibilitando a respiração mitocondrial; estas células morrem, assim como todo o vegetal.

¹⁴ Print screens de atividade autoral criada por meio do software Hot Potatoes JQuiz, intitulada “Plantas têm vasos condutores?”

<= 3 / 5 =>

Tendo como referência o fluxo de seiva bruta e elaborada ao longo de todas as estruturas de uma planta traqueófitas (com tecidos condutores de seiva), podemos identificar que

- A. Seiva bruta tem fluxo descendente, ou seja, de ramos vegetativos (galhos) para as raízes.
- B. Seiva elaborada tem fluxo ascendente, ou seja, do sistema radicular até as folhas.
- C. Se uma planta em um vaso for colocada na horizontal (paralela ao solo), não haverá fluxo de seiva.
- D. Seiva bruta, água e sais minerais, apresenta fluxo ascendente em direção as folhas.
- E. Seiva elaborada, sais minerais e glicose, tem fluxo descendente, pois é sintetizada nas folhas.

<= 4 / 5 =>

Os estômatos, encontrados principalmente nas folhas dos vegetais, apresentam um mecanismo de abertura e fechamento. Quando abertos, são responsáveis pelas trocas gasosas do vegetal com a atmosfera e pelo processo de evapotranspiração. O funcionamento regular dos estômatos depende da

- A. idade da folha.
- B. altura da planta.
- C. seiva elaborada no floema.
- D. quantidade e fluxo de água no xilema.
- E. presença de pelos ou tricomas na superfície das folhas.

<= 5 / 5 =>

A retirada de um "anel" de casca em toda a circunferência de um único galho (ramo vegetativo) da planta não provoca a morte do vegetal e nem do galho em que foi realizado. Esta observação é possível porque

- A. o fluxo de seiva elaborada para o galho é mantido pelo xilema não danificado.
- B. o galho continua enviando seiva bruta ao sistema radicular.
- C. as células do sistema radicular recebem compostos energéticos produzidos pela fotossíntese nos demais galhos da planta.
- D. a seiva elaborada dos demais galhos será dividida com o galho danificado.
- E. o galho continua enviando seiva bruta, pois os xilemas não foram danificados.

Fonte: Compilação do autor.¹⁵


5.4.5 Questionário – JQuiz: “Como são os órgãos de uma planta?”

A atividade original, ilustrada com imagens autorais, é apresentada a seguir. Devido à falta de um repositório permanente e gratuito de imagens, a atividade foi adaptada (vide mais adiante) e aplicada nas turmas.

5.4.5.a) Atividade com imagens

¹⁵ Print screens de atividade autoral criada por meio do software Hot Potatoes JQuiz, intitulada “Plantas têm vasos condutores?”, adaptada sem imagens.

Figura 57 - Atividade Hot Potatoes JQuiz, intitulada: “Como são os órgãos de uma planta?”, elaborada com imagens.



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
Instituto de Ciências Biológicas
Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO

Como são os órgãos de uma planta?

Olá estudante, marque uma única opção correta e você verá uma mensagem que te auxiliará na continuidade da atividade.

1 / 5

Os índios foram os primeiros humanos a cultivarem a planta da mandioca (espécie: *Manihot esculenta*), da qual se usam as raízes como alimento. Esse importante componente de dieta humana corresponde a qual tipo de raiz?

A. pivotante


B. adventícia

C. tuberosa

D. estranguladora

E. pneumatóforo

2 / 5



batata

Observe a imagem da batatinha (espécie: *Solanum tuberosum*). Esse alimento é um tipo de:

A. caule – rastejante.

B. raiz – tuberosa.

C. caule – tubérculo.

D. raiz – pivotante.

E. caule – bulbo.

<= 3 / 5 =>



Observe as imagens:

- A. As folhas participam do processo de reprodução dos vegetais, pois atraem os polinizadores.
- B. Independentemente da cor ou do formato, as folhas realizam fotossíntese.
- C. As folhas vermelhas não possuem clorofila, mas também realizam fotossíntese.
- D. As folhas são os únicos órgãos com capacidade de realizar fotossíntese.
- E. Folhas jovens são sempre mais verdes que as adultas.

<= 4 / 5 =>

Na imagem abaixo, você visualizará uma árvore de cagaiteira (espécie: *Stenocalyx dysentericus*) e em destaque um segmento do caule e sua casca. Sobre a



casca desta árvore, podemos afirmar que:

- A. Esta árvore está com problemas nutricionais, pois apresenta rachaduras na casca.
- B. As células acumuladas na casca promovem a absorção da água durante o período de estiagem.
- C. A casca desta árvore é formada por acúmulo de células que transportam a água ao longo da planta.
- D. Representa o súber, composto de células que armazenam água para proteção contra o fogo.
- E. Essa casca é composta de células mortas e ocas, funcionais na proteção contra o fogo e dessecação.

<= 5 / 5 =>

Na imagem abaixo, observamos um segmento de uma planta de melão-de-são-caetano (espécie: *Momordica charantia*). Sobre este ramo vegetativo e suas



adaptações, escolha a alternativa correta.

- A. É caule trepador, sendo a estrutura em destaque chamada de gavinha, que é importante para a fixação deste caule em algum suporte, inclusive em cima de outras espécies vegetais.
- B. É caule rastejante, sendo a estrutura em destaque responsável pela fixação deste caule no solo.
- C. É caule lenhoso, sendo a estrutura em destaque o ponto de formação de novos ramos (galhos).
- D. É caule do tipo estolão, sendo a estrutura em destaque responsável pela fixação deste no solo.
- E. É caule do tipo estipe, sendo a estrutura em destaque o ponto de formação de novas folhas.

Fonte: Compilação do autor.¹⁶

¹⁶ Print screens de atividade autoral criada por meio do software Hot Potatoes JQuiz, intitulada “Plantas têm vasos condutores?”

5.4.5.b) Atividade sem imagens

Figura 58 - Atividade Hot Potatoes JQuiz, intitulada: “Plantas têm vasos condutores?”, adaptada sem imagens.



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
Instituto de Ciências Biológicas
Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO

Como são os órgãos de uma planta?

Olá estudante, marque uma única opção correta e você verá uma mensagem que te auxiliará na continuidade da atividade.

1 / 5

Os índios foram os primeiros humanos a cultivarem a planta da mandioca (*Manihot esculenta*), da qual se usam as raízes como alimento. Esse importante componente da dieta humana corresponde a qual tipo de raiz?

A. pivotante

B. adventícia

C. tuberosa

D. estranguladora

E. pneumatóforo

2 / 5

A batatinha, um alimento rico em carboidratos e comum em nossas refeições, é um vegetal pertencente a espécie *Solanum tuberosum*. Esse alimento é um tipo de:

A. caule – rastejante.

B. raiz – tuberosa.

C. caule – tubérculo.

D. raiz – pivotante.

E. caule – bulbo.

3 / 5

O corpo de um vegetal superior é constituído basicamente por três estruturas: raízes, caule e folhas. Se observarmos os diversos vegetais que encontramos em nosso dia a dia, iremos identificar folhas de diferentes formas, tamanhos e cores. Assim, podemos concluir que:

A. As folhas participam do processo de reprodução dos vegetais, pois atraem os polinizadores.

B. Independentemente da cor ou do formato, as folhas realizam fotossíntese.

C. As folhas vermelhas não possuem clorofila, mas também realizam fotossíntese.

D. As folhas são os únicos órgãos com capacidade de realizar fotossíntese.

E. Folhas jovens são sempre mais verdes que as adultas.

<= 4 / 5 =>

Em muitas espécies de plantas nativas do Cerrado, como a cagaiteira (*Stenocalyx dysentericus*), a lixeira (*Curatella americana*), o pequiheiro (*Caryocar brasiliensis*), entre outras, podemos observar que a casca é volumosa e com muitas irregularidades. Sobre a casca destas árvores, podemos afirmar que:

- A presença de rachaduras na casca é uma característica de problemas nutricionais.
- As células acumuladas na casca promovem a absorção da água durante o período de estiagem.
- A casca das árvores é formada por acúmulo de células que transportam a água ao longo da planta.
- A casca volumosa constitui o súber, composto de células que armazenam água para proteção contra o fogo.
- Essa casca é composta de células mortas e ocas, funcionais na proteção contra o fogo e dessecação.

<= 5 / 5

O caule é uma estrutura de fundamental importância para os vegetais. Uma de suas funções é a sustentação da planta. Sabemos que existe diversos tipos de caules, o que contribui na caracterização dos diversos tipos de plantas. Sobre os diferentes tipos de caules e suas adaptações, podemos afirmar que:

- O caule trepador, como presente na planta de melão-de-são-caetano (*Momordica charantia*), permite a planta crescer sobre outras espécies ou estruturas, sendo sua fixação através de gavinha.
- O caule rastejante, como os de melancia (*Citrus lanatus*), permite que este vegetal se desenvolva sobre outra plantas.
- O caule lenhoso, como o da mangabeira (*Hancornia speciosa*), permite o desenvolvimento de plantas de grande porte (15 a 20 metros de altura), sendo muito explorado para extração de madeira.
- O bambú, possui grande diversidade de espécies e versatilidade em seu uso, apresenta caule do tipo colmo oco, sendo os espaços ocos fundamentais para a flutuação desse vegetal aquático.
- O caule do tipo estipe, como o do cipó chumbo, gênero *Cuscuta*, possibilita do desenvolvimento vertical deste vegetal.

Fonte: Compilação do autor.¹⁷

O desenvolvimento das atividades do Hot Potatoes está embasado na busca de recursos pedagógicos diversificados, que possibilitem o uso digital como mecanismo de construção do conhecimento. Segundo Barbosa, Fernandes e Júnior (2015), a atratividade dos jovens por jogos digitais justifica o uso do Hot Potatoes na construção dos mais diversos conhecimentos escolares. A versatilidade deste software possibilita seu uso em atividades em diversas áreas de ensino. Neto e Júnior (2005) apresentaram o uso do software em atividades de Química; Souza (2015) aplicou o Hot Potatoes em atividades de Matemática; já Almeida e Moita (2015) reportaram o uso do software para o ensino de Biologia para a 1ª série do ensino médio.

As atividades apresentadas nesse trabalho utilizaram estratégias de estudo dirigido, como um mecanismo de auxílio na aquisição de conhecimentos básicos sobre morfologia vegetal, de forma descontraída e com uso da tecnologia tão presente na vida dos jovens. As espécies vegetais utilizadas foram todas angiospermas, com prioridade para as nativas do Cerrado, entre aquelas mais frequentes, valorizando o bioma em que nos inserimos.

Na proposta, criou-se uma relação entre imagens de estruturas vegetais do sistema

¹⁷ Print screens de atividade autoral criada por meio do software Hot Potatoes JQuiz, intitulada “Plantas têm vasos condutores?”, adaptada sem imagens.

radicular, caule, folhas, flores, frutos e sementes, utilizadas durante a SDI, juntamente com informações teóricas, tais como: identificação do tipo morfológico de cada estrutura; características estruturais e funcionais; particularidades observadas e suas respectivas funções, além de fornecer curiosidades sobre a espécie escolhida, deixando o aprendizado mais amplo e com aspecto informal. O Hot Potatoes, disponibiliza correção imediata, assim eventuais respostas erradas podem ser alteradas.

Segundo Feitosa e Valente (2021), os estudantes dedicam horas ao uso de recursos tecnológicos, que disponibilizam um mundo de informações e já não se concentram em aulas tradicionais. Assim, a afinidade dos jovens com ambientes virtuais e a interatividade possibilitada pelo Hot Potatoes podem contribuir efetivamente na aprendizagem.

Segundo Finarca, Prebianca e Momm (2013), as individualidades do aprender devem ser consideradas na composição de metodologias e estratégias pedagógicas. Desta forma, o uso de recursos digitais, traz um elemento de grande importância, pois proporciona o rompimento do mecanismo tradicional de aulas com uso de anotações em quadro, leituras em livros didáticos e realização de listas de exercícios impressas ou copiadas do quadro. O uso de TIC aproxima as ações escolares ao cotidiano tecnológico dos estudantes.

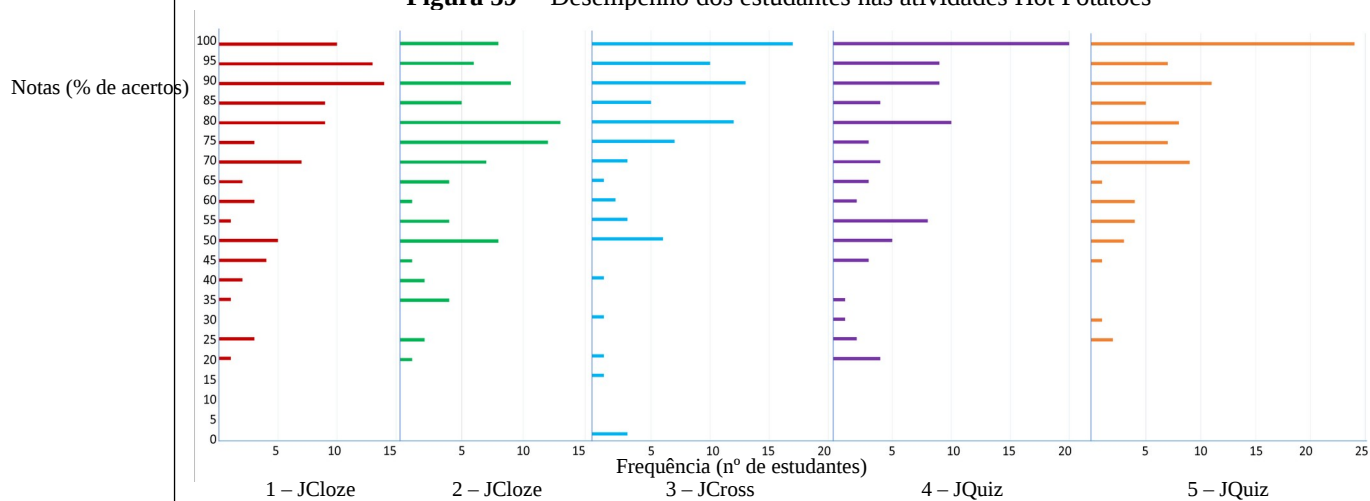
5.5 Avaliação pelos alunos

Os resultados do desempenho dos alunos nas atividades, assim como os da avaliação das atividades pelos alunos são apresentados a seguir (questionário no Apêndice 14). Todos são relativos aos alunos do colégio Almeida. Não houve esta avaliação pelos alunos do colégio Dantas, devido a dificuldades junto à coordenação e direção da unidade, dificuldades estas que impossibilitaram a aplicação do questionário.

Quadro 4 – Desempenho dos estudantes e suas opiniões sobre as atividades Hot Potatoes aplicadas.

1ª QUESTÃO – Ao finalizar sua atividade você teve acesso ao percentual de acertos. Seu percentual foi:

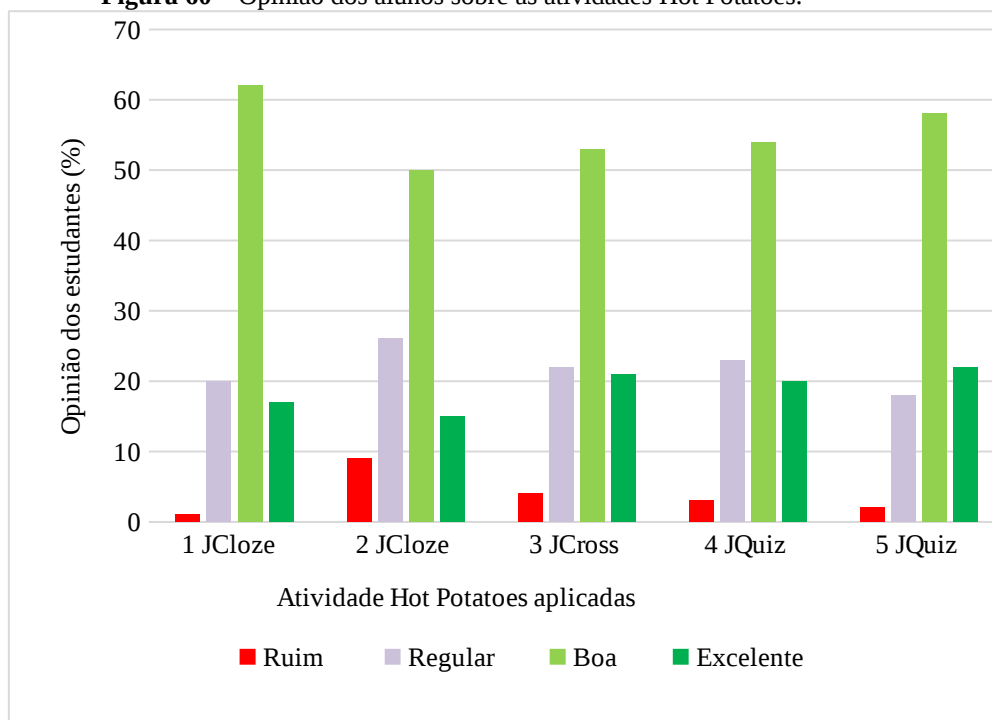
Figura 59 – Desempenho dos estudantes nas atividades Hot Potatoes



- 1 - JCloze: “Qual é o grupo, angio ou gimno?”; n= 87.
- 2 - JCloze: “Qual é o grupo, mono ou eudi?”; n= 87.
- 3 - JCross: “Descobrimo as estruturas de uma flor”; n= 86.
- 4 - JQuiz: “Plantas têm vasos condutores?”; n= 89.
- 5 - JQuiz: “Como são os órgãos de uma planta?”; n= 87.

2ª QUESTÃO – Em sua opinião, esta atividade pode ser considerada:

Figura 60 – Opinião dos alunos sobre as atividades Hot Potatoes.

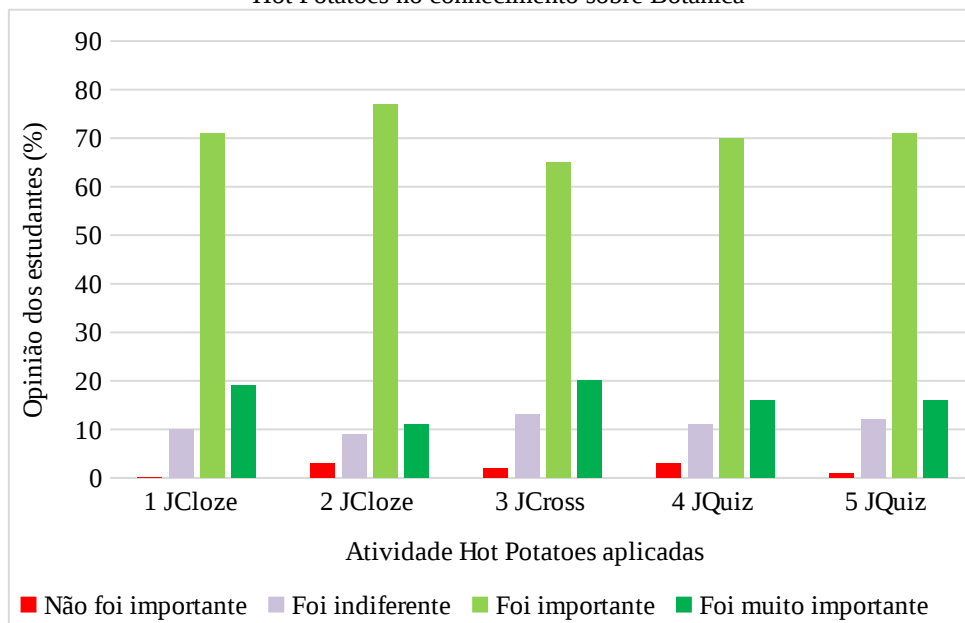


- 1 - JCloze – “Qual é o grupo, angio ou gimno?” n = 92
- 2 - JCloze – “Qual é o grupo, mono ou eudi?” n = 89
- 3 - JCross – “Descobrimo as estruturas de uma flor” n = 91
- 4 - JQuiz – “Plantas tem vasos condutores?” n = 90
- 5 - JQuiz – “Como são os órgãos de uma planta?” n = 90

3ª QUESTÃO – Quanto ao uso desta atividade na construção do seu conhecimento sobre

Botânica, você considera que

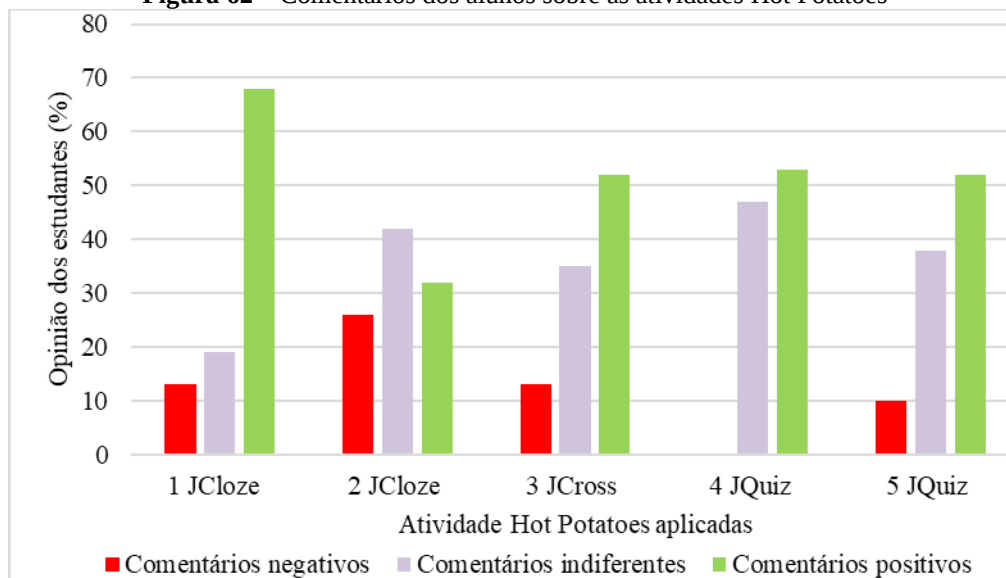
Figura 61 – Opinião dos alunos sobre a contribuição das atividades Hot Potatoes no conhecimento sobre Botânica



- 1 – JCloze – “Qual é o grupo, angio ou gimno?” n = 91
 2 – JCloze – “Qual é o grupo, mono ou eudi?” n = 91
 3 – JCross – “Descobrimo as estruturas de uma flor”. n = 91
 4 – JQuiz – “Plantas tem vasos condutores?” n = 90
 5 – JQuiz – “Como são os órgãos de uma planta?” n = 90

4ª QUESTÃO – Caso se sinta à vontade e queira registrar algum comentário, sua opinião será de grande importância.

Figura 62 – Comentários dos alunos sobre as atividades Hot Potatoes



- 1 – JCloze – “Qual é o grupo, angio ou gimno?” n = 37
 2 – JCloze – “Qual é o grupo, mono ou eudi?” n = 19
 3 – Jcross – “Descobrimo as estruturas de uma flor”. n = 31
 4 – JQuiz – “Plantas tem vasos condutores?” n = 15
 5 – JQuiz – “Como são os órgãos de uma planta?” n = 21

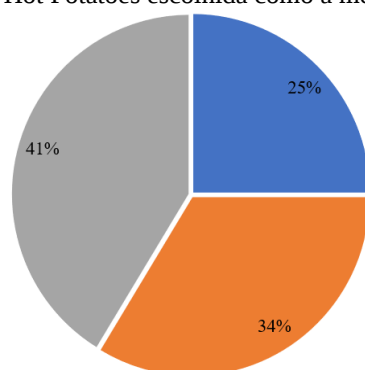
Fonte: Compilação do autor¹⁸

Quadro 5 - Opiniões dos estudantes sobre as atividades Hot Potatoes aplicadas

1ª QUESTÃO – Referente aos tipos de atividades respondidas, qual você considera melhor?

¹⁸ Print screens de imagens geradas no PowerPoint.

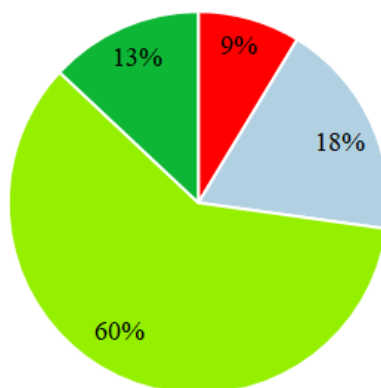
Figura 63 – Atividade Hot Potatoes escolhida como a melhor pelos discentes; n= 92



■ JCloze - Complete as lacunas. ■ JCross - Palavras cruzadas. ■ JQuiz - Perguntas e respostas.

2ª QUESTÃO – Quanto ao seu interesse pelo estudo sobre vegetais, após a participação no projeto Hot Potatoes, você se considera:

Figura 64 – Interesse pelo estudo sobre vegetais manifestado pelos discentes após a participação nas atividades Hot Potatoes; n= 92.



■ Não interessado ■ Pouco interessado ■ Interessado ■ Muito interessado

Fonte: Compilação do autor.¹⁹

Um importante aspecto a ser relatado foram algumas limitações encontradas entre a elaboração e a execução das atividades. Inicialmente as atividades do JQuiz contavam com imagens autorais, mas foi necessária a retirada das imagens, devido à falta de repositórios gratuitos e permanentes.

Segundo Teixeira e Sobral (2010), a valorização do conhecimento prévio dos alunos amplia o envolvimento destes no processo de ensino-aprendizagem, possibilitando maior compreensão dos temas desenvolvidos. Nesse sentido, as atividades do Hot Potatoes apresentaram, sua construção textual, direcionada ao desenvolvimento do imaginário do estudante, valorizando os conhecimentos prévios e a capacidade cognitiva.

Constatou-se que o índice de acertos em todas as atividades Hot Potatoes foi bastante positivo, sendo acima de 75% para a maioria das respostas (Figura 59). Destaca-se que em todas há um bom quantitativo de 100% de acertos. É importante que se esclareça que as atividades Hot Potatoes permitem ao estudante substituir suas respostas quando incorretas,

¹⁹ Print screens de imagens geradas no Google Forms.

mas o aplicativo reduz o percentual final, ou seja, caso o estudante erre e faça a correção, ele não terá como resultado o índice de 100%.

Todas as cinco atividades Hot Potatoes puderam ser aplicadas nas turmas da escola Almeida e avaliadas pelos alunos. A maioria dos estudantes avaliou todas as atividades como “boa” ou “excelente” (mais de 65%, Figura 60), com destaque ao JQuiz “Como são os órgãos de uma planta?”, que 80% dos estudantes indicaram como atividade “boa” ou “excelente”.

Quanto ao uso das atividades na construção do seu conhecimento sobre Botânica, os índices são completamente positivos, pois foram consideradas “importantes” ou “muito importantes” por 84,6% até 90,1% dos estudantes. Tais resultados demonstram a receptividade dos estudantes com relação ao uso de TIC na aquisição de conhecimento. Segundo Nagumo e Teles (2016), o uso espontâneo da internet como recurso de estudo é natural aos alunos e não pode ser menosprezado; na presente pesquisa, isto foi valorizado pelo uso dos Hot Potatoes respondidos nos navegadores de Internet e corrigidos automaticamente. A chamada “Geração Z” tem grande interesse por novos recursos pedagógicos, especialmente os mais próximos de seu cotidiano digital, e isto reforça a importância do uso dos recursos tecnológicos na vida escolar.

Na avaliação pelos discentes, os comentários positivos foram substancialmente maiores que os negativos e indiferentes somados, em praticamente todas as atividades, com destaque para o JCloze “Qual o grupo: angio ou gimno?” (67,7% de aprovação, Figura 64).

Já o JCloze “Qual é o grupo: mono ou eudi?” apresentou o menor índice de aprovação (31,3%), além da menor quantidade de respostas, apenas 19 num total de 92 participantes. Entre os comentários, alguns estudantes apontaram ter encontrado dificuldade no entendimento dos termos (“palavras muito difíceis”). As angiospermas dividem-se em monocotiledôneas e eudicotiledôneas e estas terminologias podem ter causado estranheza nos alunos, apesar de ter sido usado um diminutivo (mono e eudi), na tentativa de suavizar este estranhamento. Estes aspectos podem estar relacionados ao baixo número de respostas nesta questão aberta.

Por outro lado, quando se analisam os índices de acertos na atividade JCloze “Qual é o grupo: mono ou eudi?”, a maior parte dos estudantes acertou 75% a 80% das respostas. Ressalta-se que 50,6% identificaram a atividade como boa e 14,6% como excelente (Figura 60), assim como 76,7% afirmaram que ela é importante e 11,1% que é muito importante (Figura 61). Esses dados indicam que, apesar do estranhamento das terminologias, a atividade gerou aprendizagem significativa.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta desenvolvida neste trabalho buscou identificar as dificuldades de estudantes e docentes relativas à Botânica no ensino médio, bem como desenvolver estratégias pedagógicas que proporcionassem uma vivência significativa e o uso das TIC tão comuns entre os jovens.

Ao constituir o referencial teórico, foi observado um quantitativo substancial de autores que escrevem sobre as dificuldades no ensino de Botânica e a importância da inclusão digital nas escolas. Nesse sentido, a construção de recursos usando as TIC procura atender às necessidades dos docentes e ser um produto atraente aos estudantes, sendo recursos de fácil acesso, gratuitos, com atividades de fácil desenvolvimento e aplicação. A alternativa pedagógica aqui disponibilizada está inserida dentro do contexto de um mundo digitalizado, no qual nossos estudantes estão naturalmente inseridos.

Buscando identificar as dificuldades de discentes e docentes, os questionários diagnósticos foram desenvolvidos e aplicados através do Google Forms, valorizando e incentivando o uso de recursos digitais. Ao analisar as respostas obtidas, foi possível reafirmar a pouca afinidade de discentes e docentes com a Botânica, mas identificam-se o reconhecimento dos vegetais como seres vivos e a sua importância, fato que traz uma reflexão sobre os apontamentos relacionados à cegueira botânica, citada e comentada nesse trabalho. Quanto aos estudantes, identifica-se que a maioria não declara ter dificuldades em estudar Botânica e a maioria apresentou bons índices de acertos no desenvolvimento das atividades do aplicativo Hot Potatoes, um dos produtos construídos e utilizados dentre as TIC aqui trabalhadas.

A SDI “Uma planta para chamar de minha!” foi desenvolvida e aplicada, proporcionando uma vivência de plantio de mudas de espécies nativas do Cerrado. Nos vários momentos da SDI foi viabilizado o protagonismo estudantil, com uma participação efetiva dos alunos por meio de fotografias e relatos individuais.

Ao desenvolvermos o trabalho conseguimos atender todos os nossos objetivos e respondemos nossa problematização através da identificação de alguns fatores relativos às dificuldades de aprendizagem sobre a morfologia vegetal, em destaque a nomenclatura, como indicado por alguns estudantes durante o desenvolvimento de uma das atividades Hot Potatoes. Também ficou evidente que o uso de TIC auxilia a construção de conhecimento. As TIC ajudam a aumentar o interesse dos alunos, são muito acessíveis e geram ganhos quantitativos e qualitativos.

O uso de tecnologia é uma realidade sem volta em todos os aspectos da vida humana;

assim, é inevitável que tais recursos se tornem comuns nos ambientes escolares. Neste trabalho, apresentamos dois produtos fundamentados no uso de TIC, mas as possibilidades são muito amplas para o uso de tais recursos. O aplicativo Hot Potatoes é apenas um dos inúmeros recursos disponíveis gratuitamente na internet, assim as atividades interativas, tais como jogos e vídeos, entre outros, deverão estar sempre presentes nos planos de aulas dos docentes.

As questões²⁰ que nortearam o presente trabalho foram, portanto, respondidas.

²⁰ “Docentes e discentes enfrentam dificuldades relativas à aprendizagem sobre morfologia vegetal?”; “O uso da tecnologia pode auxiliar na construção desse conhecimento?”; “Que diferenças quantitativas e qualitativas podem ser observadas na aplicação do conteúdo de morfologia vegetal com uso de TIC?”

7. REFERÊNCIAS

- ABREU, I. de S.; BUSSINGUER, E. C. de A. Antropocentrismo, ecocentrismo e holismo: uma breve análise das escolas de pensamento ambiental. **Derecho y cambio social**, 2013. Disponível em: <http://repositorio.fdv.br:8080/handle/fdv/914>. Acesso em: 01 ago. 2022.
- ALMEIDA, F. L.; MOITA, F. M. G. C. Biologando: a tecnologia digital no ensino de Biologia. **Revista Internacional de Aprendizaje em Ciencia, Matemáticas y Tecnología. UEPB**, v. 2, 2015. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/288b/113303f6fb1870e378c46922fd708282bb09.pdf> Acesso em: 28 jul. 2022
- ARAÚJO, D. L. de. O que é (e como faz) sequência didática? **Entrepalavras**, [S.l.], v. 3, n. 1, p. 322-334, maio 2013. ISSN 2237-6321. Disponível em: <http://www.entrepalavras.ufc.br/revista/index.php/Revista/article/view/148/181> Acesso em: 31 ago. 2022.
- ARAÚJO, U. F. A quarta revolução educacional: a mudança de tempos, espaços e relações na escola a partir do uso de tecnologias e da inclusão social. **ETD – Educação Temática Digital**, v. 12, p. 31-48, 2011. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/1202/> Acesso em: 08 jun. 2020.
- BARBOSA, J. L. M.; FERNANDES, F. G.; JÚNIOR, W. M. P. O Uso do Software Hot Potatoes em Jogos Educativos. In: **Conferência de Estudos em Engenharia Elétrica**. 2015. p. 1-6. Disponível em: http://www.waltenomartins.com.br/ceel2015_artigo041_r01.pdf Acesso: 28 jul. 2022
- BARBOSA, M. **Governo oferece mais de 13,5 mil vagas para professores temporários em Goiás**. G1(Globo Notícias)/Globo Comunicação e Participações S.A., 29/06/2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/go/goias/noticia/2021/06/29/governo-oferece-mais-de-135-mil-vagas-para-professores-temporarios-em-goias.ghtml> Acesso em: 30 jul. 2022.
- BERIMBAU, M. L. de F. **Domínio e uso das tecnologias de apoio à comunicação e aprendizagem a crianças e jovens com necessidades educativas especiais, pelos professores da educação especial**. Dissertação. 179 p. (Mestrado em Educação Especial). Escola Superior de Educação de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ipl.pt/handle/10400.21/1479> Acesso em: 10 set. 2020.
- BIANCHI, E. M. P. G. Didática e educação corporativa: o desafio empresarial da educação continuada. **Revista Ibero Americana de Estratégia**, São Paulo, v. 7, n.1, p.73-82, 2008. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3312/331227111009.pdf> Acesso em: 24 set. 2020.
- BONILLA, M. H. S. Políticas públicas para inclusão digital nas escolas. **Motrivivência**, Florianópolis, n. 34, p. 40-60, dez. 2010. ISSN 2175-8042. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/motrivivencia/article/view/17135> Acesso em: 05 set. 2020.
- BRASIL. **Decreto nº 10.212**. Presidência da República. Brasília. 2020. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2020/decreto/D10212.htm. Acesso em: 16 jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf Acesso em: 05 maio 2022.

CASTRO, J. S. R. de; FLEITH, D. de S. Criatividade escolar: relação entre tempo de experiência docente e tipo de escola. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 12, p. 101-118, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/phrsSkVRbDT34dN9jCbMwsm/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 25 jun. 2022.

CHAVES, E. O. C. **Tecnologia na educação**. Duque de Caxias SME, 25 de nov. de 2007. Disponível em: <https://smeduquedecaxias.rj.gov.br/nead/Biblioteca/Forma%C3%A7%C3%A3o%20Co%20ntinuada/Tecnologia/chaves-tecnologia.pdf> Acesso em: 20 ago. 2020.

CONFESSOR, F. I. C. **Novas Tecnologias: desafios e perspectivas na educação**. 1ª Edição. Clube dos Autores, Brasil, 2011.

DIAS, G. A.; CAVALCANTE, R. de A. As tecnologias da informação e suas implicações para a educação escolar: uma conexão em sala de aula. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, Cajazeiras, v. 1, ed. Especial, p. 160-167, set/dez. 2016. ISSN 2526-3560. Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/pesquisainterdisciplinar/article/view/80/59> Acesso em: 13 ago. 2020.

FEITOSA, F. E. da S.; VALENTE, A. A. P. Metodologias ativas: uma inovação que pode virar modismo. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 14, p. e330101422046, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i14.22046. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22046> Acesso em: 22 jun. 2022.

FINARDI, K. R.; PREBIANCA, G. V.; MOMM, C. F. Tecnologia na Educação: o caso da Internet e do Inglês como Linguagens de Inclusão. **Cadernos do IL**, n. 46, p. 193-208, 2013. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/cadernosdoil/article/view/35931> Acesso em: 28 jul. 2022.

GOMES, I. C. **O subsistema de atitude no discurso de cinco professoras de letras que atuam fora da área específica de formação em Catalão-GO**. 2020. Disponível <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/10436/5/Disserta%c3%a7%c3%a3o%20-%20Ingride%20Chagas%20Gomes%20-%202020.pdf> Acesso em: 25 jun. 2022.

GOMES, L. R. BARROS FILHO, J.; PEGORARO, J. L.; *et al.* Avaliação da aprendizagem no ensino superior. “Nota” expressão do comportamento do aluno. **Pro-Posições**, Campinas, SP, v. 18, n. 2 (53), p. 183-196, 2007. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/79137951/53-artigos-gomeslr_et-al-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1659828946&Signature=Aud1WJOA0SPM2n-HjFDKCPLcyrbyJzV1QTglPa2OwR4YZP7gju8uEqn792JbmwXDHL1-HqBMrIBpTpz2oK7TbQKiUNKEBpyyJX8Pe1Rhdlv2mb3hiyClgAxKT4PZnedXgBcAqApH6B47Shtwd8xvvs3AhvWAcRpXYdE0pjKq17phSy4cbOcjRgvxHkBDlxRV8D4DcRnw1HT

[EDZuISGmKieMLUMEQLibzEtpRYmgdvnOjym1c7WzpSsq4jK~X7LsYWz~z3nyDaeKO
OP8zKYMx0avcX-
UF4rXORCaLLEbOPNnBZgK898zxQVt1pbnLSYPbNRsfHm4fkRelifu657IEYQ &Key-
Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://www.repositorio.ufpr.br/handle/123456789/123456789) Acesso em: 29 jul. 2022.

GUERIN, C. S.; PRIOTTO, E. M. T. P. Estudar ou navegar? Percepção dos professores sobre a influência da tecnologia no processo de Ensino e Aprendizagem da Geração Z. **Revista EducaOnline** Volume 14 – Nº 3 – Setembro/Dezembro de 2020. Disponível em: <http://www.latec.ufrj.br/revistas/index.php?journal=educaonline&page=article&op=view&path%5B%5D=1120&path%5B%5D=888> Acesso em: 29 jul. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@** - sistema agregador de informações do IBGE sobre os municípios e estados do Brasil. Site versão 4.6.26 (2022). <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/minacu/panorama> Acesso em: 29 jul. 2022.

INÁCIO, C. de O.; CONTE, E.; HABOWSKI, A. C.; RIOS, M. B. Infância e Tecnologias: desafios e relações aprendentes. **TEXTURA - Revista de Educação e Letras**, v. 21, n. 46 abr/jun. 2019. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/txra/article/view/4542> Acesso em: 10 set. 2020.

INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Estudo exploratório sobre o professor brasileiro: Com base nos resultados do Censo Escolar da Educação Básica 2007**. Brasília: MEC/INEP, 2009. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/estudoprofessor.pdf> Acesso em: 30 jul. 2022.

INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da Educação Básica 2021: notas estatísticas**. Brasília, DF: Inep, 2022. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/notas_estatisticas_censo_escolar_2021.pdf Acesso em: 31 jul. 2022.

KRASILCHIK M.; ARAÚJO U. F. Novos caminhos para a educação básica e superior. **Com Ciência** n. 115, Campinas 2010. Disponível em: <http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151976542010000100007&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 28 de jul. 2021.

LIMA, M. F. Formação dos professores para o uso das mídias: uma proposta de ação, reflexão e transformação. **HOLOS**, [S. l.], v. 3, p. 100–110, 2013. DOI: 10.15628/holos.2013.727. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/727>. Acesso em: 28 jun. 2022.

LINGNETLETRAS2PONTO0. Introdução ao Hot Potatoes.Projeto Letras 2.0. **Programa Interdisciplinar de Pós-graduação em Linguística Aplicada da Faculdade de Letras da Universidade Federal do Rio de Janeiro**. 2013. Disponível em: <https://www.youtube.com/user/lingnetletras2ponto0> Acesso em: 05 jan. 2021.

LINS, A. C. E.; NETO, E. M. C. O que as plantas nos ensinam? algumas considerações sobre a relação entre os seres humanos e o reino vegetal. **Ecolinguística: Revista brasileira de ecologia e linguagem (ECO-REBEL)**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 100–125, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/erbel/article/view/44295>. Acesso em: 2 set. 2022.

MARTINS, O. B.; MASCHIO, E. C. F. As Tecnologias Digitais na Escola e a Formação Docente: Representações, Apropriações e Práticas. **Revista Electrónica “Actualidades Investigativas en Educación”**, San José, v. 14, n. 3, p. 479-301, Dec. 2014. Disponível em: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-47032014000300020&lng=en&nrm=iso Acesso em: 06 jul. 2022.

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**, 8(10). 2012 Disponível em: <https://scientiaplenua.org.br/sp/article/view/492> Acesso em: 25 jun. 2022.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. Papirus editora, 1997. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=bgvfyqBESHMAC&oi=fnd&pg=PA13&dq=O+paradigma+educacional+emergente.+&ots=SFykPLTORv&sig=e8n8ltkFkyt38ob5ZT6-L_3hc5E#v=onepage&q=O%20paradigma%20educacional%20emergente.&f=false Acesso em: 25 de jun. 2020.

MIRANDA, S. do C. de; MONTANINI, S. M. P.; CARVALHO, P. S. de. **Ensino de Botânica na educação básica brasileira – desafios e possibilidades** - VI Encontro Internacional da Casa das Ciências 10 a 12 de jul. de 2019. Disponível em: file:///C:/Users/WIN/Downloads/livroResumos_VIEIdacasadasciencias-cpia.pdf Acesso em: 04 jun. 2020.

NAGUMO, E.; TELES, L. F. O uso do celular por estudantes na escola: motivos e desdobramentos. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos** [online]. 2016, v. 97, n. 246, pp. 356-371. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S2176-6681/371614642>. ISSN 2176-6681. <https://doi.org/10.1590/S2176-6681/371614642>. Acesso em: 15 maio 2022.

NETO, J. R. F.; JÚNIOR, P. M. W. **A utilização do HOT POTATOES® no ensino médio da escola municipal “Machado de Assis”, criando palavras cruzadas e auxiliando a construção do conhecimento em nomenclatura de hidrocarbonetos**. Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Endipe, 2005. Disponível em: http://www.profjoaoneto.com.br/artigos/artigo_ENDIPE_final.pdf. Acesso: 28 jul. 2022.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **InFor**, São Paulo/SP, v. 2, n. 1, p. 355-381, may 2017. ISSN 2525-3476. Disponível em: <https://ojs.ead.unesp.br/index.php/nead/article/view/InFor2120167> Acesso em: 28 jul. 2021.

PASSERO G.; ENGSTER N. E. W.; DAZZI R. L. S. Uma revisão sobre o uso das TICs na educação da Geração Z. **RENOTE** - Revista Novas Tecnologias na Educação v. 14, n. 2 Porto Alegre, RS, Brasil Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/70652> Acesso em: 27 de jul. 2021.

PEREIRA, N. V.; ARAÚJO, M. S. T. Utilização de recursos tecnológicos na Educação: caminhos e perspectivas. **Research, Society and Development**, 9(8), e447985421-e447985421. 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/5421> Acesso em: 05 maio 2022.

PEREIRA, R. da S. A política de competências e habilidades na educação básica pública:

relações entre Brasil e OCDE. 2016. Disponível em:
https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/22756/3/2016_RodrigodaSilvaPereira.pdf Acesso em: 03 jul. 2020.

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

SABINO, S. M.; MOULIN, T.; OLIVEIRA, A. P. G. de; GANDINI, S. M. da S.; VIANA, F. N.; SILVA, C. A. S. da. **Influência do uso das TIC no ensino de Biologia e ciências - XVII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XIII Encontro Latino Americano de Pós-graduação e III Encontro de Iniciação à Docência**. Universidade do Vale do Paraíba. 2013. Disponível em:
http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2013/anais/arquivos/0724_0671_01.pdf Acesso em: 02 jul. 2022.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. "Mas de que te serve saber Botânica?". **Estudos Avançados [online]**. 2016, v. 30, n. 87 pp. 177-196. ISSN 1806-9592. Disponível em:
<https://doi.org/10.1590/S0103-40142016.30870011> Acesso em: 24 jul. 2021.

SANTOS, T. I. S.; DANTAS, C. S. de A.; LANDIM, M. F. O uso das TIC no ensino de Botânica: uma experiência no contexto do PIBID. VI Enebio e VIII Erebio Regional 3. **Revista da SBEnBio** - Número 9, 2016 Disponível em:
<https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/8568/2/UsoTICEnsinoBotanica.pdf> Acesso em: 24 abr. 2020.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49-67, 2015. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTTMcq/abstract/?lang=pt> Acesso em: 24 jul. 2020.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos avançados**, v. 32, p. 25-41, 2018. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/ea/a/RKrKKvjmY7MX7Q5DChtvN5N/?lang=pt&format=html> Acesso em: 02 de jun. 2022.

SCHUHMACHER V. R. N.; FILHO J. DE P. A.; SCHUHMACHER E. As barreiras da prática docente no uso das tecnologias de informação e comunicação. **Ciências e Educação**, Bauru, v. 23, n. 3, p. 563-576, 2017 Disponível em:
<https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v23n3/1516-7313-ciedu-23-03-0563.pdf> Acesso em: 20 ago. 2020.

SILVA, Â. C. Educação e tecnologia: entre o discurso e a prática. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação [online]**. 25 Out 2011, v. 19, n. 72, pp. 527-554, ISSN 1809-4465. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362011000400005> Acesso em: 28 jul. 2021.

SILVA, C. J. S. O contributo dos conhecimentos prévios para a construção do conhecimento. **Doctoral dissertation** (2014). Disponível em:
<https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/35806> Acesso em: 28 jun. 2022.

SILVA, J. N; GHILARDI-LOPES, N. P. Botânica no Ensino Fundamental: diagnósticos de dificuldades no ensino e da percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** Vol. 13, Nº 2, 115-136. 2014. Disponível em:

http://reec.educacioneditora.net/volumenes/volumen13/REEC_13_2_1_ex773.pdf Acesso em: 22 jul. 2021.

SILVA, M. F. Tentativa de classificação das cidades brasileiras. **Revista Brasileira de Geografia**, Recife, v. 8, n. 3, p. 3-36, 1946. Disponível em:

https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/RBG/RBG%201946%20v8_n3.pdf Acesso em: 29 jul. 2022.

SORJ, B; GUEDES, L. E. Exclusão digital Problemas conceituais, evidências empíricas e políticas públicas. **Novos estudos – CEBRAP**, São Paulo, n. 72, p. 101-117, jul. 2005.

Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/nec/n72/a06n72.pdf> Acesso em: 05 set. 2020.

SOUZA, D. de O. de. Ensino de matemática com o uso das TIC. **Repositório digital – Universidade Federal do Rio Grande do Sul UFRGS** - 2015. Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/133978>. Acesso em: 28 jul. 2022.

STOPPA, T.; VIOTTO, T. B. Antropocentrismo x biocentrismo: um embate importante.

Revista Brasileira de Direito Animal, v. 9, n. 17, 2014. Disponível em:

<https://periodicos.ufba.br/index.php/RBDA/article/view/12986> Acesso em: 29 jul. 2022.

TOWATA, N.; URSI, S.; SANTOS, D. Y. A. C. Análise da percepção de licenciandos sobre o “Ensino de Botânica na Educação Básica”. **Revista da SBenBio**, v. 3, n. 1, p. 1603-1612, 2010.

Disponível em: https://www.sbenbio.org.br/publicacoes/anais/III_Enebio/B050.pdf Acesso em: 25 jun. 2022.

TEIXEIRA, F. M.; SOBRAL, A. C. M. B. Como novos conhecimentos podem ser construídos a partir dos conhecimentos prévios: um estudo de caso. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 16, n. 3, p. 667-677, 2010. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/HGqTSFFXNpSSkg4vnDFw3mh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 maio 2022.

UFMG, Universidade Federal de Minas Gerais. **Processos Seletivos**. Edital do Exame Nacional de Acesso ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO) 2022. Pró-Reitoria de Graduação/COPEVE, Processo nº 23072.244403/2021-53, Edital Nº 1362 de 2021. Disponível em:

https://www.profbio.ufmg.br/wp-content/uploads/2021/09/Edital-PROFBIO_2022.pdf Acesso em: 30 jul. 2022.

VIECILI, J.; MEDEIROS, J. G. A coerção e suas implicações na relação professor-aluno.

Psico-USF, v. 7, n. 2, p. 229-238, 2002. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/psuf/a/DvHMTfw9rvGRzwnFkH7npYm/?lang=pt&format=html> Acesso em: 29 jul. 2022.

VIDAL, A. H.; SPINELLI, A. C. T. M.; PIMENTEL, M. I. M. D.; SOUZA A. M. de; LIMA, R. S. de. TIC na educação básica como fonte de obtenção de conhecimento sobre as plantas. **III CONEDU – Congresso Nacional de Educação**, Natal-RN, 05 a 07 de out. de 2016.

Disponível em:

file:///C:/Users/WIN/Downloads/TRABALHO_EV056_MD1_SA19_ID174_18082016_204103.pdf Acesso em: 04 jun. 2020.

XAVIER, K. Inclusão digital nas escolas públicas: uma questão social. **Revista Brasileira de Tecnologia Educacional**, n. 170/171, p. 47-54, jul/dez. de 2005. Disponível em: https://www.academia.edu/8475446/INCLUS%C3%83O_DIGITAL_NAS_ESCOLAS_PUBLICAS_UMA_QUEST%C3%83O_SOCIAL_Digital_inclusion_at_public_schools_a_social_matter Acesso em: 16 set. 2020.

WANDERSEE, James H.; SCHUSSLER, Elisabeth E.; BLINDNESS, Preventing Plant. Originally written by Anna Kell & Jonathan Frey, Department of Art & Art History, Bucknell University for Lloydiana magazine, a publication of the Lloyd Library in Cincinnati, OH: Volume 21, Issue 1 2019, pages 11-12. **Science Bulletin**, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/65952207/lloydiana_images-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1659826034&Signature=LZSFDoPZjR~L7KcPZaVIF0DrnrdsZ-xu1Gd19C-osf-nIPXdIOnH3qQybPm~X6bacgB1R4eIz0G5ClyOG4mTBZixTJrZMAZejJFINF5JUfX7o9ZC82-7F7DPcImegsaHQnn6-BXahqKMNX8kD-c~J0fsuUJgLGUT9E~SUGK1pGQOhyXNY-hcx7Av7J2PsCbsg3ElyBlcc6E~p47oMxeoHqFtu5fL9IAOrP5esj3uzGE4Cv8EWlr1H6ZiVVU3iJzYZ04Uuux~XKiWyHkbpPg2cgD~zl9VCdX-TIUDwWiQ3d1xIKGNQbkacuMG9Me8rR-hVRawy~48jMBQCwlZ4WiVvQ&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA Acesso em: 12 jul. 2020.

APÊNDICE 1 - Questionário diagnóstico - estudantes



Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas

Mestrando: Neysson Alvim Campos

Caro(a) discente. Você está recebendo este questionário sobre ensino de Biologia. Sua participação é de fundamental importância para a consolidação do trabalho proposto como Projeto de Mestrado. Responda-o de forma verdadeira. As respostas são anônimas para deixá-lo(a) confortável. Agradeço desde já sua colaboração.

Assinale o que acha correto.

1. Os vegetais:

() são seres vivos () não são seres vivos

2. Quanto ao seu interesse pelo estudo sobre vegetais, você considera:

() não interessado

() pouco interessado

() interessado

() muito interessado

3. Você encontra alguma dificuldade ao estudar sobre vegetais?

() Sim () Não

- Se sua resposta foi “sim”, indique a sua principal dificuldade

4. Entre os termos abaixo, marque aqueles que indicam grupos de vegetais. Assinale mais de um item.

() Poríferos

() Pteridófitas

() Artrópodes

() Briófitas

() Mamíferos

() Gimnospermas

- Angiospermas
- Monocotiledôneas
- Cordados
- Moluscos

5. Qual importância das flores e frutos para os vegetais?

- Torná-los mais resistentes.
- Promover a reprodução assexuada.
- Promover a reprodução sexuada.
- Proporcionar a alimentação de animais e humanos.

6. Assinale as plantas que são nativas do Cerrado (tem mais de uma resposta).

- alface (*Lactuca sativa*)
- cagaita (*Stenocalyx dysentericus*)
- castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*)
- cega-machado (*Physocalymma scaberrimum*)
- flamboyant (*Delonix regia*)
- ipê (*Handroanthus* sp.)
- jatobá (*Hymenaea courbaril*)
- lixeira (*Curatella americana*)
- mamão (*Carica papaya*)
- manga (*Mangifera indica*)
- mangaba (*Hancornia speciosa*)
- pequi (*Caryocar brasiliense*)

7. Sobre o uso de internet **para estudar**, você:

- Não utiliza, porque não possui.
- Não utiliza, porque não acha necessário.
- Utiliza eventualmente.
- Passou a utilizar durante o período da pandemia de COVID-19.
- Utiliza sempre.
- Outros (especificar): _____

8. Sobre o uso de Internet no estudo dos vegetais, você:

- Acha desnecessário.

Acredita que pode ajudar a entender sobre o assunto.

9. Qual a sua percepção sobre o uso de jogos que envolvam conteúdos escolares?

Nunca utilizei.

Não acredito que possa contribuir com meu aprendizado.

Acredito que possa ajudar a entender os conteúdos escolares.

Já utilizei, mas não contribuiu com minha aprendizagem.

Já utilizei e auxiliou o entendimento sobre o conteúdo escolar.

Outros (especificar): _____

10. Você utilizaria um jogo sobre morfologia vegetal?

Não, pois não tenho interesse pelo assunto.

Talvez, sendo apenas por curiosidade.

Sim, para diversificar as formas de aprendizagem.

Sim, pois tenho facilidade em aprender através de jogos.

APÊNDICE 2 - Questionário diagnóstico – docentes



Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas

Mestrando: Neysson Alvim Campos

Caro(a) docente. Você está recebendo este questionário sobre ensino de Biologia. Sua participação é de fundamental importância para a consolidação do trabalho proposto como Projeto de Mestrado. Responda-o de forma sincera. As respostas são anônimas para deixá-lo(a) confortável. Agradeço desde já sua colaboração.

1. Você possui Licenciatura em Biologia?

() Sim () Não. Qual a sua formação acadêmica? _____

2. Há quanto tempo ministra aulas de Biologia?

() Até um ano

() Entre 1-2 anos

() Entre 2-3 anos

() Entre 3-5 anos

() Acima de 5 anos

3. Qual a sua carga horária semanal de trabalho:

a) na rede pública de educação: _____

b) em escola privada: _____

4. Qual sua carga horária semanal no ensino de Biologia? _____ horas

5. Quantas horas semanais você usa no preparo de suas aulas? _____ horas

6. Das áreas de abrangência do estudo da Biologia, qual(is) você apresenta maior **afinidade**? (marque até três)

- Anatomia Humana
- Bioquímica
- Botânica
- Citologia
- Ecologia
- Embriologia
- Evolução
- Fisiologia Humana
- Genética
- Histologia
- Zoologia

7. Das áreas de abrangência do estudo da Biologia, qual(is) você apresenta maior **dificuldade** em exercer a docência? (Marque até três)

- Anatomia Humana
- Bioquímica
- Botânica
- Citologia
- Ecologia
- Embriologia
- Evolução
- Fisiologia Humana
- Genética
- Histologia
- Zoologia

8. Com relação ao uso de Internet, você:

- Utiliza apenas no preparo das aulas.
- Utiliza no preparo e na execução das aulas.
- Passou a utilizar apenas no período de aulas não presenciais em virtude da pandemia de COVID-19.
- Outros (especificar): _____

9. Com relação à sua habilidade no uso de internet, você se considera

- completamente sem habilidade.
- com pouca habilidade.
- com habilidade em algumas operações.
- com muita habilidade.

10. Com relação ao uso de Tecnologias de Informação e Comunicação no desempenho de aulas, você:

- Não sabe do que se trata.
- Conhece, mas nunca utilizou nenhum recurso.
- Conhece e esporadicamente utiliza em suas aulas.
- Conhece e utiliza com frequência em suas aulas.

11. Você utiliza algum tipo de jogo digital em suas aulas?

- Não
- Sim. Com que frequência usa por bimestre?
- 1-2 vezes. 3-4 vezes. 5 ou mais vezes.

Qual tipo de jogo? _____

12. Assinale as plantas que são nativas do Cerrado (tem mais de uma resposta).

- alface (*Lactuca sativa*)
- cagaita (*Stenocalyx dysentericus*)
- castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*)
- cega-machado (*Physocalymma scaberrimum*)
- flamboyant (*Delonix regia*)
- ipê (*Handroanthus* sp.)
- jatobá (*Hymenaea courbaril*)
- lixeira (*Curatella americana*)
- mamão (*Carica papaya*)
- manga (*Mangifera indica*)

() mangaba (*Hancornia speciosa*)

() pequi (*Caryocar brasiliense*)

APÊNDICE 3 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos alunos maiores de 18 anos



Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas

O(A) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa “Do Cerrado ao conhecimento da Botânica por meio de TIC” (Tecnologia da Informação e Comunicação).

Meu nome é **Neysson Alvim Campos**, sou aluno do **Mestrado em Ensino de Biologia**, da Universidade de Brasília e pesquisador responsável por esta atividade. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, no caso de aceitar participar do estudo, pedimos que assine este documento que foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o(a) senhor(a).

O objetivo desta pesquisa é desenvolver e utilizar recursos digitais, disponíveis na internet, utilizando um aplicativo chamado Hot Potatoes que poderá facilitar a compreensão e aprendizagem dos alunos referente ao conteúdo de morfologia vegetal. Assim, gostaria de consultá-lo(a) sobre seu interesse e disponibilidade de cooperar com a pesquisa.

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes, durante e após a realização da pesquisa, e lhe asseguro que o seu nome não será divulgado, sendo mantido o mais rigoroso sigilo mediante a omissão total de informações que permitam identificá-lo(a). Os dados provenientes da participação na pesquisa, obtidos através de questionários, ficarão sob a guarda do pesquisador responsável. Os riscos e desconfortos decorrentes de sua participação na pesquisa sejam eles de origem psicológica, intelectual e/ ou emocional, como constrangimento, cansaço, gasto de tempo no decorrer da aplicação do procedimento experimental, serão minimizados, pela utilização de ambiente adequado, suporte e atenção qualificada aos participantes, garantia de sigilo, interrupção das etapas a qualquer momento, quando solicitado pelos participantes e garantia que as respostas do questionário serão confidenciais. Para minimizar o gasto de tempo dos participantes desenvolver-se-á todas as etapas no período regular de aula.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

A coleta de dados será realizada por meio da aplicação de questionários a alunos e professores; da realização de aula com o uso da internet para desenvolver atividades, como

palavras cruzadas; perguntas e respostas comentadas; textos com preenchimento de lacunas; relação entre colunas; construção de frases a partir de palavras embaralhadas. Após a realização destas atividades em aula, os alunos responderão a um segundo questionário acerca da receptividade a proposta. Para realização dessa pesquisa preciso que você participe das aulas em que ocorrerá as atividades do Hot Potatoes, sobre morfologia vegetal e que responda os questionários sobre o conhecimento prévio de morfologia vegetal e sobre sua opinião referente às aulas. É para estes procedimentos que o(a) senhor(a) está sendo convidado a participar. A participação na pesquisa implica em riscos mínimos, como a possibilidade de constrangimento ou estresse ao responder o questionário e desconforto em participar da aula.

Espera-se com esta pesquisa contribuir de forma efetiva com o acesso dos alunos ao conhecimento de morfologia vegetal através de TIC. A participação é voluntária e livre de qualquer remuneração ou benefício. O(A) aluno(a) é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

Todas as despesas que você tiver relacionadas diretamente ao projeto de pesquisa (tais como, passagem para o local da pesquisa, alimentação no local da pesquisa) serão cobertas pelo pesquisador responsável.

Caso haja algum dano direto ou indireto decorrente da participação na pesquisa, o(a) senhor(a) deverá buscar ser indenizado, obedecendo-se as disposições legais vigentes no Brasil.

Os resultados da pesquisa serão divulgados no Instituto de Biologia da Universidade de Brasília podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de cinco anos, após isso serão destruídos.

A equipe de pesquisa garante que os resultados do estudo serão devolvidos aos pais ou responsáveis pelos participantes por meio da disponibilidade dos materiais produzidos e do próprio trabalho concluído mostrando os efeitos no processo de ensino-aprendizagem de morfologia vegetal, podendo ser publicados posteriormente na comunidade científica.

Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, você pode me contatar através do telefone/WhatsApp (XX) XXXX-XXXX (podendo este contato ser realizado a cobrar) ou e-mail: xxxxxx@gmail.com

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde (CEP/FS) da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua

integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidas pelo telefone (61) 3107-1947 ou do e-mail cepfs@unb.br ou cepfsunb@gmail.com, horário de atendimento de 10:00hs às 12:00hs e de 13:30hs às 15:30hs, de segunda a sexta-feira. O CEP/FS se localiza na Faculdade de Ciências da Saúde, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte.

Caso concorde em participar, pedimos que assine este documento que foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o(a) senhor(a).

Minaçu, _____ de _____ de _____

Assinatura do (a) participante

Assinatura do(a) pesquisador(a)

APÊNDICE 4 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos responsáveis legais



Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas

O menor de idade pelo qual o(a) senhor(a) é responsável está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa “Do Cerrado ao conhecimento da Botânica por meio de TIC” (Tecnologia da Informação e Comunicação).

Meu nome é **Neysson Alvim Campos**, sou aluno do **Mestrado em Ensino de Biologia**, da Universidade de Brasília. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, no caso de aceitar que o menor na sua responsabilidade faça parte do estudo, assine ao final deste documento. Caso deseje, você poderá salvar uma cópia deste documento ou mesmo solicitar uma cópia impressa.

O objetivo desta pesquisa é desenvolver e utilizar recursos digitais, disponíveis na internet, utilizando um aplicativo chamado Hot Potatoes que poderá facilitar a compreensão e aprendizagem dos alunos referente ao conteúdo de morfologia vegetal. Assim, gostaria de consultá-lo(a) sobre seu interesse e disponibilidade de cooperar com a pesquisa.

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes, durante e após a realização da pesquisa, e lhe asseguro que o seu nome não será divulgado, sendo mantido o mais rigoroso sigilo mediante a omissão total de informações que permitam identificá-lo(a). Os dados provenientes da participação do(a) menor na pesquisa, obtidos através de questionários, ficarão sob a guarda do pesquisador responsável. Os riscos e desconfortos decorrentes de sua participação na pesquisa sejam eles de origem psicológica, intelectual e/ou emocional, como constrangimento, cansaço, gasto de tempo no decorrer da aplicação do procedimento experimental, serão minimizados, oferecendo ambiente adequado, suporte e atenção qualificada aos participantes, garantia de sigilo, interrupção das etapas a qualquer momento e prontamente quando solicitado pelos participantes. E garantia que as respostas do questionário serão confidenciais. Para minimizar o gasto de tempo dos participantes desenvolver-se-á todas as etapas no período regular de aula com o uso de recursos digitais.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

A coleta de dados será realizada por meio da aplicação de questionários a alunos e professores; da realização de aula com o uso da internet para desenvolver atividades, como

palavras cruzadas; perguntas e respostas comentadas; textos com preenchimento de lacunas; relação entre colunas; construção de frases a partir de palavras embaralhadas. Após a realização destas atividades em aula, os alunos responderão a um segundo questionário acerca da receptividade a proposta. Para realização dessa pesquisa preciso que você permita a participação de seu(sua) filho(a) durante a aula em que a atividade do Hot Potatoes, sobre morfologia vegetal, será desenvolvida e que ele(a) responda os questionários sobre o conhecimento prévio de morfologia vegetal e sobre a opinião dele(a) sobre a aula. É para estes procedimentos que seu(sua) filho(a) está sendo convidado a participar. A participação dele(a) na pesquisa implica em riscos, como a possibilidade de constrangimento ou estresse ao responder o questionário e desconforto em participar da aula.

Espera-se com esta pesquisa contribuir de forma efetiva com o acesso dos alunos ao conhecimento de morfologia vegetal através de TIC.

A participação é voluntária e livre de qualquer remuneração ou benefício. O(A) aluno(a) é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

Todas as despesas que você tiver relacionadas diretamente ao projeto de pesquisa (tais como, passagem para o local da pesquisa, alimentação no local da pesquisa) serão cobertas pelo pesquisador responsável.

Caso haja algum dano direto ou indireto decorrente da participação na pesquisa, você deverá buscar ser indenizado, obedecendo-se as disposições legais vigentes no Brasil.

Os resultados da pesquisa serão divulgados no Instituto de Biologia da Universidade de Brasília podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de cinco anos, após isso serão destruídos.

A equipe de pesquisa garante que os resultados do estudo serão devolvidos aos participantes por meio da disponibilidade dos materiais produzidos e do próprio trabalho concluído mostrando os efeitos no processo de ensino-aprendizagem de morfologia vegetal, podendo ser publicados posteriormente na comunidade científica.

Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, você pode me contatar através do telefone/WhatsApp (XX) XXXX-XXXX (podendo este contato ser realizado a cobrar) ou e-mail: xxxxxx@gmail.com

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde (CEP/FS) da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de

diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidas pelo telefone (61) 3107-1947 ou do e-mail cepfs@unb.br ou cepfsunb@gmail.com, horário de atendimento de 10:00hs às 12:00hs e de 13:30hs às 15:30hs, de segunda a sexta-feira. O CEP/FS se localiza na Faculdade de Ciências da Saúde, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte.

Caso concorde com a participação de seu(sua) filho(a), pedimos que assine este documento que foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o(a) senhor(a).

Minaçu, _____ de _____ de _____

Assinatura do (a) participante

Assinatura do(a) pesquisador(a)

APÊNDICE 5 - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) para os estudantes menores de 18 anos



**Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas**

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa “Do Cerrado ao conhecimento da Botânica por meio de TIC” (Tecnologia da Informação e Comunicação). Seus pais ou responsáveis permitiram sua participação, mas não precisa participar se não quiser e não terá nenhum problema se desistir.

Meu nome é Neysson Alvim Campos, sou aluno do Mestrado em Ensino de Biologia, da Universidade de Brasília. Abaixo vou lhe dar alguns esclarecimentos sobre a pesquisa.

O objetivo desta pesquisa é desenvolver e utilizar recursos digitais, disponíveis na internet, através de um aplicativo chamado Hot Potatoes que poderá facilitar a compreensão e aprendizagem dos alunos referente ao conteúdo de morfologia vegetal. Assim, gostaria de consultá-lo(a) sobre seu interesse e disponibilidade de cooperar com a pesquisa.

A pesquisa será feita no Colégio Estadual Ministro Santiago Dantas e no Colégio Estadual Joaquim Thomé de Almeida e para realização dessa, preciso que você participe da aula, realizando registros fotográficos de vegetais e jogando a atividade do Hot Potatoes, ambos sobre morfologia vegetal. Você responderá um questionário antes participar das atividades e outro após a participação, ambos on-line. Se você não estiver gostando de participar dessa pesquisa, achando chato e cansativo ou ficar irritado, você pode desistir a qualquer momento, sem nenhuma penalidade. Se você participar será muito importante, pois pode ajudar a pensar na sua aprendizagem e de diversos colegas.

Nessa pesquisa ninguém vai saber o seu nome e ninguém vai ver sua foto ou imagem, ou seja, sua identidade será mantida em sigilo. Os resultados da pesquisa serão divulgados no Instituto de Biologia da Universidade de Brasília podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de cinco anos, após isso serão destruídos.

Se você achar que a pesquisa ou alguém não respeitou seus direitos, você pode pedir indenização e isso está garantido em lei. Todas as despesas que você tiver relacionadas diretamente ao projeto de pesquisa (tais como, passagem para o local da pesquisa,

alimentação no local da pesquisa) serão cobertas pelo pesquisador responsável. Ninguém saberá que você está participando da pesquisa, não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar quem participou. Quando terminarmos a pesquisa disponibilizaremos os materiais produzidos e o próprio trabalho concluído mostrando os efeitos dos materiais didáticos no processo de ensino-aprendizagem dos alunos surdos.

Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, você pode me contatar através do telefone/WhatsApp (XX) XXXX-XXXX (podendo este contato ser realizado a cobrar) ou e-mail: xxxxxx@gmail.com.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde (CEP/FS) da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TALE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidas pelo telefone (61) 3107-1947 ou do e-mail cepfs@unb.br ou cepfsunb@gmail.com, horário de atendimento de 10:00hs às 12:00hs e de 13:30hs às 15:30hs, de segunda a sexta-feira. O CEP/FS se localiza na Faculdade de Ciências da Saúde, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte.

Caso concorde com a participação, peço preencha os dados abaixo e envie uma cópia deste documento ao WhatsApp (XX) XXXX-XXXX ou e-mail: xxxxxx@gmail. É muito importante que você deixe salvo uma cópia desse documento em seus arquivos para sanar eventuais dúvidas futuras.

() Sim, eu concordo em participar voluntariamente deste projeto de pesquisa.

Minaçu, _____ de _____ de _____

Nome do participante

APÊNDICE 6 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos docentes



Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas

O(A) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa “Do Cerrado ao conhecimento da Botânica por meio de TIC” (Tecnologia da Informação e Comunicação).

Meu nome é **Neysson Alvim Campos**, sou aluno do **Mestrado em Ensino de Biologia**, da Universidade de Brasília e pesquisador responsável por esta atividade. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, no caso de aceitar participar do estudo, pedimos que assine este documento que foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o(a) senhor(a).

O objetivo desta pesquisa é desenvolver e utilizar recursos digitais, disponíveis na internet, utilizando um aplicativo chamado Hot Potatoes que poderá facilitar a compreensão e aprendizagem dos alunos referente ao conteúdo de morfologia vegetal. Assim, gostaria de consultá-lo(a) sobre seu interesse e disponibilidade de cooperar com a pesquisa.

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes, durante e após a realização da pesquisa, e lhe asseguro que o seu nome não será divulgado, sendo mantido o mais rigoroso sigilo mediante a omissão total de informações que permitam identificá-lo(a). Os dados provenientes da participação na pesquisa, obtidos através de questionários, ficarão sob a guarda do pesquisador responsável. Os riscos e desconfortos decorrentes de sua participação na pesquisa sejam eles de origem psicológica, intelectual e/ ou emocional, como constrangimento, cansaço, gasto de tempo no decorrer da aplicação do procedimento experimental, serão minimizados, pela utilização de ambiente adequado, suporte e atenção qualificada aos participantes, garantia de sigilo, interrupção das etapas a qualquer momento, quando solicitado pelos participantes e garantia que as respostas do questionário serão confidenciais. Para minimizar o gasto de tempo dos participantes desenvolver-se-á todas as etapas no período regular de aula.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

A coleta de dados será realizada por meio da aplicação de questionários a alunos e professores; da realização de aula com o uso da internet para desenvolver atividades, como palavras cruzadas; perguntas e respostas comentadas; textos com preenchimento de lacunas;

relação entre colunas; construção de frases a partir de palavras embaralhadas. Após a realização destas atividades em aula, os alunos responderão a um segundo questionário acerca da receptividade a proposta. Para realização dessa pesquisa preciso que você participe respondendo um questionário sobre suas afinidades e dificuldades no preparo e execução de aulas de Botânica. É para este procedimento que o(a) senhor(a) está sendo convidado a participar. A participação na pesquisa implica em riscos mínimos, como a possibilidade de constrangimento ou estresse ao responder o questionário e desconforto em participar da aula.

Espera-se com esta pesquisa contribuir de forma efetiva com o acesso dos alunos ao conhecimento de morfologia vegetal através de TIC e a disponibilização de recurso pedagógico aos docentes. A participação é voluntária e livre de qualquer remuneração ou benefício. O(A) aluno(a) é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

Todas as despesas que você tiver relacionadas diretamente ao projeto de pesquisa (tais como, passagem para o local da pesquisa, alimentação no local da pesquisa) serão cobertas pelo pesquisador responsável.

Caso haja algum dano direto ou indireto decorrente da participação na pesquisa, o(a) senhor(a) deverá buscar ser indenizado, obedecendo-se as disposições legais vigentes no Brasil.

Os resultados da pesquisa serão divulgados no Instituto de Biologia da Universidade de Brasília podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de cinco anos, após isso serão destruídos.

A equipe de pesquisa garante que os resultados do estudo serão devolvidos aos pais ou responsáveis pelos participantes por meio da disponibilidade dos materiais produzidos e do próprio trabalho concluído mostrando os efeitos no processo de ensino-aprendizagem de morfologia vegetal, podendo ser publicados posteriormente na comunidade científica.

Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, você pode me contatar através do telefone/WhatsApp (XX) XXXX-XXXX (podendo este contato ser realizado a cobrar) ou e-mail: xxxxxx@gmail.com.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde (CEP/FS) da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidas pelo telefone (61) 3107-1947 ou do e-mail cepfs@unb.br ou cepfsunb@gmail.com, horário de atendimento de 10:00hs às 12:00hs e de 13:30hs às 15:30hs, de segunda a sexta-feira. O CEP/FS se localiza na Faculdade de Ciências da Saúde, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte.

Caso concorde em participar, pedimos que assine este documento que foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o(a) senhor(a).

Minaçu, _____ de _____ de _____

Assinatura do (a) participante

Assinatura do(a) pesquisador(a)

APÊNDICE 7 - Resumo esquemático da SDI



Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas

Figura 65 - Fluxograma da sequência didática investigativa



Fonte: Compilação do autor²¹

Figura 66 - 1º momento da SDI – desenvolvimento vegetal

1º MOMENTO

- ❖ Aula presencial, 40 min.
- ❖ Orientação sobre o desenvolvimento da sequência didática, o tema abordado e o título.
- ❖ Apresentação do vídeo: ‘Cultivo de pepino no intervalo de tempo entre a semente e o fruto em 55 dias’. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=yI7iAnhF2ss>
- ❖ Grupos de 3 alunos.

Prints da apresentação do vídeo

Fonte: Compilação do autor²²

Figura 67 - Análise do vídeo: “O cultivo de pepino no intervalo de tempo entre a semente e o fruto em 55 dias”

²¹ Print screen de fluxograma descritivo da SDI

²² Print screen do desenvolvimento do 1º momento da SDI

PROFBIO
Mestrado Profissional
em Ensino de Biologia

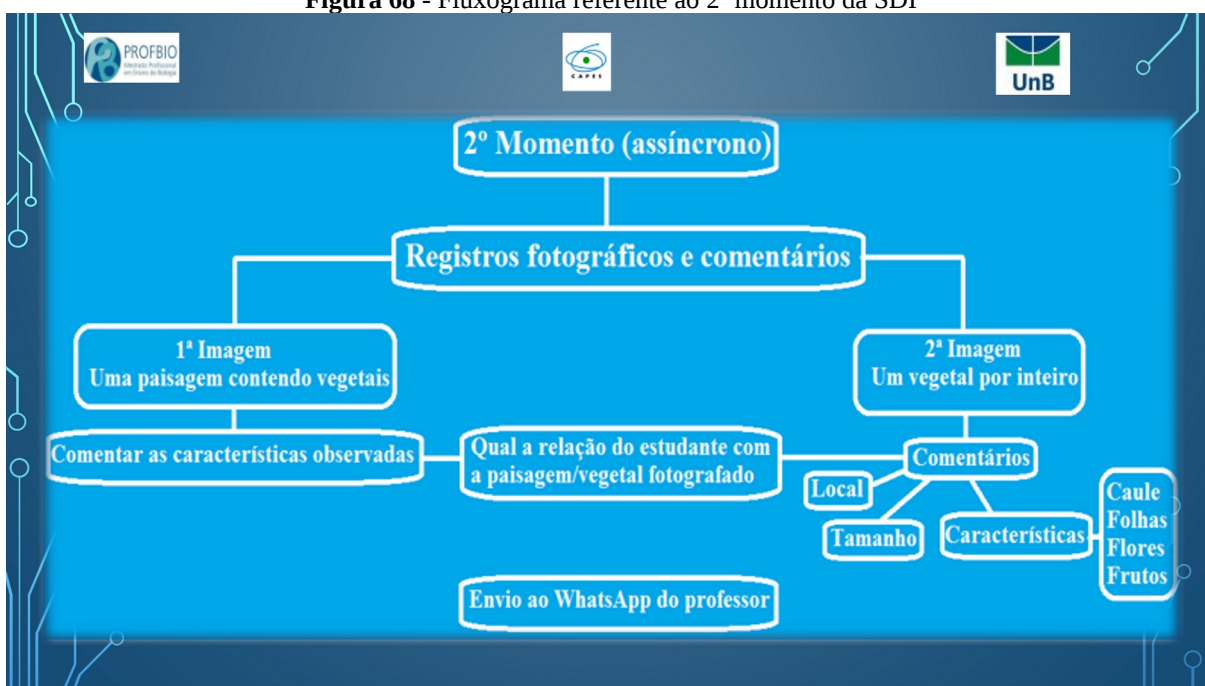
UnB

ANALISANDO O VÍDEO

- ❖ Os grupos, por 10 min, debateram a partir de 3 perguntas:
 - 1ª. O que foi observado?
 - 2ª. Vocês reconhecem os vegetais como seres vivos?
Comente.
 - 3ª. Qual(is) novidade(s) o vídeo trouxe para vocês?
- ❖ Comentários apresentados aos demais colegas.
- ❖ Final da aula - tarefa: obter 2 fotos e comentá-las.

Fonte: Compilação do autor²³

Figura 68 - Fluxograma referente ao 2º momento da SDI

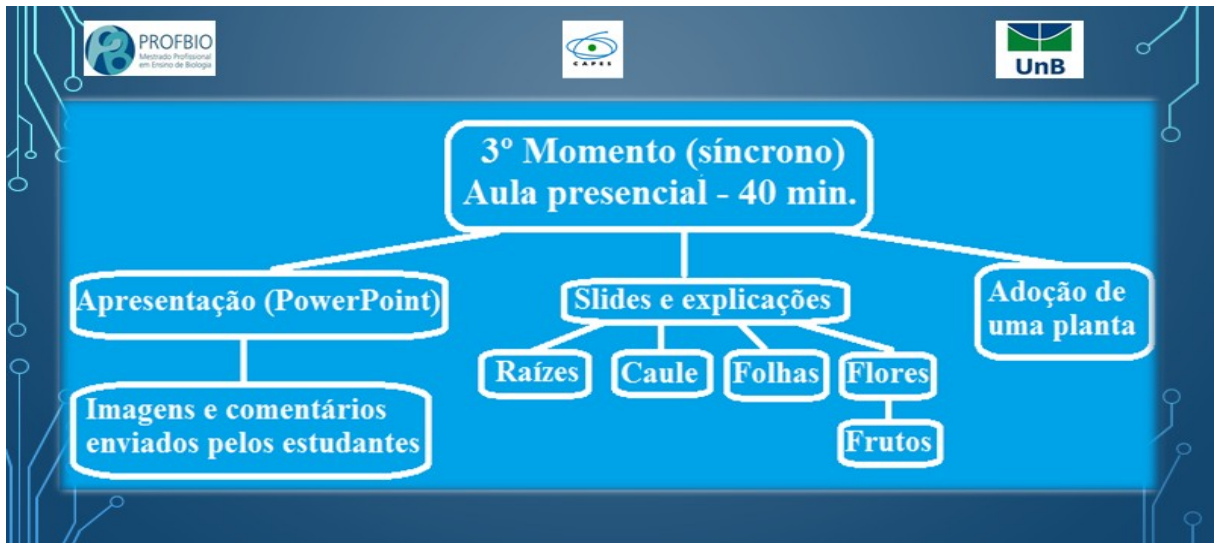


Fonte: Compilação do autor²⁴

Figura 69 - Fluxograma referente ao 3º momento da SDI

²³ Questões sobre o vídeo “O cultivo de pepino no intervalo de tempo entre a semente e o fruto em 55 dias” trabalhadas em aula presencial durante o desenvolvimento da SDI

²⁴ Print screen do fluxograma referente ao 2º momento da SDI



Fonte: Compilação do autor²⁵

Figura 70 - Descrição do 4º momento da SDI

4º MOMENTO (assíncrono)

- ❖ Plantio das mudas.
- ❖ Registros fotográficos do plantio.
- ❖ Mensagem: cada estudante, escreveu uma mensagem que destacasse os vegetais como seres vivos importantes para eles.
- ❖ As fotografias e mensagens foram enviada ao professor por meio do WhatsApp.

Fonte: Compilação do autor²⁶

²⁵ Print screen do fluxograma referente ao 3º momento da SDI.

²⁶ Print screen das ações desenvolvidas no 4º momento da SDI.

APÊNDICE 8 - Planejamento - Sequência Didática Investigativa (SDI): Uma planta para chamar de minha!



Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas

A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Assunto a ser trabalhado: Morfologia vegetal

Público-alvo – Alunos da 2ª Série do Ensino Médio

Duas aulas síncronas de 40 min. Duas atividades assíncronas.

unidades escolares/quantidade de turmas:

- ☐ Colégio Estadual Ministro Santiago Dantas (duas turmas)
- ☐ Colégio Estadual Joaquim Thomé de Almeida (quatro turmas)

OBJETIVO GERAL

Abordar o tema vegetais de maneira investigativa, promovendo a participação ativa do aluno.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Reconhecer os vegetais como seres vivos.
- Identificar a diversidade morfológica dos vegetais

Relação com a BNCC

Habilidade específica –2

Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis. Competências - EM13CNT206

Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

1º MOMENTO –Síncrono – aula presencial

Procedimento a ser desenvolvido durante uma aula de 40 min

- ☐ Identificação do título da aula: Uma planta para chamar de minha!

□Apresentação de como será desenvolvida à proposta.

□Apresentação do vídeo: ‘Cultivo de pepino no intervalo de tempo entre a semente e o fruto em 55 dias’.

Analisando o vídeo em grupos: Os estudantes foram divididos em grupos com três componentes e durante 10min levantaram hipóteses a partir das perguntas problematizadoras:

1^a. O que foi observado?

2^a. Você reconhece os vegetais como seres vivos? Comente.

3^a. Qual(is) novidade(s) o vídeo trouxe para você?

□Em seguida, os estudantes apresentaram suas hipóteses aos demais colegas.

□O professor finalizou a aula informando que os estudantes deverão fazer duas fotos e registrar comentários relacionados a elas.

2º MOMENTO – Assíncrono

Os estudantes fizeram duas fotografias e junto a estas, registraram comentários com base nas orientações.

1ªimagem-Uma paisagem contendo vegetais. Comentar as características do ambiente fotografado.

2ªimagem-Um vegetal (fotografia de uma planta por inteiro). Comentários: qual o local em que o vegetal foi encontrado; qual o tamanho aproximado do vegetal; como é o caule e as folhas dele; se tiver flores, como elas são; se tiver fruto, como eles são. Descreva qual a relação do estudante com o vegetal fotografado.

□As imagens e os respectivos comentários foram enviados ao WhatsApp do professor.

3º MOMENTO – Síncrono – aula presencial

Procedimento a ser desenvolvido durante uma aula de 40 min

De início, o professor apresentou as imagens e comentários enviados pelos estudantes organizados em slides. Foi instigado que eles comentem sobre as imagens apresentadas. Em seguida, foram apresentados, pelo professor, slides com imagens de órgãos vegetais (raízes, caule, folhas), flores e frutos. Neste momento foi trabalhando características da morfologia dos vegetais.

Em seguida, foi realizado o momento da “adoção” de uma planta, onde o professor fez a entrega de uma muda de espécies nativas do Cerrado aos estudantes e orientou sobre o plantio.

4º MOMENTO – Assíncrono

Os estudantes plantaram as mudas que receberam na escolar, em um local que possam cuidar

e enviaram uma fotografia do plantio. Junto a imagem, escreveram uma mensagem que destaque os vegetais como seres vivos importantes para eles. As fotografias e mensagens foram enviadas ao WhatsApp do professor.

MECANISMOSAVALIATIVOS

- Participação dos estudantes no levantamento de hipótese e apresentação destas no primeiro momento.
- Realização e envio dos registros fotográficos e comentários propostos no segundo momento.
- Plantio de mudas e envio de registro fotográfico e comentários propostos no quarto momento.

APÊNDICE 9 - Textos das atividades Hot Potatoes aplicadas aos estudantes



Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas



1ª atividade

Recurso digital: estudo dirigido

Software Hot Potatoes – Modalidade Jcloze

Título: Qual o grupo: angio ou gimno?

As plantas alimentam os animais, direta ou indiretamente. Sem elas, seria praticamente impossível a vida dos humanos e outros animais em nosso planeta. As espécies de plantas pertencem ao Reino Vegetal (= Plantae = Metaphyta = Vegetabilia).

Uma forma de conhecer a diversidade da nossa flora é estudar as plantas conforme as características semelhantes que podem apresentar e separando-as em grupos, conforme suas diferenças. Neste sentido, existe um grande grupo de plantas chamadas espermatófitas (= Spermatophyta). A origem desta palavra é:

esperma, do grego spérma = semente; phýton = planta

Logo, as _____ (pteridófitas - espermatófitas) são os vegetais que se reproduzem por meio de sementes. Pode parecer estranho, mas tem várias plantas que não têm sementes e se reproduzem por meio de esporos, como os musgos (= briófitas), samambaias, avencas, cavalinhas, licopódios, selaginelas e xaxins (= pteridófitas); elas não são espermatófitas.

Resumindo: espermatófitas = angiospermas + gimnospermas.

Existem dois grupos de _____ (pteridófitas - espermatófitas): as gimnospermas (= Gymnospermae = Pinophyta) e as angiospermas (= Angiospermae = Magnoliophyta).

As gimnospermas, que são os pinheiros, ciprestes, tuias, araucárias, cedros, cicas, sequoias e a medicinal *Ginkgo biloba*, abrangendo cerca de 1.000 espécies de plantas, na maioria árvores.

As _____ (gimnospermas - angiospermas) possuem estróbilos, que não são flores verdadeiras; também não têm _____ (frutos - sementes), por isso se diz que suas sementes são nuas, sem a proteção de frutos.

Etimologia: gymnos = nu; sperma = _____ (semente - pólen)

Um outro grande grupo de plantas são as angiospermas. Quem são as angiospermas? As angiospermas são o grupo de plantas com maior diversidade de _____ (reinos - espécies) do Reino Vegetal. Há cerca de 300.000 espécies de angiospermas conhecidas. A maioria das plantas que comemos são _____ (gimnospermas - angiospermas). Podemos exemplificá-las lembrando da manga, mangaba, caju, cagaita, mamão, goiaba, entre muitas outras espécies. Em muitos tipos de _____ (gimnospermas - angiospermas) os frutos não são comestíveis, como é o caso de capim, carrapicho, alface, couve, entre outras. Também encontramos espécies que utilizamos as sementes em nossa alimentação, como é o caso do arroz, feijão, soja, amendoim, entre outras.

Você sabe o que significa a palavra angiosperma? Ela vem do grego: angeos = bolsa + sperma = semente. Significa que as sementes das _____ (gimnospermas - angiospermas) ficam dentro de uma estrutura, que não é bem uma bolsa, mas sim um _____ (bolso - fruto). Assim, as angiospermas apresentam duas características exclusivas e de grande importância: a presença de flores verdadeiras e de frutos.

A presença do fruto nas _____ (gimnospermas - angiospermas) proporciona uma eficiente proteção a _____ (sementes - casca), além de contribuir com a dispersão das sementes na maioria das espécies. Nesse caso, os _____ (animais - vegetais) contribuem ao transportá-las em seus intestinos, no bico de pássaros ou aderidas ao corpo.

O _____ (bolso - fruto) das _____ (gimnospermas - angiospermas) quando apresenta uma polpa suculenta e rica em nutrientes é chamado de carnoso. Eles podem apresentar uma única semente, classificados como drupa ou várias sementes, classificados como baga, assim podemos reconhecer o mamão como um exemplo de _____ (drupa - baga) e a manga como um exemplo de _____ (drupa - baga).

Além dos _____ (bolsos - frutos) carnosos, existem frutos secos. Eles são pobres em água e a reserva de nutrientes se concentra na semente. Os frutos secos são classificados

em deiscentes, se abrem naturalmente quando secos e liberam suas _____ (sementes - casca), exemplo o feijão e a soja. Os indeiscentes, não se abrem naturalmente, exemplo o arroz e trigo.

Escreva (em letras maiúsculas): A se a planta for angiosperma, ou G = gimnosperma, conforme as plantas a seguir.

G sequoia

A feijão

G pinheiro

A arroz

A tomate

G cipreste

G araucária

A abacate

G cica

A milho

A coqueiro

G cedro

As angiospermas têm três grandes grupos: as paleoervas (que não trataremos), as monocotiledôneas e as eudicotiledôneas.

Resumindo: angiospermas = paleoervas + monocotiledôneas + eudicotiledôneas.

APÊNDICE 10 - Textos das atividades Hot Potatoes aplicadas aos estudantes



Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas

2ª Atividade

Recurso digital: estudo dirigido

Software Hot Potatoes – Modalidade Jcloze

Título: Qual o grupo: mono ou eudi?

A atividade a ser realizada pelo estudante

As monocotiledôneas (= Liliopsida) têm como principal característica a presença de um único cotilédone em suas sementes, enquanto as eudicotiledôneas (= Magnoliopsida) apresentam ____ (um – dois) cotilédones em suas sementes.

E o que é o cotilédone? É uma parte do embrião da semente, que fica unida ao eixo embrionário, podendo armazenar reservas que serão utilizadas durante a _____ (germinação - morte) da semente. Por exemplo, considere uma semente de feijão; você certamente já viu que tem duas metades dentro da casca (= tegumento) da semente do feijão. Estas duas estruturas são os dois cotilédones, portanto o feijão é uma espermatófita, angiosperma e _____ (monocotiledônea - eudicotiledôneas). O feijão pertence à espécie: *Phaseolus vulgaris*.

Muitas plantas têm sementes diminutas, dificultando a observação do número de cotilédones. Ainda bem que, Além do número de cotilédones, outras características podem auxiliar na identificação do grupo de plantas. As angiospermas possuem características secundárias que auxiliam na diferenciação entre as monocotiledôneas e eudicotiledôneas.

1) RAIZ. A maioria das monocotiledôneas apresenta raízes fasciculadas ou em cabeleira, onde todas as raízes possuem tamanhos semelhantes entre si e não evidencia _____ (raiz – caule) principal em relação às demais. Nas eudicotiledôneas as raízes são, em sua maioria, do tipo pivotante ou axial, onde é possível perceber uma ____ (raiz – caule) principal mais desenvolvida e as raízes secundárias.

monocotiledôneas: raízes _____ (fasciculadas – pivotantes)

eudicotiledôneas: raízes _____ (fasciculadas – pivotantes)

2) FOLHAS. As folhas são órgãos vitais para as plantas, pois realizam o processo de

_____ (reprodução – fotossíntese) nas espécies vegetais. Elas também contribuem para a identificação de um vegetal, pois a maioria das monocotiledôneas apresenta folhas paralelinérveas, ou seja, nervuras paralelas entre si. Já a maioria das eudicotiledôneas possuem folhas peninérveas ou reticuladas, onde evidenciamos uma nervura principal, da qual se ramificam nervuras secundárias. Note, as nervuras é onde a seiva circula nas folhas.

monocotiledôneas: folhas _____ (paralelinérveas – peninérveas)

eudicotiledôneas: folhas _____ (paralelinérveas – peninérveas)

3) FLORES. Uma característica marcante das angiospermas é a presença de _____ (flores – estróbilos) verdadeiras. Muitas são coloridas, exalam um aroma agradável e possuem néctar, que é uma substância geralmente com sabor _____ (salgado – adocicado). Todas estas características contribuem para a atração de animais que atuam como agentes polinizadores, transportando o grão de pólen de uma flor para outra. No entanto, há flores que não têm pétalas, nem sépalas, em que a polinização é feita pelo _____ (inseto – vento). Esta _____ (polinização - transpiração) possibilitará a fecundação, ou seja, o encontro e fusão dos gametas, originando o embrião, garantindo assim a continuidade da espécie através da reprodução _____ (sexuada – assexuada).

Nas monocotiledôneas as flores são trímeras, isto é, elas apresentam três pétalas e sépalas ou número múltiplo de três. Já as eudicotiledôneas possuem flores tetrâmeras, com quatro elementos, ou pentâmeras, com cinco elementos.

Monocotiledôneas: flores _____ (trímeras – tetrâmeras – pentâmeras)

Eudicotiledôneas: flores _____ ou _____ (trímeras – tetrâmeras – pentâmeras)

4) SEMENTES. São formadas a partir da fecundação, união dos gametas. Nesse caso, após a _____ (polinização – fecundação), fixação do grão de pólen e desenvolvimento do tubo polínico, as células espermáticas do grão de pólen fundem-se ao núcleo da oosfera formando o embrião da semente, o qual será envolvido por um único cotilédone nas _____ (monocotiledônea – eudicotiledônea) ou dois cotilédones nas _____ (monocotiledônea – eudicotiledônea). Outra célula espermática se funde aos núcleos polares do saco embrionário formando o endosperma. Em seu desenvolvimento, as sementes acumulam produtos da fotossíntese constituindo sua reserva de _____ (água – nutrientes).

5) FRUTOS. Estruturas exclusivas das _____ (gimnospermas – angiospermas), envolvem e protegem as sementes. Eles atuam diretamente no processo de dispersão das _____ (flores – sementes), seja essa anemocoria (realizada através do vento);

hidrocoria (realizada através da água); zoocoria (realizada pela ação de animais); autocoria, quando o vegetal possui frutos que promovem a dispersão/distribuição de suas sementes independente de outros fatores.

Utilizando seus conhecimentos e as informações disponíveis no texto acima, preencha as lacunas referentes a comparações entre monocotiledôneas e eudicotiledôneas, utilizando as características dispostas entre parenteses.

As monocotiledôneas possuem RAÍZES do tipo fasciculada ou cabeleira (fasciculada ou cabeleira - pivotante ou axial), já as eudicotiledôneas possuem RAÍZES do tipo pivotante ou axial (fasciculada ou cabeleira - pivotante ou axial).

As FOLHAS das monocotiledôneas apresentam nervuras paralelinérvea (paralelinérvea - peninérvea ou reticulada), já das eudicotiledôneas apresentam FOLHAS peninérvea ou reticulada (paralelinérvea - peninérvea ou reticulada).

As monocotiledôneas possuem FLORES trímeras (trímeras - tetrâmeras ou pentâmeras), já as eudicotiledôneas possuem FLORES tetrâmeras ou pentâmeras (trímeras - tetrâmeras ou pentâmeras).

Com relação a quantidade de COTILÉDONES, as monocotiledôneas possuem um (um – dois) e as eudicotiledôneas possuem dois (um – dois).

Pense nas características das plantas para anotar a que grupo pertence cada uma, conforme os pares a seguir. Utilize “M” para identificar os exemplos de monocotiledôneas e “E” para as eudicotiledôneas.

M arroz x rosa E

E feijão x grama M

M palmeira x pau-brasil E

E caju x buriti M

E jatobá x guariroba M

M cebola x abacate E

APÊNDICE 11 - Textos das atividades Hot Potatoes aplicadas aos estudantes



Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas

3ª atividade

Recurso digital: estudo dirigido

Software Hot Potatoes – Modalidade - JCross

Título: Descobrindo as estruturas de uma flor

A atividade é composta por palavras cruzadas, onde o estudante terá acesso a perguntas instigadoras que descrevem/caracterizam estruturas morfológicas das flores de angiospermas e deverá preencher as lacunas da grade. Em caso de dúvida ele poderá utilizar o recurso “ver dica” que irá inserir uma letra na grade.

A temática abordada, são as estruturas florais, fundamentais para o processo de reprodução sexuada das angiospermas. Os termos estão devidamente relacionados as suas descrições o que torna esta atividade um recurso de aprendizagem descontraído, mas com grande funcionalidade pedagógica.

Não foi selecionado a opção de cronômetro com limitação de tempo para o desenvolvimento da atividade, mas temos a expectativa que o estudante gaste aproximadamente dez min para a realização da proposta.

A atividade foi desenvolvida para auxiliar a construção do conhecimento esta temática, podendo ser utilizada como uma ação investigativa, antes das descrições do conteúdo em sala; complementar, concomitante ao desenvolvimento do conteúdo; ou avaliativa, após as devidas abordagens em sala.

Orientações iniciais para desenvolvimento da atividade no aplicativo

Olá estudante, você está iniciando uma atividade sobre as estruturas que compõem uma flor de angiospermas.

Para ver as definições das palavras, clique num dos números da grade. Escreva a palavra à frente da definição, e clique no botão "Inserir" para colocar a palavra na grade. Use acentos ortográficos quando necessários.

Se tiver dúvidas, clique no botão "Ver Dica". De cada vez que pede uma Dica, diminui a pontuação!

No final, clique no botão "Verificar"

Os termos utilizados e suas respectivas descrições

HORIZONTAL

- Corola - Conjunto pétalas, que são peças florais achatadas e foliáceas, geralmente mais internas que o cálice e em geral coloridas.
- Receptáculo - Parte onde estão inseridas as peças que formam a flor.
- Sépalas - Peças florais foliáceas, geralmente verdes e mais externas.
- Cálice - Estrutura formada pelo conjunto de sépalas.
- Pétalas - Estruturas coloridas importantes para atração de polinizadores.

VERTICAL

- Pedúnculo - Estrutura que conecta a flor ao caule.
- Estigma - Local de fixação do grão de pólen no gineceu e onde se dá o início do desenvolvimento do tubo polínico.
- Carpelo - Conjunto de peças do aparelho feminino da flor.
- Ovário - Local onde se alojam os óvulos.
- Estame - Local de formação do grão de pólen.

Expectativa de aprendizagem

Nossa expectativa é que os estudantes consigam assimilar as descrições, feitas em forma de perguntas, as respectivas estruturas florais e assim, possam construir o conhecimento sobre a morfologia das flores e a relação destas com a reprodução sexuada das angiospermas.

APÊNDICE 12 - Textos das atividades Hot Potatoes aplicadas aos estudantes



Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas



4ª atividade

Recurso digital: estudo dirigido

Software Hot Potatoes – Modalidade - JQuiz

Título: Plantas têm vasos condutores?

Desenvolvimento da atividade

A atividade traz é um mecanismo de estudo dirigido, onde o estudante irá responder questões objetivas e ter acesso imediato a comentários que amplie o conhecimento sobre o item ou esclareça possíveis dúvidas em casos de marcações que não sejam adequadas. As questões possuem cinco itens como opções de resposta, sendo apenas um correto.

Não foi selecionado a opção de cronômetro com limitação de tempo para o desenvolvimento da atividade, mas temos a expectativa que o estudante gaste aproximadamente dez min para a realização da proposta.

A atividade foi desenvolvida para auxiliar a construção do conhecimento sobre a presença e o funcionamento dos vasos condutores em vegetais, podendo ser utilizada como uma ação investigativa, antes das descrições do conteúdo em sala; complementar, concomitante ao desenvolvimento do conteúdo; ou conclusiva, após as devidas abordagens em sala.

Orientações iniciais para desenvolvimento da atividade no aplicativo

Olá estudante, leia atentamente as questões e marque uma única opção correta. Você verá que ao marcar o item de resposta, uma mensagem irá confirmar o seu acerto ou informa-lo se a marcação não é adequada, nesse caso você poderá alterar sua resposta.

A atividade a ser realizada pelo estudante

01. Entendendo a planta como um ser vivo, reconhecemos a sua necessidade nutricional e identificamos que em plantas vasculares, as traqueófitas, seus nutrientes são distribuídos em dois tipos de fluidos denominados seivas. Estas, são transportadas por canais chamados de

vasos condutores. Pensando nos tipos de tecidos condutores e fluxo das seivas, podemos afirmar que:

A. O xilema ou lenho transporta seiva elaborada, sendo esta rica em sais minerais.	Incorreta. A seiva bruta é que é rica em sais minerais. Continue tentando.
B. O floema ou líber transporta seiva bruta, rica em sais minerais e água.	Incorreta. O xilema é que transporta a seiva bruta. Vamos para a próxima tentativa.
C. O xilema ou lenho transporta água e sais minerais, absorvidos nas folhas do vegetal.	Incorreta, reflita um pouco sobre as funções das folhas.
D. O floema ou líber, transporta a seiva elaborada, sintetizada nas folhas.	Parabéns, esta é a resposta correta. É importante lembrar que a seiva elaborada é sintetizada na fotossíntese.
E. Xilema e floema são estruturas exclusivas das angiospermas.	Incorreta. As angiospermas não são as únicas plantas com vasos condutores. Pteridófitas e gimnospermas também são plantas traqueófitas (= com tecido condutor de seiva= com xilema e floema).

02. A retirada de um “anel” em toda a circunferência do caule de um vegetal, pode provocar inúmeros danos a este e em muitas situações provocar a morte do mesmo. Esse procedimento irá provocar:

A. A interrupção dos vasos condutores de seiva bruta e promoverá a morte do vegetal.	Incorreta. A parte branca é o xilema, que transporta a seiva bruta, e permaneceu intacto. Continue tentando.
B. Uma redução de consumo de nutrientes pelo sistema radicular, promovendo maior crescimento.	Incorreta. Pense: é a redução ou aumento de nutrientes que promove maior crescimento? Vamos para a próxima tentativa.
C. A incapacidade da planta transportar água para seus galhos e folhas.	Incorreta, a água é transportada em vasos presentes na parte lenhosa (branca) do caule, que é o xilema.
D. A interrupção do floema, que conduz a seiva elaborada, promovendo a desidratação das raízes.	Incorreta, é importante lembrar que são as raízes que absorvem água.
E. Interrupção floema, resultando que a glicose da seiva elaborada não chega nas células das raízes, impossibilitando a respiração mitocondrial; estas células morrem, assim como todo o vegetal.	Parabéns, você acertou. Nesse caso as células do sistema radicular ficam sem compostos energéticos produzidos pela fotossíntese e morrem.

03. Tendo como referência o fluxo de seiva bruta e elaborada ao longo de todas as estruturas de uma planta traqueófitas (com tecidos condutores de seiva), podemos identificar que

A. Seiva bruta tem fluxo descendente, ou seja, de ramos vegetativos (galhos) para as raízes.	Incorreta. A seiva bruta não é absorvida nos ramos vegetativos. Continue tentando.
B. Seiva elaborada tem fluxo ascendente, ou seja, do sistema radicular até as folhas.	Incorreta. A seiva elaborada não é produzida no sistema radicular. Vamos para a próxima tentativa.

C. Se uma planta em um vaso for colocada na horizontal (paralela ao solo), não haverá fluxo de seiva.	Incorreta. O fluxo de seiva independe da posição da planta, bem como da pressão gravitacional.
D. Seiva bruta, água e sais minerais, apresenta fluxo ascendente em direção as folhas.	Parabéns, você acertou. A seiva bruta é absorvida através dos pelos absorventes do sistema radicular e se desloca ao longo do vegetal até suas extremidades.
E. Seiva elaborada, sais minerais e glicose, tem fluxo descendente, pois é sintetizada nas folhas.	Incorreta. Reflita um pouco: os sais minerais as plantas absorvem diluídos na água através do sistema radicular.

04. Os estômatos, encontrados principalmente nas folhas dos vegetais, apresentam um mecanismo de abertura e fechamento. Quando abertos, são responsáveis pelas trocas gasosas do vegetal com a atmosfera e pelo processo de evapotranspiração. O funcionamento regular dos estômatos depende da

A. idade da folha.	Incorreta. Independentemente da idade de uma folha ocorrerá abertura dos estômatos, a qual está relacionada diretamente com a fotossíntese. Continue tentando.
B. altura da planta.	Incorreta. Em plantas vasculares, os vasos condutores possibilitam a distribuição de seiva independentemente do tamanho. Vamos para a próxima tentativa?
C. seiva elaborada no floema.	Incorreta. As células-guarda são as únicas células da epiderme que possuem cloroplastos e fotossintetizam, portanto não dependem da seiva elaborada transportada no floema. Leia o próximo item.
D. quantidade e fluxo de água no xilema.	Parabéns, você acertou. A disponibilidade de água torna as células-guarda do estômato túrgidas, promovendo o recurvamento destas células, originando uma abertura chamada ostíolo (= poro), por onde ocorrem as trocas gasosas e a evapotranspiração. Este processo é importante para a entrada de gás carbônico dentro da folha, usado na fotossíntese.
E. presença de pelos ou tricomas na superfície das folhas.	Incorreta. Os pelos ou tricomas são anexos epidérmicos relacionados principalmente a proteção.

05. A retirada de um “anel” de casca em toda a circunferência de um único galho (ramo vegetativo) da planta. Este procedimento não provoca a morte do vegetal e nem do galho em que foi realizado. Esta observação é possível porque

A. o fluxo de seiva elaborada para o galho é mantido pelo xilema não danificado.	Incorreta. O fluxo de seiva elaborada ocorre através do floema. Vamos para a próxima tentativa.
B. o galho continua enviando seiva bruta ao sistema radicular.	Incorreta. Os galhos (ramos vegetativos) recebem seiva bruta do sistema radicular.

	Continue tentado.
C. as células do sistema radicular recebem compostos energéticos produzidos pela fotossíntese nos demais galhos da planta.	Parabéns, você acertou. Quando o “anel” de casca é retirado apenas em um galho as raízes são nutridas pelos demais.
D. a seiva elaborada dos demais galhos será dividida com o galho danificado.	Incorreta. A retirada da casca, onde se localiza o floema, impede o fluxo de seiva elaborada. Não desista, tente novamente.
E. o galho continua enviando seiva bruta, pois os xilemas não foram danificados.	Incorreta. A seiva bruta é absorvida no sistema radicular e transportada aos galhos.

Expectativa de aprendizagem

Esperamos que a realização desta atividade, onde o estudante tem acesso a comentários relacionados a cada item de resposta marcado, possa proporcionar ganho no conhecimento sobre vasos condutores.

APÊNDICE 13 - Textos das atividades Hot Potatoes aplicadas aos estudantes



Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas



5ª atividade

Recurso digital: estudo dirigido

Software Hot Potatoes – Modalidade - JQuiz

Título: Como são os órgãos de uma planta?

Desenvolvimento da atividade

A atividade traz é um mecanismo de estudo dirigido, onde o estudante irá responder questões objetivas e ter acesso imediato a comentários que amplie o conhecimento sobre o item ou esclareça possíveis dúvidas em casos de marcações que não sejam adequadas. As questões possuem cinco itens como opções de resposta, sendo apenas um correto.

Não foi selecionado a opção de cronômetro com limitação de tempo para o desenvolvimento da atividade, mas temos a expectativa que o estudante gaste aproximadamente dez min para a realização da proposta.

A atividade foi desenvolvida para auxiliar a construção do conhecimento sobre os diferentes órgãos vegetais e algumas de suas características, podendo ser utilizada como uma ação investigativa, antes das descrições do conteúdo em sala; complementar, concomitante ao desenvolvimento do conteúdo; ou conclusiva, após as devidas abordagens em sala.

Orientações iniciais para desenvolvimento da atividade no aplicativo

Olá estudante, através desta atividade, você terá a oportunidade de conhecer e aprender importantes informações sobre alguns tipos de órgãos vegetativos (raiz, caule e folhas) de uma planta, ampliando assim seus conhecimentos sobre a morfologia destes.

Leia atentamente as questões e marque uma única opção correta. Você verá que ao marcar o item de resposta, uma mensagem irá confirmar o seu acerto ou informa-lo se a marcação não é adequada, nesse caso você poderá alterar sua resposta.

A atividade a ser realizada pelo estudante

01. Os índios foram os primeiros humanos a cultivarem a planta da mandioca, da qual, se usa como alimento, as raízes. Esse importante componente de dieta humana corresponde a qual tipo de raiz?

A. pivotante.	Incorreta. A raiz pivotante apresenta uma raiz principal bem evidente, característica não observada na planta de mandioca.
B. adventícia.	Incorreta. Estas são raízes que ficam expostas ao ar, acima do solo, como as raízes escora do milho e da figueira e as raízes das orquídeas epífitas.
C. tuberosa.	Parabéns, você acertou. As raízes tuberosas são caracterizadas pelo acúmulo de amido, substâncias de reserva energética.
D. estranguladora.	Incorreta. Estas raízes são aéreas, típicas de plantas que desenvolvem sobre outras, estrangulando-as para ocupar o seu espaço na floresta.
E. pneumatóforo	Incorreta. Estas raízes são encontradas em plantas alagadas, como os manguezais, proporcionando a obtenção do oxigênio necessário à respiração mitocondrial das células da parte radicular submersa.

02. A batatinha, um alimento rico em carboidratos e comum em nossas refeições, é um vegetal pertencente a espécie *Solanum tuberosum*. Esse alimento é um tipo de

A. caule – rastejante.	Incorreto. Caules rastejantes desenvolvem na superfície do solo, como é o caso do caule da abóbora e melancia.
B. raiz – tuberosa.	Incorreto. Os “olhos” da batatinha são nós com gemas, capazes de brotar, portanto não são raízes. As raízes não apresentam gemas laterais com capacidade de formação de brotos.
C. caule – tubérculo.	Parabéns, você acertou. A batatinha é um caule, pois identificamos a presença de gemas laterais e a formação de brotos. Se enterrada, a batatinha dá origem a uma nova planta, porque é um caule. É um tubérculo, porque este caule armazena reservas de amido, tão apreciadas pelos humanos.
D. raiz – pivotante.	Incorreto. As raízes pivotantes apresentam uma raiz principal bem evidente e ramificações secundárias.
E. caule – bulbo.	Incorreto. Nesse tipo de caule subterrâneo, como é o caso da cebola, encontramos um caule no formato de disco, onde se inserem folhas também subterrâneas, que armazenam nutrientes.

03. O corpo de um vegetal superior é constituído basicamente por três estruturas: raízes, caule e folhas. Se observarmos os diversos vegetais que encontramos em nosso dia a dia, iremos identificar folhas de diferentes formas, tamanhos e cores. Assim podemos concluir que:

A. As folhas participam do processo de reprodução dos vegetais, pois atraem os polinizadores.	Incorreto. A atração de polinizadores é função das flores nas angiospermas.
B. Independentemente da cor ou do formato, as folhas realizam fotossíntese.	Parabéns, você acertou. Nos cloroplastos das células de folhas encontramos as clorofilas, que são as principais responsáveis pela fotossíntese.

C. As folhas vermelhas não possuem clorofila, mas também realizam fotossíntese.	Incorreto. A cor foliar é manifestação de diferentes pigmentos, como o vermelho dos carotenoides, que camuflam o verde das clorofilas. Mesmo estas folhas possuem clorofilas, que são o pigmento mais importante na fotossíntese.
D. As folhas são os únicos órgãos com capacidade de realizar fotossíntese.	Incorreto. As folhas são as principais realizadoras da fotossíntese, mas os caules verdes e os frutos jovens e verdes também fotossintetizam.
E. Folhas jovens são sempre mais verdes que as adultas.	Incorreto. Em muitas espécies de plantas as folhas jovens apresentam tons avermelhados, róseos, entre outros.

04. Em muitas espécies nativas do Cerrado, como a Cagaiteira (*Stenocalyx dysentericus*), a lixeira (*Curatella americana*), o pequiheiro (*Caryocar brasiliensis*), entre outras, podemos observar que a casca é volumosa e com muitas irregularidades. Sobre a casca destas árvores, podemos afirmar que:

A. A presença de rachaduras na casca é uma característica de problemas nutricionais.	Incorreto. As fissuras na casca são características comuns dessas espécies, como de várias outras. A periderme que reveste o tronco das árvores comumente tem fissuras, decorrentes do aumento de largura no caule.
B. As células acumuladas na casca promovem a absorção da água durante o período de estiagem.	Incorreto. A absorção de água ocorre nas raízes. A casca mais externa das árvores tem as células impregnadas com suberina, que é hidrofóbica, protegendo o tronco contra a perda de água para o ambiente.
C. A casca das árvores é formada por acúmulo de células que transportam a água ao longo da planta.	Incorreto. A água é transportada pelos vasos condutores do xilema, localizados na parte lenhosa e central do caule.
D. A casca volumosa constitui o súber, composto de células que armazenam água para proteção contra o fogo.	Incorreto. Não há armazenamento de água nas células do súber, porque elas são impregnadas com o lipídio suberina, que é uma substância hidrofóbica (repele a água).
E. Essa casca é composta de células mortas e ocas, funcionais na proteção contra o fogo e dessecação.	Parabéns, você acertou. Esta estrutura é denominada súber, sendo abundante em diversas espécies vegetais do Cerrado, como a cagaiteira. O súber é impregnado com o lipídio suberina, que é uma substância hidrofóbica (repele a água). Isso protege o tronco contra a dessecação e o fogo.

05. O caule é uma estrutura de fundamental importância para os vegetais. Uma de suas funções é a sustentação da planta. Sabemos que existem diversos tipos de caules, o que contribui na caracterização dos diversos tipos de plantas. Sobre os diferentes tipos de caules e suas adaptações podemos afirmar que:

A. O caule trepador, como presente na	Parabéns, você acertou. As plantas trepadoras
---------------------------------------	---

planta de melão-de-são-caetano (<i>Momordica charantia</i>), permite a planta crescer sobre outras espécies ou estruturas, sendo sua fixação através de gavinha.	usam outros vegetais como suporte para ampliar o contato com a luz do sol. As gavinhas enrolam-se no suporte, alçando e fixando a planta, mesmo ela tendo um caule não lenhoso.
B. O caule rastejante, como os de melancia (<i>Citrulus lanatus</i>), permite que este vegetal se desenvolva sobre outras plantas.	Incorreto. A melancia possui caule rastejante, mas não cresce em cima de outras espécies vegetais, ou de suportes.
C. O caule lenhoso, como o da mangabeira (<i>Hancornia speciosa</i>), permite o desenvolvimento de plantas de grande porte (15 a 20 metros de altura), sendo muito explorado para extração de madeira.	Incorreto. Caules lenhosos apresentam crescimento vertical e lateral, apresentando-se largos; novos ramos germinam a partir das gemas situadas nas axilas das folhas, porém a mangabeira é uma espécie típica do Cerrado e apresenta porte médio de aproximadamente 5 metros, sendo a exploração comercial apenas de seus frutos.
D. O bambú, possui grande diversidade de espécies e versatilidade em seu uso, apresenta caule do tipo colmo oco, sendo os espaços ocos fundamentais para a flutuação desse vegetal aquático.	Incorreto. O bambu realmente possui caule do tipo colmo oco, mas não é uma planta aquática.
E. O caule do tipo estipe, como o do cipó chumbo, gênero <i>Cuscuta</i> , possibilita o desenvolvimento vertical deste vegetal.	Incorreto. Estipe é o caule de palmeiras, os quais apresentam crescimento vertical e lenhoso, sem ramificações.

Expectativa de aprendizagem

Esperamos que a realização desta atividade, onde o estudante tem acesso a comentários relacionados a cada item de resposta marcado, possa proporcionar ganho no conhecimento sobre os órgãos vegetativos de uma planta.

APÊNDICE 14 - Questionário de avaliação das atividades pelos estudantes



Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas

Mestrando: Neysson Alvim Campos

Caro(a) discente. Você está recebendo este questionário sobre ensino de Biologia. Sua participação é de fundamental importância para a consolidação do trabalho proposto como Projeto de Mestrado. Responda-o de forma verdadeira. As respostas são anônimas para deixá-lo(a) confortável. Agradeço desde já sua colaboração.

Assinale o que melhor identifica a sua opinião

1. Das atividades propostas no desenvolvimento do projeto de uso do Hot Potatoes, você participou de quais?

- () Preenchimento do 1º questionário.
- () Fotografias de vegetais.
- () Respostas das atividades do Hot Potatoes

2. Quanto ao seu interesse pelo estudo sobre vegetais, após a participação no projeto Hot Potatoes, você se considera:

- () Não interessado
- () Pouco interessado
- () Interessado
- () Muito interessado

3. Pensando nas atividades desenvolvidas no aplicativo Hot Potatoes, qual a sua avaliação para cada uma destas?

- JCloze () Ruim () Regular () Bom () Excelente
- JCross () Ruim () Regular () Bom () Excelente

- JQuiz () Ruim () Regular () Bom () Excelente
4. Entre as atividades do Hot Potatoes, qual você mais se identificou? (Marque apenas um item)
- () JCloze – Complete a lacuna
 - () JCross – Palavras cruzadas
 - () JQuiz – Perguntas e respostas
5. Quanto ao uso do aplicativo Hot Potatoes na construção do seu conhecimento sobre Botânica, você considera que
- () não foi importante.
 - () foi indiferente.
 - () foi importante.
 - () foi muito importante.
6. Qual a sua sugestão para melhorarmos o uso do aplicativo Hot Potatoes?

APÊNDICE 15 – Produto relativo ao Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM)



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**DO CERRADO AO CONHECIMENTO
DA BOTÂNICA POR MEIO DE TIC**

MESTRE NEYSSON ALVIM CAMPOS
ORIENTADORA DRA. SUELI MARIA GOMES

**PRODUTO RELATIVO AO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE MESTRADO
(TCM) DO MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA –
ASSOCIADA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**



Referir como:

Campos, Neysson Alvim; Gomes, Sueli Maria. **Do Cerrado ao conhecimento da Botânica por meio de TIC: SDI e atividades Hot Potatoes**. Trabalho de Conclusão de Mestrado, Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO). Brasília: Universidade de Brasília, setembro de 2022.

BRASÍLIA - DF

2022

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Brasil, Código de Financiamento 001.

Agradeço à Universidade de Brasília (UnB), por proporcionar o desenvolvimento desse mestrado e a todos os professores e professoras que conduziram com toda a maestria a construção de conhecimentos fundamentais para a melhoria da minha prática docente. Mas tudo isso não seria possível se não estivesse ao meu lado alguém muito especial, a minha orientadora, Professora Dra. Sueli Maria Gomes, a quem agradeço de forma muito especial.

Agradeço aos meus familiares que sempre incentivaram e apoiaram a realização desta importante etapa em minha vida profissional.

Por fim, agradeço a Deus, que preservou minha saúde física e psicológica durante o desenvolvimento do mestrado, mesmo diante de tantas adversidades decorrentes da pandemia de COVID-19.

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho traz duas importantes estratégias pedagógicas para o desenvolvimento do conteúdo da Botânica, com ênfase na morfologia vegetal, sendo uma Sequência Didática Investigativa (SDI) e cinco atividades com uso do software Hot Potatoes. As espécies vegetais citadas foram em sua maioria angiospermas pertencentes ao Cerrado, valorizando este importante bioma.

O protagonismo do(a) estudante é evidente na SDI, trazendo o conteúdo da Botânica ao seu cotidiano através de registros fotográficos de vegetais e paisagens presentes em seu dia-a-dia. A construção dos comentários discentes sobre as imagens busca um olhar de aproximação com os vegetais, além do reconhecimento destes como seres vivos e de grande importância.

O uso de tecnologia da informação e comunicação (TIC) é feito por meio de um vídeo, registros fotográficos, comunicação via WhatsApp e atividades respondidas no navegador de Internet. Esta abordagem promove o envolvimento tecnológico na construção do conhecimento. Ainda, nesta SDI, oferecemos uma muda de espécies nativas do Cerrado para ser “adotada” pelos estudantes, sendo este um momento de grande importância na construção de uma visão mais amorosa com o meio ambiente.

As atividades com o software Hot Potatoes ressaltam o uso de TIC, no cotidiano do(a) estudante. Elas contemplam estudos dirigidos do tipo “complete as lacunas”, palavra cruzada e quiz de perguntas e respostas. Podem ser resolvidas estando on-line ou off-line. O feedback é imediato para os alunos, com a correção automática das respostas e a oportunidade de correção de eventuais erros. O percentual de acertos é fornecido imediatamente no navegador e o(a) professor(a) pode anotar a pontuação ou receber um print screen enviado pelo(a) estudante.

Logo adiante, você encontrará todas as orientações necessárias para o uso destas atividades, bem como os endereços eletrônicos para acesso às mesmas. Sinta-se à vontade para adequar a distribuição de tempo, ou mesmo em utilizar esta proposta como base na construção de suas próprias atividades. Nossos votos de que este produto lhe seja útil!

Neysson Alvim Campos – Mestre pela Universidade de Brasília (UnB)

Sueli Maria Gomes – Pós-Doutorado em Kew Gardens, Inglaterra

SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA (SDI)

Nome: *Uma planta para chamar de minha!*

Assunto a ser trabalhado: Morfologia vegetal

Público-alvo – Alunos da 2ª Série do Ensino Médio

Duas aulas síncronas de 40 min. Duas atividades assíncronas.

OBJETIVO GERAL

Abordar o tema vegetais de maneira investigativa, promovendo a participação ativa do(a) aluno(a).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Reconhecer os vegetais como seres vivos.
- Identificar a diversidade morfológica dos vegetais.

Relação com a BNCC

Habilidade específica –2

Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis. Competências - EM13CNT206

Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

1º MOMENTO – Síncrono – aula presencial

Procedimento a ser desenvolvido durante uma aula de 40 min

- Identificação do título da aula: *Uma planta para chamar de minha!*
- Apresentação de como será desenvolvida a proposta.
- Apresentação do vídeo: ‘Cultivo de pepino no intervalo de tempo entre a semente e o fruto em 55 dias’ (tradução de “Growing Cucumber Time Lapse Seed To Fruit In 55 Days”). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=yI7iAnhF2ss> , com duração de 3min44s.

Figura 01: Print screen de imagens do vídeo

Fonte: Compilação do autor²⁷

➤ Analisando o vídeo em grupos:

Os estudantes divididos em grupos com três componentes e durante 10min levantam hipóteses a partir das perguntas problematizadoras:

- 1ª. O que foi observado?
- 2ª. Você reconhece os vegetais como seres vivos? Comente.
- 3ª. Qual(is) novidade(s) o vídeo trouxe para você?
- 4ª. De onde vem o pepino?

Em seguida, os estudantes apresentam suas hipóteses de forma oral. Finalizando a aula, o(a) professor(a) orienta que cada discente deveria fazer dois registros fotográficos e anotar comentários sobre suas respectivas percepções, sendo:

1ª *imagem*: uma paisagem contendo vegetais. Comentários: características observadas no local fotografado.

2ª *imagem*: um vegetal por inteiro. Comentários: Qual o local em que o vegetal foi encontrado? Qual o tamanho aproximado do vegetal fotografado? Como é o caule e as folhas? Se tiver flores e/ou frutos, como são?

Comentário final: Qual a sua relação com cada uma das imagens registradas?

Os registros fotográficos e comentários são enviados ao(a) professor(a) através do WhatsApp. Todas as orientações são disponibilizadas no grupo de WhatsApp de cada turma participante.

2º MOMENTO – Assíncrono

Os estudantes fazem duas fotografias e registram comentários com base nas orientações.

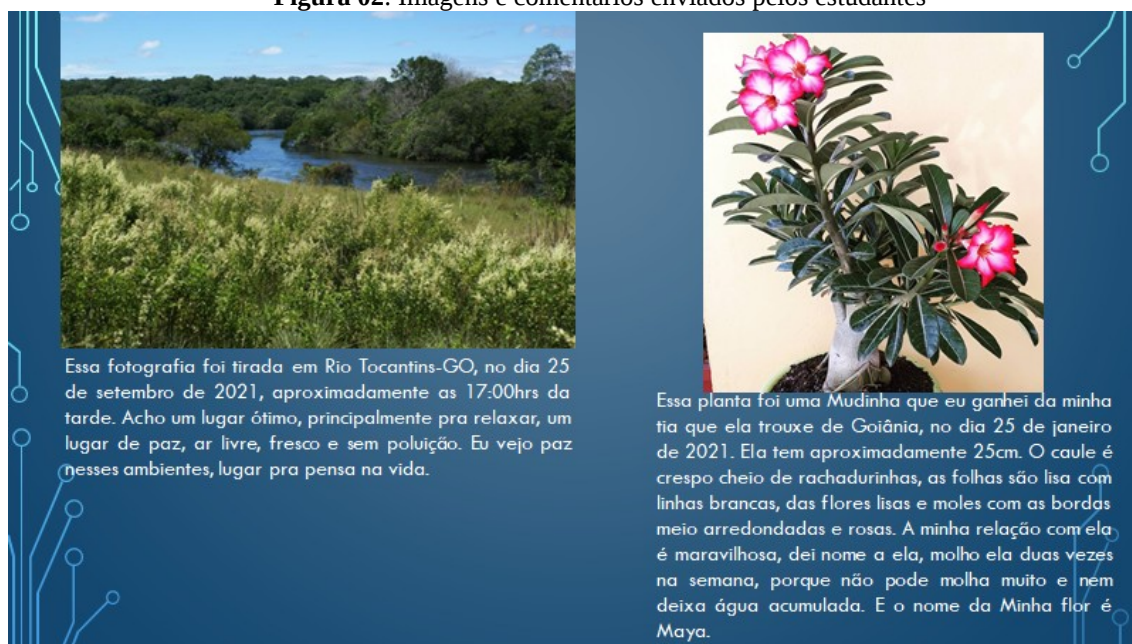
1ª Imagem - Uma paisagem contendo vegetais. Comentar as características do ambiente fotografado.

²⁷ Print screen do desenvolvimento do 1º momento da SDI

2ª Imagem - Um vegetal (fotografia de uma planta por inteiro). Comentários: qual o local em que o vegetal foi encontrado; qual o tamanho aproximado do vegetal; como é o caule e as folhas dele; se tiver flores, como elas são; se tiver fruto, como eles são. Descreva qual a relação do(a) estudante com o vegetal fotografado.

- As imagens e os respectivos comentários são enviados ao WhatsApp do(a) professor(a).

Figura 02: Imagens e comentários enviados pelos estudantes



Fonte: Compilação do autor²⁸

3º MOMENTO – Síncrono – aula presencial

Procedimento a ser desenvolvido durante uma aula de 40 min

De início, o(a) professor(a) apresenta as imagens e comentários enviados pelos estudantes organizados em slides. Os estudantes são instigados a comentar sobre as imagens apresentadas. Em seguida, são apresentados, pelo(a) professor(a), slides com imagens de órgãos vegetais (raízes, caule, folhas), flores e frutos, inclusive com usando fotos enviadas por alunos. Neste momento são abordadas as características morfológicas dos vegetais.

Em seguida, é realizado o momento da “adoção” de uma planta, onde o(a) professor(a) faz a entrega de uma muda de espécies nativas do Cerrado aos estudantes e orienta sobre o plantio. Este momento não é essencial, mas pode ser muito interessante. Uma possibilidade é obter a doação de viveiros municipais, ou floriculturas, ou os próprios estudantes produzirem suas mudas a partir de sementes de plantas nativas.

²⁸ Imagens e comentários enviados por estudantes no desenvolvimento da SDI

4º MOMENTO – Assíncrono

Os estudantes plantam as mudas que receberam na escola, em um local em que possam cuidar das mesmas, e enviam uma fotografia do plantio. Junto com a imagem, escrevem uma mensagem que destaque os vegetais como seres vivos importantes para eles. As fotografias e mensagens são enviadas ao WhatsApp do(a) professor(a).

Figura 03: Imagens e comentários enviados por estudantes que “adotaram” uma muda



Fonte: Compilação do autor²⁹

²⁹ Imagens e comentários enviados por estudantes que “adotaram” uma muda de espécies nativas do Cerrado

MECANISMOS AVALIATIVOS

- Participação dos estudantes no levantamento de hipóteses e apresentação destas no primeiro momento.
- Realização e envio dos registros fotográficos e comentários propostos no segundo momento.
- Plantio de mudas e envio de registro fotográfico e comentários propostos no quarto momento.

ATIVIDADES COM USO DO SOFTWARE HOT POTATOES

Para a segunda etapa deste trabalho, dando continuidade à proposta de estudo iniciada com a SDI, foram elaborados recursos didáticos autorais, objetivando ampliar qualitativamente a aprendizagem dos discentes a respeito da morfologia vegetal. O software livre Hot Potatoes (2021) disponibiliza cinco modalidades de atividades com acesso gratuito, de linguagem simples, que possibilita a elaboração autoral de textos e exercícios interativos para uso na Web, com programação em HTML, compatível para navegadores (browsers), como Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome e Netscape e com as plataformas Windows ou Macintosh.

Das cinco ferramentas disponíveis pelo software, foram utilizadas três no desenvolvimento deste trabalho. A construção ocorreu a partir de tutoriais disponíveis no Youtube (LINGNETLETRAS2PONTO0, 2013). As atividades constaram de: a) um estudo dirigido do tipo lacunas a serem preenchidas, sobre características das angiospermas e gimnospermas; b) um estudo dirigido do tipo lacunas a serem preenchidas, sobre características das monocotiledôneas e eudicotiledôneas; c) uma palavra cruzada sobre as estruturas que compõem uma flor; d) um quiz de perguntas e respostas comentadas sobre a vascularização dos vegetais; e) um quiz de perguntas e respostas comentadas sobre os órgãos dos vegetais. Os tutoriais a seguir guiaram o uso deste software para a construção das atividades:

- JCloze: estudo dirigido do tipo lacunas a serem preenchidas: <https://www.youtube.com/watch?v=vEvJTtoVQwg>
- JCross: jogo do tipo palavras-cruzadas: https://www.youtube.com/watch?v=ZIU_IOPXHdQ&t=56s

- JQuiz: atividade do tipo perguntas e respostas: https://www.youtube.com/watch?v=rs9chj_JetA

ATIVIDADES ELABORADAS

Para o acesso a esta atividade através da internet, siga os procedimentos abaixo e depois oriente seus alunos a fazerem o mesmo:

- Abra uma janela da web
- Escolha a atividade que gostaria de desenvolver e copie o link abaixo da mesma.

A. Estudo dirigido – JCloze: “Qual o grupo: angio ou gimno?”

https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/44986/3/2022_Qualgrupo%2cangioougimno.htm

B. Estudo dirigido – JCloze: “Qual o grupo: mono ou eudi?”

https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/44987/3/2022_Qualgrupomonooeudi.htm

C. Palavra cruzada – Jcross: “Descobrimo as estruturas de uma flor”

https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/44988/3/2022_Descobrimoestruturasumafior.htm

D. Questionário – JQuiz: “Plantas têm vasos condutores?”

https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/44985/3/2022_Plantast%c3%aamvasoscondutores.htm

E. Questionário – JQuiz: “Como são os órgãos de uma planta?”

https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/44984/3/2022_Comos%c3%a3o%c3%b3rg%c3%a3osplanta.htm

- Cole o link na aba de endereço da web e clique “enter”.
- A atividade irá abrir.
- Agora realize a atividade.
- Ao finalizar a atividade, clique em verificar respostas e terá acesso ao seu percentual de acerto. Nas atividades JQuiz, seu percentual será apresentado automaticamente, junto ao cabeçalho.

Lembretes importantes:

- ✓ Você pode utilizar esta atividade com seus estudantes, basta enviar o link disponibilizado.
- ✓ Seus estudantes têm acesso imediato ao índice de acerto, caso você deseje ter conhecimento deste, peça que eles enviem o print screen do resultado. Este envio pode ser realizado através do WhatsApp.

- ✓ Você pode criar as suas próprias atividades usando o software Hot Potatoes, para isso, acesse os links de tutoriais disponibilizados.

Prints screen das atividades disponibilizadas nos links acima.

A. Estudo dirigido – JCloze: “Qual o grupo: angio ou gimno?”

Figura 04 - Atividade Hot Potatoes JCloze intitulada “Qual o grupo: angio ou gimno?”

Index

Qual o grupo: angio ou gimno?

Olá estudante. Leia o texto inicial que traz importantes informações sobre gimnospermas e angiospermas. Em seguida, você encontrará lacunas que deverão ser preenchidas com um dos termos dispostos entre parágrafos. Ao preencher as lacunas, certifique-se que a palavra foi escrita corretamente.

As plantas alimentam os animais, direta ou indiretamente. Sem elas, seria praticamente impossível a vida dos humanos e outros animais em nosso planeta. As espécies de plantas pertencem ao Reino Vegetal (= *Plantae* = *Metaphyta* = *Vegetabilia*).

Uma forma de conhecer a diversidade da nossa flora é estudar as plantas conforme as características semelhantes que podem apresentar e separando-as em grupos, conforme suas diferenças. Neste sentido, existe um grande grupo de plantas chamadas espermatófitas (= *Spermatophyta*). A origem desta palavra é: esperma, do grego spérma = semente; phýton = planta

Logo, as (*pteridófitas – espermatófitas*) são os vegetais que se reproduzem por meio de sementes. Pode parecer estranho, mas tem várias plantas que não têm sementes e se reproduzem por meio de esporos, como os musgos (= *briófitas*), samambaias, avencas, cavalinhas, licopódios, selaginelas e xaxins (= *pteridófitas*); elas não são espermatófitas.

Resumindo: espermatófitas = angiospermas + gimnospermas.

Existem dois grupos de (*pteridófitas – espermatófitas*): as gimnospermas (= *Gymnospermae* = *Pinophyta*) e as angiospermas (= *Angiospermae* = *Magnoliophyta*).

As gimnospermas, que são os pinheiros, ciprestes, tuias, araucárias, cedros, cicas, sequoias e a medicinal Ginkgo biloba, abrangendo cerca de 1.000 espécies de plantas, na maioria árvores.

As (*gimnospermas – angiospermas*) possuem estróbilos, que não são flores verdadeiras; também não têm (*frutos – sementes*), por isso se diz que suas sementes são nuas, sem a proteção de frutos.

Etimologia: gymnos = nu; sperma = (*semente - pólen*)

Um outro grande grupo de plantas são as angiospermas. Quem são as angiospermas? As angiospermas são o grupo de plantas com maior diversidade de (*reinos – espécies*) do Reino Vegetal. Há cerca de 300.000 espécies de angiospermas conhecidas. A maioria das plantas que comemos são (*gimnospermas – angiospermas*). Podemos exemplificá-las lembrando da manga, mangaba, caju, cagaita, mamão, goiaba, entre muitas outras espécies. Em muitos tipos de (*gimnospermas – angiospermas*) os frutos não são comestíveis, como é o caso de capim, carrapicho, alface, couve, entre outras. Também encontramos espécies que utilizamos as sementes em nossa alimentação, como é o caso do arroz, feijão, soja, amendoim, entre outras.

Você sabe o que significa a palavra angiosperma? Ela vem do grego: angeos = bolsa + sperma = semente. Significa que as sementes das (*gimnospermas – angiospermas*) ficam dentro de uma estrutura, que não é bem uma bolsa, mas sim um (*bolso - fruto*). Assim, as angiospermas apresentam duas características exclusivas e de grande importância: a presença de flores verdadeiras e de frutos.

A presença do fruto nas (*gimnospermas – angiospermas*) proporciona uma eficiente proteção a (*sementes – casca*), além de contribuir com a dispersão das sementes na maioria das espécies. Nesse caso, os (*animais – vegetais*) contribuem ao transportá-las em seus intestinos, no bico de pássaros ou aderidas ao corpo.

O (*bolso - fruto*) das (*gimnospermas – angiospermas*) quando apresenta uma polpa suculenta e rica em nutrientes é chamado de carnoso. Eles podem apresentar uma única semente, classificados como drupa ou várias sementes, classificados como baga, assim podemos reconhecer o mamão como um exemplo de (*drupa – baga*) e a manga como um exemplo de (*drupa – baga*).

Além dos (*bolsos - frutos*) carnosos, existem frutos secos. Eles são pobres em água e a reserva de nutrientes se concentra na semente. Os frutos secos são classificados em deiscentes, se abrem naturalmente quando secos e liberam suas (*sementes – casca*), exemplo o feijão e a soja. Os indeiscentes, não se abrem naturalmente, exemplo o arroz e trigo.

Escreva (*em letras maiúsculas*): A se a planta for angiosperma, ou G = gimnosperma, conforme as plantas a seguir.

- sequoia
- feijão
- pinheiro
- arroz
- tomate
- cipreste
- araucária
- abacate
- cica
- milho
- coqueiro
- cedro

As angiospermas têm três grandes grupos: as paleoervas (*que não trataremos*), as monocotiledôneas e as eudicotiledôneas.

Resumindo: angiospermas = paleoervas + monocotiledôneas + eudicotiledôneas.

Verificar respostas

Index

Fonte: Compilação do autor.³⁰

B. Estudo dirigido – JCloze: “Qual o grupo: mono ou eudi?”

Figura 05 - Atividade Hot Potatoes JCloze intitulada “Qual o grupo: mono ou eudi?”

Index

Qual o grupo: mono ou eudi?

Olá estudante. Lendo esse texto, que traz importantes informações sobre gimnospermas e angiospermas, você encontrará lacunas que deverão ser preenchidas com um dos termos dispostos entre parágrafos. Ao preencher as lacunas, certifique-se que a palavra foi escrita corretamente.

As monocotiledôneas (= *Liliopsida*) têm como principal característica a presença de um único cotilédone em suas sementes, enquanto as eudicotiledôneas (= *Magnoliopsida*) apresentam (*um – dois*) cotilédones em suas sementes.

E o que é o cotilédone? É uma parte do embrião da semente, que fica unida ao eixo embrionário, podendo armazenar reservas que serão utilizadas durante a (*germinação - morte*) da semente. Por exemplo, considere uma semente de feijão; você certamente já viu que tem duas metades dentro da casca (= *tegumento*) da semente do feijão. Estas duas estruturas são os dois cotilédones, portanto o feijão é uma espermatófita, angiosperma e (*monocotiledônea - eudicotiledôneas*). O feijão pertence à espécie: *Phaseolus vulgaris*.

Muitas plantas têm sementes diminutas, dificultando a observação do número de cotilédones. Ainda bem que, Além do número de cotilédones, outras características podem auxiliar na identificação do grupo de plantas. As angiospermas possuem características secundárias que auxiliam na diferenciação entre as monocotiledôneas e eudicotiledôneas.

³⁰ Print screen de atividade autoral criada por meio do software Hot Potatoes JCloze, intitulada “Qual é o grupo: angio ou gimno?”

1. RAÍZ. A maioria das monocotiledóneas apresenta raízes fasciculadas ou em cabeleira, onde todas as raízes possuem tamanhos semelhantes entre si e não evidencia (raiz – caule) principal em relação às demais. Nas eudicotiledóneas as raízes são, em sua maioria, do tipo pivotante ou axial, onde é possível perceber uma (raiz – caule) principal mais desenvolvida e as raízes secundárias.

Monocotiledóneas: raízes (fasciculadas – pivotantes)
 Eudicotiledóneas: raízes (fasciculadas – pivotantes)

2. FOLHAS. As folhas são órgãos vitais para as plantas, pois realizam o processo de (reprodução – fotossíntese) nas espécies vegetais. Elas também contribuem para a identificação de um vegetal, pois a maioria das monocotiledóneas apresenta folhas paralelinérveas, ou seja, nervuras paralelas entre si. Já a maioria das eudicotiledóneas possuem folhas peninérveas ou reticuladas, onde evidenciamos uma nervura principal, da qual se ramificam nervuras secundárias. Note, as nervuras é onde a seiva circula nas folhas.

Monocotiledóneas: folhas (paralelinérveas – peninérveas)
 Eudicotiledóneas: folhas (paralelinérveas – peninérveas)

3. FLORES. Uma característica marcante das angiospermas é a presença de (flores – estróbilos) verdadeiras. Muitas são coloridas, exalam um aroma agradável e possuem néctar, que é uma substância geralmente com sabor (salgado – adocicado). Todas estas características contribuem para a atração de animais que atuam como agentes polinizadores, transportando o grão de pólen de uma flor para outra. No entanto, há flores que não têm pétalas, nem sépalos, em que a polinização é feita pelo (inseto – vento). Esta (polinização – transpiração) possibilitará a fecundação, ou seja, o encontro e fusão dos gametas, originado o embrião, garantindo assim a continuidade da espécie através da reprodução (sexuada – assexuada). Nas monocotiledóneas as flores são trímeras, isto é, elas apresentam três pétalas e sépalos ou número múltiplo de três. Já as eudicotiledóneas possuem flores tetrâmeras, com quatro elementos, ou pentâmeras, com cinco elementos.

Monocotiledóneas: flores (trímeras – tetrâmeras – pentâmeras)
 Eudicotiledóneas: flores ou (trímeras – tetrâmeras – pentâmeras)

4. SEMENTES. São formadas a partir da fecundação, união dos gametas. Nesse caso, após a (polinização – fecundação), fixação do grão de pólen e desenvolvimento do tubo polínico, as células espermáticas do grão de pólen fundem-se ao núcleo da oosfera formando o embrião da semente, o qual será envolvido por um único cotilédone nas (monocotiledóneas – eudicotiledóneas) ou dois cotilédones nas (monocotiledóneas – eudicotiledóneas). Outra célula espermática se funde aos núcleos polares do saco embrionário formando o endosperma. Em seu desenvolvimento, as sementes acumulam produtos da fotossíntese constituindo sua reserva de (água – nutrientes).

5. FRUTOS. Estruturas exclusivas das (gimnospermas – angiospermas), envolvem e protegem as sementes. Eles atuam diretamente no processo de dispersão das (flores – sementes), seja essa anemocoria (realizada através do vento); hidrocoria (realizada através da água); zoocoria (realizada pela ação de animais); autocoria, quando o vegetal possui frutos que promovem a dispersão/distribuição de suas sementes independente de outros fatores.

Utilizando seus conhecimentos e as informações disponíveis no texto acima, preencha as lacunas referentes a comparações entre monocotiledóneas e eudicotiledóneas, utilizando as características dispostas entre parenteses.

As monocotiledóneas possuem RAÍZES do tipo (fasciculada ou cabeleira - pivotante ou axial), já as eudicotiledóneas possuem RAÍZES do tipo (fasciculada ou cabeleira - pivotante ou axial).

As FOLHAS das monocotiledóneas apresentam nervuras (paralelinérvea - peninérvea ou reticulada), já das eudicotiledóneas apresentam FOLHAS (paralelinérvea - peninérvea ou reticulada).

As monocotiledóneas possuem FLORES (trímeras - tetrâmeras ou pentâmeras), já as eudicotiledóneas possuem FLORES (trímeras - tetrâmeras ou pentâmeras).

Com relação a quantidade de COTILÉDONES, as monocotiledóneas possuem (um – dois) e as eudicotiledóneas possuem (um – dois).

Pense nas características das plantas para anotar a que grupo pertence cada uma, conforme os pares a seguir. Utilize "M" para identificar os exemplos de monocotiledóneas e "E" para as eudicotiledóneas.

arroz x rosa

feijão x grama

palmeira x pau-brasil

caju x buriti

jatobá x guarirôba

cebola x abacate

Fonte: Compilação do autor.³¹

C. Palavra cruzada – Jcross: “Descobrimo as estruturas de uma flor”

Figura 06 - Atividade Hot Potatoes JCross, intitulada “Descobrimo as estruturas de uma flor”.

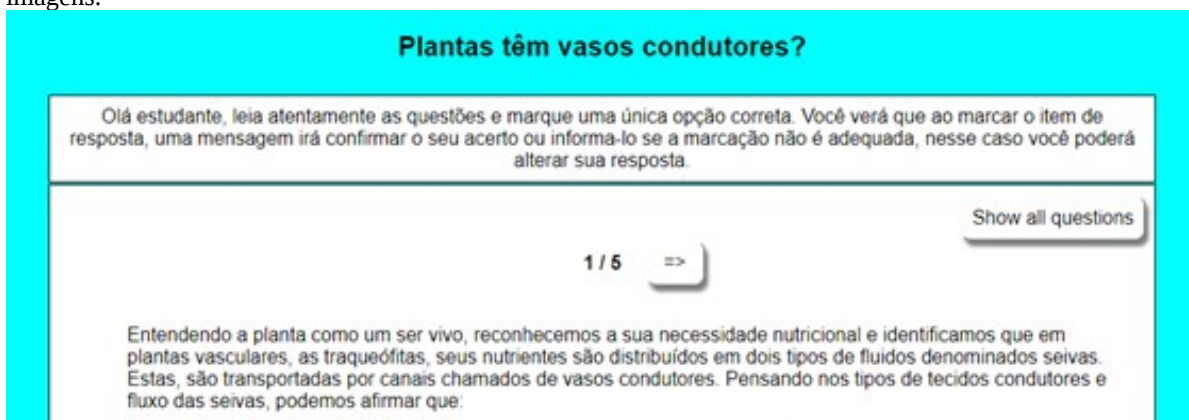
³¹ Print screen de atividade autoral criada por meio do software Hot Potatoes JCloze, intitulada “Qual é o grupo: mono ou eudi?”



Fonte: Compilação do autor.³²

D. Questionário – JQuiz: “Plantas têm vasos condutores?”

Figura 07 - Atividade Hot Potatoes JQuiz, intitulada: “Plantas têm vasos condutores?”, originalmente com imagens.

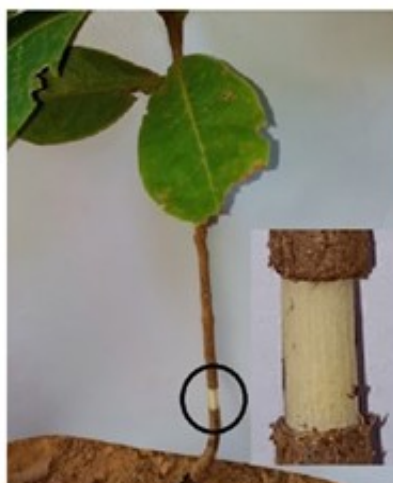


³² Print screen de atividade autoral criada por meio do software Hot Potatoes JCross, intitulada “Descobrimo as estruturas de uma flor”.

- A. O xilema ou lenho transporta seiva elaborada, sendo esta rica em sais minerais.
- B. O floema ou liber transporta seiva bruta, rica em sais minerais e água
- C. O xilema ou lenho transporta água e sais minerais, absorvidos nas folhas do vegetal.
- D. O floema ou liber, transporta a seiva elaborada, sintetizada nas folhas.
- E. Xilema e floema são estruturas exclusivas das angiospermas.

<= 2 / 5 =>

Observe na imagem abaixo a retirada de um "anel" de casca em toda a circunferência do caule de um vegetal. Este procedimento representa:



- A. A interrupção dos vasos condutores de seiva bruta e promoverá a morte do vegetal.
- B. Uma redução de consumo de nutrientes pelo sistema radicular, promovendo maior crescimento.
- C. A incapacidade da planta transportar água para seus galhos e folhas.
- D. A interrupção do floema, que conduz a seiva elaborada, promovendo a desidratação das raízes.
- E. Interrupção floema, resultando que a glicose da seiva elaborada não chega nas células das raízes, impossibilitando a respiração mitocondrial; estas células morrem, assim como todo o vegetal.

<= 3 / 5 =>

Tendo como referência o fluxo de seiva bruta e elaborada ao longo de todas as estruturas de uma planta traqueófitas (com tecidos condutores de seiva), podemos identificar que

- A. Seiva bruta tem fluxo descendente, ou seja, de ramos vegetativos (galhos) para as raízes.
- B. Seiva elaborada tem fluxo ascendente, ou seja, do sistema radicular até as folhas.
- C. Se uma planta em um vaso for colocada na horizontal (paralela ao solo), não haverá fluxo de seiva.
- D. Seiva bruta, água e sais minerais, apresenta fluxo ascendente em direção as folhas.
- E. Seiva elaborada, sais minerais e glicose, tem fluxo descendente, pois é sintetizada nas folhas.

<= 4 / 5 =>

Os estômatos, encontrados principalmente nas folhas dos vegetais, apresentam um mecanismo de abertura e fechamento. Quando abertos, são responsáveis pelas trocas gasosas do vegetal com a atmosfera e pelo processo de evapotranspiração. O funcionamento regular dos estômatos depende da

A. ? idade da folha.

B. ? altura da planta.


C. ? seiva elaborada no floema.

D. ? quantidade e fluxo de água no xilema.

E. ? presença de pelos ou tricomas na superfície das folhas.

<= 5 / 5 =>

Observe na imagem abaixo a retirada de um "anel" de casca em toda a circunferência de um único galho (ramo vegetativo) da planta. Este procedimento não provoca a morte do vegetal e nem do galho em que foi realizado. Esta observação é possível porque



A. ? o fluxo de seiva elaborada para o galho é mantido pelo xilema não danificado.

B. ? o galho continua enviando seiva bruta ao sistema radicular.

C. ? as células do sistema radicular recebem compostos energéticos produzidos pela fotossíntese nos demais galhos da planta.

D. ? a seiva elaborada dos demais galhos será dividida com o galho danificado.

E. ? o galho continua enviando seiva bruta, pois os xilemas não foram danificados.

Index

Fonte: Compilação do autor.³³

E. Questionário – JQuiz: “Como são os órgãos de uma planta?”

Figura 08 - Atividade Hot Potatoes JQuiz, intitulada: “Como são os órgãos de uma planta?”, elaborada com imagens.

³³ Print screen de atividade autoral criada por meio do software Hot Potatoes JQuiz, intitulada “Plantas têm vasos condutores?”

Como são os órgãos de uma planta?

Olá estudante, marque uma única opção correta e você verá uma mensagem que te auxiliará na continuidade da atividade.

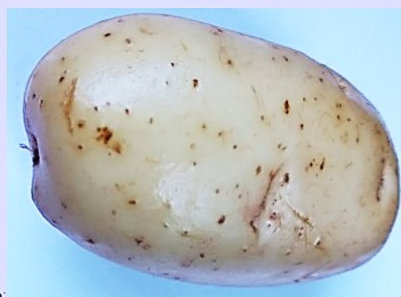
Show all questions

1 / 5 =>

Os índios foram os primeiros humanos a cultivarem a planta da mandioca (espécie: *Manihot esculenta*), da qual se usam as raízes como alimento. Esse importante componente da dieta humana corresponde a qual tipo de raiz?

- A. pivotante
- B. adventícia
- C. tuberosa
- D. estranguladora
- E. pneumatóforo

<= 2 / 5 =>



batata

Observe a imagem da batatinha (espécie: *Solanum tuberosum*). Esse alimento é um tipo de:

- A. caule – rastejante.
- B. raiz – tuberosa.
- C. caule – tubérculo.
- D. raiz – pivotante.
- E. caule – bulbo.

<= 3 / 5 =>



Observe as imagens:

- A. As folhas participam do processo de reprodução dos vegetais, pois atraem os polinizadores.
- B. Independentemente da cor ou do formato, as folhas realizam fotossíntese.
- C. As folhas vermelhas não possuem clorofila, mas também realizam fotossíntese.
- D. As folhas são os únicos órgãos com capacidade de realizar fotossíntese.
- E. Folhas jovens são sempre mais verdes que as adultas.

<= 4 / 5 =>

Na imagem abaixo, você visualizará uma árvore de cagaiteira (espécie: *Stenocalyx dysentericus*) e em destaque um segmento do caule e sua casca. Sobre a



casca desta árvore, podemos afirmar que:

A. Esta árvore está com problemas nutricionais, pois apresenta rachaduras na casca.

B. As células acumuladas na casca promovem a absorção da água durante o período de estiagem.

C. A casca desta árvore é formada por acúmulo de células que transportam a água ao longo da planta.

D. Representa o súber, composto de células que armazenam água para proteção contra o fogo.

E. Essa casca é composta de células mortas e ocas, funcionais na proteção contra o fogo e dessecação.

<= 5 / 5 =>

Na imagem abaixo, observamos um segmento de uma planta de melão-de-são-caetano (espécie: *Momordica charantia*). Sobre este ramo vegetativo e suas



adaptações, escolha a alternativa correta.

A. É caule trepador, sendo a estrutura em destaque chamada de gavinha, que é importante para a fixação deste caule em algum suporte, inclusive em cima de outras espécies vegetais.

B. É caule rastejante, sendo a estrutura em destaque responsável pela fixação deste caule no solo.

C. É caule lenhoso, sendo a estrutura em destaque o ponto de formação de novos ramos (galhos).

D. É caule do tipo estolão, sendo a estrutura em destaque responsável pela fixação deste no solo.

E. É caule do tipo estipe, sendo a estrutura em destaque o ponto de formação de novas folhas.

Fonte: Compilação do autor.³⁴

As atividades apresentadas, utilizam estratégias de estudo dirigido, como um mecanismo de auxílio na aquisição de conhecimentos básicos sobre morfologia vegetal, de forma descontraída e com uso da tecnologia tão presente na vida dos jovens. As espécies vegetais utilizadas foram todas angiospermas, com prioridade para as nativas do Cerrado, entre aquelas mais frequentes, valorizando o bioma em que nos inserimos.

Na proposta, criou-se uma relação entre imagens de estruturas vegetais do sistema radicular, caule, folhas, flores, frutos e sementes, utilizadas durante a SDI, juntamente com informações teóricas, tais como: identificação do tipo morfológico de cada estrutura; características estruturais e funcionais; particularidades observadas e suas respectivas funções, além de fornecer curiosidades sobre a espécie escolhida, deixando o aprendizado mais amplo

³⁴ Print screen de atividade autoral criada por meio do software Hot Potatoes JQuiz, intitulada “Plantas têm vasos condutores?”

e com aspecto informal.

Desta forma, o uso de recursos digitais, traz um elemento de grande importância, pois proporciona o rompimento do mecanismo tradicional de aulas com uso de anotações em quadro, leituras em livros didáticos e realização de listas de exercícios impressas ou copiadas do quadro. O uso de TIC aproxima as ações escolares ao cotidiano tecnológico dos estudantes.