



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA
GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

ALEXSANDRO BEZERRA DA SILVA

**APLICATIVOS EDUCACIONAIS: RECURSOS PEDAGÓGICOS PARA O
ENSINO DE BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO**

**VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
2018**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA
GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ALEXSANDRO BEZERRA DA SILVA

**APLICATIVOS EDUCACIONAIS: RECURSOS PEDAGÓGICOS PARA O ENSINO
DE BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO**

TCC apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória com requisito da obtenção do Título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dr^a. Tarcila Correia de Lima Nadia

Co-orientadora: Gerlayne Teixeira de Souza Mestranda em Biodiversidade (PPGBIO - UFPB)

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2018

Catálogo na Fonte
Sistema de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Ana Lígia F. dos Santos, CRB4/2005

S586a Silva, Alexandro Bezerra da.
Aplicativos educacionais: recursos pedagógicos para o ensino de botânica no ensino médio. / Alexandro Bezerra da Silva. - Vitória de Santo Antão, 2018.
45 folhas; il.

Orientadora: Tarcila Correia de Lima Nadia.
Coorientadora: Gerlayne Teixeira de Souza.
TCC (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Licenciatura em Ciências Biológicas, 2018.
Inclui referências e anexos.

1. Avaliação do Material Didático. 2. Botânica. 3. Tecnologia da Informação e da Comunicação. I. Nadia, Tarcila Correia de Lima (Orientadora). II. Souza, Gerlayne Teixeira de (Coorientadora). III. Título.

581.0711 CDD (23.ed.)

BIBCAV/UFPE-163/2018

ALEXSANDRO BEZERRA DA SILVA

**APLICATIVOS EDUCACIONAIS: RECURSOS PEDAGÓGICOS PARA O ENSINO
DE BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO**

TCC apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória com requisito da obtenção do Título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 23/11/2018.

BANCA EXAMINADORA

Mestranda Gerlayne Teixeira de Souza (Co-orientadora)
Universidade Federal da Paraíba

Prof. Mestre Emanuel Souto da Mota Silveira (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Mestrando Sinzinando Albuquerque de Lima (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico este trabalho aos meus familiares, amigos e minhas orientadoras. Por todo apoio e palavras amigáveis durante o percurso de construção do mesmo, assim me proporcionando incentivo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus por me proteger proporcionando forças nas batalhas cotidianas da vida, guiando todos os meus passos.

Agradeço imensamente aos meus pais Ivany e Natalício e minha irmã Sandra, por todo amor e apoio estrutural familiar proporcionado, obrigado por sempre acreditarem em mim e me apoiarem em todas minhas decisões durante minha trajetória estudantil. Enfrentar obstáculos de sair de uma cidade pequena pra estudar fora e correr atrás dos meus sonhos, não foi fácil e não seria possível sem todo um suporte familiar, serei eternamente grato por todo apoio e carinho de vocês.

Aos meus amigos(as), Geane França e Elayne Araújo/SEGREDINHOS, por todas as brincadeiras e momentos de descontração, conselhos, abraço amigo nas horas tristes e felizes, sempre impedindo que a tristeza se alojasse em mim. Sinzinando Albuquerque e Willderlânia Ximenes, por todas as palavras de carinho, dicas e sugestões para as minhas pesquisas e conclusão do meu TCC. Anderson Thiago e Liliane Josefa/LABORATÓRIO por todo o apoio e loucuras juntos assim vividas durante a nossa trajetória acadêmica.

A professora Gisele do EREM Professor Dias Cardoso por fornecer suas aulas para a utilização dos aplicativos, sempre prestativa e carinhosa. Obrigado pelas ricas ajudas ao processo de construção do meu trabalho.

A minha orientadora, a Professora Dra. Tarcila Nadia, que tenho uma grande admiração, obrigado de coração por todos os ensinamentos e puxões de orelha desde o início dos trabalhos no começo da graduação, sem eles eu não teria conseguido chegar até aqui. A minha co-orientada Mestranda Gerlayne Teixeira, minha coooooori meu obrigado por todos os momentos vividos juntos, pelo apoio e conselhos durante todo o percurso do TCC. Tenho-te como inspiração pessoal e profissional, obrigado por está sempre me aconselhando em todos os momentos de desesperos, pela paciência e palavra amiga. Obrigado a vocês por contribuírem de forma tão rica e significativa para a minha formação acadêmica, sou grato por tudo.

OBRIGADO a cada um de vocês por estarem presente em minha vida !!!

“VOCÉ É DO TAMANHO DOS SEUS SONHOS...!!!!”

Lute , persista, insista, corra atrás, passe algumas noites sem dormir direito, mas nunca desista de seus sonhos , acredite que é capaz, se olhe no espelho e diga pra você :VOCÊ TEM POTENCIAL, pois ninguém além de você mesmo pode torná-lo real. Erinaldo.

RESUMO

O presente estudo concentra-se na análise de dois aplicativos educacionais voltados para o ensino de botânica no ensino médio, os mesmos foram criados na fábrica de aplicativos, sendo uma plataforma digital brasileira. O “ClikBotânica” de Souza (2017), aborda a morfologia vegetal, e o “Botânica na Palma da Mão” de Batista (2017), tem como tema principal a ecologia vegetal. A pesquisa tem sua abrangência qualitativa e quantitativa, onde pode ser entendida como um processo de solucionar um problema, pois são utilizados números, opiniões e informações diversas para serem analisadas, por meio de questionários respondidos pelos alunos. O processo metodológico foi realizado em 3 turmas do segundo ano do ensino médio (A, B, C) da Escola de Referência em Ensino Médio Antônio Dias Cardoso, localizada na cidade de Vitória de Santo Antão - PE, cada uma contendo 30 alunos, totalizando 90 discentes. Após as análises dos questionários percebeu-se um melhor interesse e comunicação entre os alunos que tiveram acesso ao aplicativo. Dessa forma nota-se que o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação TIC em sala de aula é algo favorável no ensino da botânica, sendo um recurso pedagógico interativo e de suma importância na construção significativa de conhecimentos científicos na educação básica.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem. Botânica. Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC.

ABSTRACT

The present study focuses on the analysis of two educational applications aimed at the teaching of botany in high school, the same were created in the application factory, being a Brazilian digital platform. The " ClikBotânica " de Souza (2017), addresses the plant morphology, and Batista's " Botany in the Palm of the Hand " (2017), has as its main theme the vegetal ecology. It searches its qualitative and quantitative reach, where it can be understood as a process of solving a problem, since various numbers, opinions and information are used to be analyzed, through questionnaires answered by the students. The methodological process was carried out in three classes of the second year of high school (A, B, C) of the High School Reference School Antônio Dias Cardoso, located in the city of Vitória de Santo Antão - PE, each containing 30 students, totaling 90 students. After the analysis of the questionnaires it was noticed a better interest and communication between the students who had access to the application. In this way, the use of Information and Communication Technologies - TIC in the classroom is favorable in the teaching of botany, being an interactive pedagogical resource and of great importance in the significant construction of scientific knowledge in basic education.

Keywords: Teaching-learning. Botany. Information and Communication Technologies - TIC.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Aplicativos educacionais	12
2.2 O Ensino de botânica: limitações e possibilidades	13
2.3 O ensino de botânica e a inserção de aplicativos	14
3 OBJETIVOS	17
3.1 Objetivo Geral	17
3.1 Objetivos Específicos	17
4 ARTIGO.....	18
5 CONCLUSÃO.....	29
REFERÊNCIAS	30
ANEXOS	34
Normas da revista (investigação em ensino de ciências).....	34
Questionário – MORFOLOGIA VEGETAL	40
Questionário – ECOLOGIA VEGETAL.....	43

1 INTRODUÇÃO

Todas as épocas apresentam técnicas de desenvolvimento distintas, que se expõe como produto e como viés de mudança social, desta forma firma as tecnologias fundamentais, que estão indissociavelmente ligadas ao desenvolvimento da espécie humana (DEMIZU; ROYER, 2016). Segundo Coelho (1986), as tecnologias da informação e comunicação (TIC) instituem uma potência determinante do processo de mudança social, surgindo como a trave-mestra de um novo tipo de sociedade, a sociedade da informação. As tecnologias fizeram surgir uma gama de novas possibilidades para análise de redes sociais e conseqüentemente, de redes de colaboração em ciência, tecnologia e inovação (BELLONI, 2005).

As possibilidades de análise de redes sociais referem-se a três domínios diferentes embora interligados entre si: (i) o processamento, armazenamento e pesquisa; (ii) o controle; e a (iii) comunicação, nomeadamente a transmissão e circulação da informação (COELHO, 1986). Na contemporaneidade, a educação vivencia esta era digital, na qual o sujeito principal caracteriza-se por conectar-se com o novo, potencializando o acesso e aprimorando a obtenção das informações (MOITA, 2011).

No ensino, o uso das TIC maximiza transmissão do conteúdo e a interatividade dos alunos, atuando na construção da aprendizagem significativa e rompendo grandes desafios na educação brasileira (BELLONI, 2005). As novas demandas educacionais referentes ao avanço das tecnologias nas últimas décadas configuraram os conteúdos curriculares obrigatórios, de modo que a tecnologia vem ganhando seu espaço gradativamente, tornando assim mais ampla as metodologias utilizadas em sala (MOITA, 2011). Segundo os parâmetros curriculares nacionais do ensino médio (PCNEM), “as tecnologias da comunicação e informação e seus estudos devem permear o currículo e suas disciplinas”(BRASIL, 1999, p. 134).

Entre diversos recursos tecnológicos inseridos na educação básica, destacam-se os aplicativos educacionais, por serem uma ferramenta tecnológica do convívio dos discentes engajadas em diversos setores da sociedade, inclusive nas escolas, antagônico aos professores que se distanciam exibindo um déficit no manuseio de tal ferramenta (LUTZ et al. 2015). As autoras Lima e Moita (2011) afirmam que a atividade disponibilizada por tais recursos tecnológicos, como

exemplo os aplicativos educacionais, faz com que os alunos tenham uma maior capacidade de aprender e resolver problemas através da interação com o saber.

O ensino de ciências e biologia deve ampliar aspectos trabalhados no cotidiano escolar, minimizando as aulas expositivas, dependência pelo livro didático e optando por contribuições positivas para a educação, como a valorização dos conhecimentos científico-tecnológicos (AZEVEDO, 2008). Oliveira (2002) afirma que entre os diversos tópicos da biologia, a botânica é o campo mais desestimulante entre os discentes, talvez por falta de atrativos didáticos e pedagógicos não utilizados pelos docentes. Essa ideia é ratificada por Possobom (2002), que expõe às metodologias estimulantes destacando-se entre elas as tecnologias, fazendo com que aja um despertar no aluno, levando ele a ter interesse e motivação criando um rico arcabouço de informações em alta velocidade, facilitando as relações sociais e a compreensão dos diversos fenômenos da ciência.

Diante das contribuições do meio digital para o educacional, foi elaborado por ROYER et al. (2017) um aplicativo educacional voltado para o ensino de botânica, utilizando-se *software Blender 3D open source* que porta acesso livre e gratuito, onde permite a criação de organelas, célula e órgãos dos vegetais de forma tridimensional no aplicativo. O aplicativo foi criado dando início pelos processos de modelagem, renderização, animação, pós-produção, criação e por fim, a visualização de conteúdo 3D interativo. Tais autores testaram a usabilidade do aplicativo, tendo grande relevância para a visualização de conteúdos de forma interativa e de fácil usabilidade, verificando que as ferramentas 3D estão cada vez mais atreladas aos paradigmas educacionais, visto que são instrumentos transversais de diversas áreas.

Dessa forma, a proposta deste trabalho concentra-se na análise de validação de dois aplicativos educacionais voltados para o ensino de botânica no ensino médio, onde foram criados na fábrica de aplicativos, sendo uma plataforma digital brasileira. O

“ClikBotânica” de Souza (2017), que aborda a morfologia vegetal, e o “Botânica na Palma da Mão” de Batista (2017), tem como tema principal a ecologia vegetal. Ambos comportam diferentes pastas, cada uma com conteúdos específicos, textos explicativos, imagens de estruturas vegetais, conceitos, curiosidades e questionários. Dessa forma, exibindo aos professores e alunos o conceito de que a tecnologia não é neutra. Enfatizando mais a sua utilização, tendo

em vista seu papel amplificado a fins educativos, assim sabendo utilizá-la de forma correta; principalmente quando há um estímulo ao desenvolvimento da autonomia e criatividade, promovendo a socialização entre eles juntamente com a construção do conhecimento em grupo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aplicativos educacionais

A tecnologia juntamente com seus artefatos vem permitindo que as pessoas estejam mais próximas umas das outras, mantendo um contato virtual onde substitui a presença física (BORGES, 2008). Calazans (2002) afirma que para ocorrer uma maior expansão do uso da internet nos dispositivos móveis, é necessário a utilização de meios de comunicação, assim como as próprias redes sociais. Soares (2012) afirma que as novas tecnologias móveis apontam para um futuro promissor e com ela os aplicativos personalizados estarão cada vez mais revolucionando a sociedade e sua vida cotidiana. Com a inserção de dispositivos na vida escolar dos alunos, a aprendizagem móvel vem se destacando como uma proposta bem instigante para o ensino, articulando as concepções do mesmo e tendo sua importância no cotidiano dos estudantes (BARROS, 2015). Tal entendimento é confirmado por Alcântara e Vieira (2011, p.2), que afirmam:

A cada dia, um número maior de pessoas interessa-se pela mobilidade, o fácil acesso às informações em qualquer lugar, com alcance amplo a qualquer hora, se conectando de forma fácil e rápida a outros dispositivos móveis, localizando pessoas, produtos e serviços personalizados.

Barros (2015) expõe que a aprendizagem ocorre em qualquer lugar, não precisando ser dentro de uma sala de aula ou em um determinado momento, o essencial é saber de que forma está sendo construída essa aprendizagem. Moura (2012) aborda que esse novo paradigma educacional, onde as formas de ensinar e aprender têm sido modificadas, ocasionando o *mobile learning*, isto é, aprendizagem através dos dispositivos móveis, assim aperfeiçoando as metodologias pedagógicas.

As tecnologias quando utilizadas no ensino estão relacionadas às modificações positivas da pedagogia de ensino das escolas (SUDÉRIO et al. 2014). A utilização de aplicativos educacionais como recurso pedagógico facilita a expansão do acesso a informações, cujos livros didáticos não trazem. Tais tecnologias implicam na capacidade do desenvolvimento de interpretação e reflexão crítica do aluno (OSBORNE E HANNESSEY, 2003). Essas inovações tecnológicas ajudam de forma significativa na formação de futuros cidadãos (MOTA, 2010). Portanto Moran (2007, p.24) reitera que:

As tecnologias são pontes que abrem a sala de aula para o mundo, que representam, medeia o nosso conhecimento do mundo. São diferentes formas de representação da realidade, de forma mais abstrata ou concreta, mais estática ou dinâmica, mais linear ou paralela, mas todas elas, combinadas, integradas, possibilitam uma melhor apreensão da realidade e o desenvolvimento de todas as potencialidades do educando, dos diferentes tipos de inteligência, habilidades e atitudes.

Nesse atual cenário, com todas as descobertas tecnológicas, cabe a escola, enquanto espaço formal de aprendizagem, ficar a par de todos os assuntos que sejam voltados à tecnologia, permitindo diversas formas de mostrar os conteúdos e propiciando aos alunos uma gama de informações (RUPPENTHAL; SANTOS; PRATI, 2011). Diante dos fatos percebe-se que a escola deve buscar novos meios de aprendizagem para trabalhar novas habilidades dos discentes, tornando eles seres críticos e capazes de expor suas próprias opiniões (SOARES, 2012).

2.2 O Ensino de botânica: limitações e possibilidades

Nos dias atuais o ensino de botânica ainda se caracteriza como desestimulante e pouco valorizado (TOWATA et al. 2010), caracterizando a chamada “cegueira botânica”, termo que expressa a imperceptibilidade da área, tornando a mesma como um cenário para vida animal, minimizando o interesse e aumentando ainda mais a dificuldade do processo ensino-aprendizagem.

Recursos como livros didáticos muitas vezes não condiz propostas com a realidade do aluno, amplificando a dificuldade de aplicação da disciplina (MELO et al. 2012; PINTO et al. 2009; SILVA; RODRIGUES, 2012; CAMARGO-OLIVEIRA, 2007). Dessa maneira, são necessárias novas estratégias pedagógicas, que torne o ensino de botânica mais eficiente (MERCADO, 2002). A formação continuada dos professores atua como um investimento, fazendo com que os mesmos sempre busquem inovar o ensino em sala de aula (CAVASSAN, 2007).

Outras possibilidades que podem amenizar as dificuldades de ensino aprendizagem em botânica, segundo Figueiredo (2013, p.23), seria “desenvolver estratégias educativas a partir dos conhecimentos trazidos pelos alunos e por suas comunidades de origem, para torná-lo mais significativo e eficaz do que o saber científico, desvinculado da realidade do indivíduo”.

Segundo Souza (2014), o uso de tecnologias na educação tem seus desafios e possibilidades, onde os estudantes, por terem um maior contato com o meio tecnológico, são mais adaptados aos recursos. Por outro lado, os professores sentem dificuldades para manusear certas ferramentas tecnológicas. Dessa forma, é necessário um novo perfil curricular, onde tenha formação capaz de superar os desafios imediatos de uma sociedade “multimídia e globalizada”, em constante desenvolvimento científico e tecnológico, onde impõe uma reconstrução de conhecimentos e saberes (FREITAS; VILLANI 2002).

As sugestões ditas por Figueiredo (2013) podem ser compreendidas como estratégias didáticas que são eficazes a serem trabalhadas na perspectiva CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). Portanto é preciso investir na formação dos professores desde da base, ou seja, educação básica a superior, abordando essencialmente a interdisciplinaridade e exigindo assim um perfil diferenciado ao professor.

2.3 O ensino de botânica e a inserção de aplicativos

O ensino de Botânica é ancorado em volta de termos científicos, que potencializam as dificuldades de entendimento, realçando cada vez mais a necessidade da responsabilidade e autonomia do aluno no processo de ensino aprendizagem (FONTES; SILVA, 2004). As autoras Fontes e Silva (2004) ainda afirmam que os alunos deixam de ser um sujeito passivo e passa a ser mais ativo, explorando novas fontes de conhecimento e posturas mais críticas.

Chassot (2011) afirma que, além da interdisciplinaridade, outras abordagens têm seu papel fundamental na transformação do ensino. Ruppenthale et al. (2011) destacam que o uso da tecnologia, estimula o aluno a participar da dinâmica em sala, potencializando o seu aprendizado juntamente com o trabalho em equipe. Tal ferramenta fortalece a postura docente, podendo ela:

Ajudar os alunos a estabelecerem um elo entre os conhecimentos acadêmicos com os adquiridos e vivenciados, ocorrendo uma troca de ideia se experiências, em que o professor, em muitos casos, se coloca na posição do aluno, aprendendo com a experiência (MERCADO, 2002, p. 23)

Tanto a Botânica como as outras áreas da biologia, ou até mesmo outras disciplinas, podem fazer a utilização de recursos tecnológicos que possibilitem ao

aluno um ensino mais atrativo, com a utilização de documentários, trechos de artigos, jornais, revistas, vídeos mostrando o real e o virtual, além da inserção dos aplicativos educacionais onde os mesmos desenvolvem uma metodologia atrativa e inovadora (SCARPA, 2009). Contudo, deve-se ressaltar o uso com cautela das tecnologias, como afirma Araújo (2005, p.23):

O valor da tecnologia na educação é derivado inteiramente da sua aplicação. Saber direcionar o uso da Internet na sala de aula deve ser uma atividade de responsabilidade, pois exige que o professor preze, dentro da perspectiva progressista, a construção do conhecimento, de modo a contemplar o desenvolvimento de habilidades cognitivas que instigam o aluno a refletir e compreender, conforme acessam, armazenam, manipulam e analisam as informações que sondam na Internet.

A inserção dos aplicativos nas práticas pedagógicas não só para o ensino da botânica, faz com que a escola saia da sua zona de conforto, pensando em adquirir novas técnicas de ensino, onde os docentes tenham que acompanhar as diversas mudanças no meio tecnológico, e assim saber manusear as ferramentas que a mesma dispõe (MARCELO, 2013). No entanto, não há garantias que todos os docentes irão aderir às práticas pedagógicas tecnológicas.

Scarpa (2009, p.21) afirma que: “Só vale a pena levar para dentro da sala a tecnologia se for a favor do conteúdo ministrado, ou do ensino propriamente dito”. Ou seja, os apoios tecnológicos de nada valem se não forem utilizados de forma significativa para aprendizagem dos alunos. As inovações no ensino das ciências como a inserção da tecnologia na educação vêm demonstrando e suprindo a necessidade dos alunos, que vivem sintonizados em meio ao mundo digital, uma era tecnológica, onde crianças e jovens tem um contato contínuo com o mundo digital, tornando-os fascinado por todas essas inovações (RUPPENTHAL; SANTOS; PRATI, 2011).

No ensino da botânica os aplicativos educacionais têm seu papel fundamental na interatividade dos alunos em meio às atividades escolares. Os autores ROYER et al. (2017) elaboraram e testaram um aplicativo voltado para o ensino de botânica com escrita brasileira, tendo como motor gráfico o *software Blender 3D open source*, diferentemente da grande maioria dos aplicativos criados, este tem acesso livre e gratuito, o mesmo permite a criação das organelas que constituem a célula vegetal de forma tridimensional. As diversas ferramentas digitais que foram utilizadas na construção do aplicativo são identificadas como *Blender* e as tecnologias associadas, especificadas de *Wen Wix* e *P3d.in*. Após

sua elaboração Royer et al. (2017) testaram sua usabilidade e obtiveram dessa forma ótimos resultados em seus testes para o ensino de botânica.

Outros dois aplicativos, também acessados de forma gratuita voltados para o ensino de botânica no ensino médio são o “ClikBotânica” de Souza (2017), que aborda a morfologia vegetal, e o “Botânica na Palma da Mão” de Batista (2017), tem como tema principal a ecologia vegetal os mesmos foram criados na fábrica de aplicativos, sendo uma plataforma digital brasileira. Ambos são caracterizados por conjuntos de diferentes pastas, que portam conteúdos específicos, textos explicativos, imagens de estruturas vegetais, conceitos, curiosidades e questionários. Os mesmos estão em processo de validação, onde será testada a sua eficácia no ensino da botânica.

A inserção de aplicativos em dispositivos trouxe uma nova mobilidade na forma do ensino, onde a comunicação ocorre de qualquer ambiente, onde o indivíduo tem a liberdade de realizar suas atividades, possibilitando uma infinidade de possibilidades. Nesse contexto, Lemos (2012) afirma que os apps no ensino, apresentam-se com o intuito de inovar a prática pedagógica dos docentes, expondo que a tecnologia é uma aliada benéfica ao desenvolvimento de novas potencialidades na educação.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

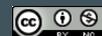
Analisar a usabilidade de aplicativos educacionais voltados para o ensino de botânica no ensino médio, sendo utilizados como recurso pedagógico no processo de ensino aprendizagem.

3.1 Objetivos Específicos

- Avaliar o impacto (limites e possibilidades) dos aplicativos como recurso pedagógico no ensino de botânica.
- Analisar se a utilização dos aplicativos é positiva na compreensão dos termos da botânica.
- Compreender como o uso de aplicativos educacionais favorece as práticas pedagógicas após a aula teórica tradicional.

4 ARTIGO

O PRESENTE TRABALHO ESTÁ APRESENTADO NO FORMATO DE ARTIGO REQUERIDO PELA REVISTA (INVESTIGAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS), CUJAS NORMAS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS SE ENCONTRAM EM ANEXO.



**APLICATIVOS EDUCACIONAIS: RECURSOS PEDAGÓGICOS PARA O ENSINO DE
BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO**

*EDUCATIONAL APPLICATIONS: PEDAGOGICAL RESOURCES FOR BOTANICAL EDUCATION
IN
MIDDLE SCHOOL*

Alexsandro Bezerra da Silva [sandrosilva16-@hotmail.com]

Graduando em Ciências Biológicas – UFPE/CAV

Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico de Vitória

Gerlayne Teixeira de Souza [gerlayneteixeira@gmail.com]

Mestranda em Biodiversidade do departamento de Ciências Agrárias

Universidade Federal da Paraíba – UFPB

Tarcila Correa de Lima Nádia [tarcinadia@yahoo.com.br]

Professora Adjunto IV do Departamento de Ciências Biológicas –

UFPE/CAV

Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico de

Vitória

RESUMO

O presente estudo concentra-se na análise de dois aplicativos educacionais voltados para o ensino de botânica no ensino médio, os mesmos foram criados na fábrica de aplicativos, sendo uma plataforma digital brasileira. O "ClikBotânica" de Souza (2017), aborda a morfologia vegetal, e o "Botânica na Palma da Mão" de Batista (2017), tem como tema principal a ecologia vegetal. A pesquisa tem sua abrangência qualitativa e quantitativa, onde pode ser entendida como um processo de solucionar um problema, pois são utilizados números, opiniões e informações diversas para serem analisadas, por meio de questionários respondidos pelos alunos. O processo metodológico foi realizado em 3 turmas do segundo ano do ensino médio (A, B, C) da Escola de Referência em Ensino Médio Antônio Dias Cardoso, localizada na cidade de Vitória de Santo Antão - PE, cada uma contendo 30 alunos, totalizando 90 discentes. Após as análises dos questionários percebeu-se um melhor interesse e comunicação entre os alunos que tiveram acesso ao aplicativo. Dessa forma nota-se que o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC em sala de aula é algo favorável no ensino da botânica, sendo um recurso pedagógico interativo e de suma importância na construção significativa de conhecimentos científicos na educação básica.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem, Botânica, Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC.

ABSTRACT

The present study focuses on the analysis of two educational applications aimed at the teaching of botany in high school, the same were created in the application factory, being a Brazilian digital platform. The " ClikBotânica " de Souza (2017), addresses the plant morphology, and Batista's " Botany in the Palm of the Hand " (2017), has as its main theme the vegetal ecology. It searches its

qualitative and quantitative reach, where it can be understood as a process of solving a problem, since various numbers, opinions and information are used to be analyzed, through questionnaires answered by the students. The methodological process was carried out in three classes of the second year of high school (A, B, C) of the High School Reference School Antônio Dias Cardoso, located in the city of Vitória de Santo Antão - PE, each containing 30 students, totaling 90 students. After the analysis of the questionnaires it was noticed a better interest and communication between the students who had access to the application. In this way, the use of Information and Communication Technologies – TIC in the classroom is favorable in the teaching of botany, being an interactive pedagogical resource and of great importance in the significant construction of scientific knowledge in basic education.

Keywords: Teaching-learning, Botany, Information and Communication Technologies – TIC.

INTRODUÇÃO

Todas as épocas apresentam técnicas de desenvolvimento distintas, que se expõe como produto e como viés de mudança social, desta forma firma as tecnologias fundamentais, que estão indissociavelmente ligadas ao desenvolvimento da espécie humana (DEMIZU E ROYER, 2016). Segundo Coelho (1986), as tecnologias da informação e comunicação (TIC) instituem uma potência determinante do processo de mudança social, surgindo como a trave-mestra de um novo tipo de sociedade, a sociedade da informação. As tecnologias fizeram surgir uma gama de novas possibilidades para análise de redes sociais e conseqüentemente, de redes de colaboração em ciência, tecnologia e inovação (BELLONI, 2005).

As possibilidades de análise de redes sociais referem-se a três domínios diferentes embora interligados entre si: (i) o processamento, armazenamento e pesquisa; (ii) o controle; e a (iii) comunicação, nomeadamente a transmissão e circulação da informação (COELHO, 1986). Na contemporaneidade, a educação vivencia esta era digital, na qual o sujeito principal caracteriza-se por conectar-se com o novo, potencializando o acesso e aprimorando a obtenção das informações (MOITA, 2011).

No ensino, o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação-TIC, maximiza a transmissão do conteúdo e a interatividade dos alunos, atuando na construção da aprendizagem significativa e rompendo grandes desafios na educação brasileira (BELLONI, 2005). As novas demandas educacionais referentes ao avanço das tecnologias nas últimas décadas configuraram os conteúdos curriculares obrigatórios, de modo que a tecnologia vem ganhando seu espaço gradativamente, tornando assim mais ampla as metodologias utilizadas em sala (MOITA, 2011). Segundo os parâmetros curriculares nacionais do ensino médio (PCNEM), “as tecnologias da comunicação e informação e seus estudos devem permear o currículo e suas disciplinas” (BRASIL, 1999, p. 134).

Entre diversos recursos tecnológicos inseridos na educação básica, destacam-se os aplicativos educacionais, por serem uma ferramenta tecnológica do convívio dos discentes engajadas em diversos setores da sociedade, inclusive nas escolas, antagônico aos professores que se distanciam exibindo um déficit no manuseio de tal ferramenta (LUTZ et al. 2015). As autoras Lima e Moita (2011) afirmam que a atividade disponibilizada por tais recursos tecnológicos, como exemplo os aplicativos educacionais, faz com que os alunos tenham uma maior capacidade de aprender e resolver problemas através da interação com o saber.

O ensino de ciências e biologia deve ampliar aspectos trabalhados no cotidiano escolar, minimizando as aulas expositivas, dependência pelo livro didático e optando por contribuições positivas para a educação, como a valorização dos conhecimentos científico-tecnológicos (AZEVEDO, 2008). Oliveira (2002) afirma que entre os diversos tópicos da biologia, a botânica é o campo mais desestimulante entre os discentes, talvez por falta de atrativos didáticos e pedagógicos não utilizados pelos docentes. Essa ideia é ratificada por Possobom (2002), que expõe às metodologias estimulantes destacando-se entre elas as tecnologias, fazendo com que aja um despertar no aluno, levando ele a ter interesse e motivação criando um rico arcabouço de informações em alta velocidade, facilitando as relações sociais e a compreensão dos diversos fenômenos da ciência.

Diante das contribuições do meio digital para o educacional, foi elaborado por ROYER et al. (2017) um aplicativo educacional voltado para o ensino de botânica, utilizando-se *software Blender 3D open source* que porta acesso livre e gratuito, onde permite a criação de organelas,

célula e órgãos dos vegetais de forma tridimensional no aplicativo. O aplicativo foi criado dando início pelos processos de modelagem, renderização, animação, pós-produção, criação e, por fim, a visualização de conteúdo 3D interativo. Testaram a usabilidade do aplicativo, tendo grande relevância para a visualização de conteúdos de forma interativa e de fácil usabilidade, verificando que as ferramentas 3D estão cada vez mais atreladas aos paradigmas educacionais, visto que são instrumentos transversais de diversas áreas.

Dessa forma, a proposta deste trabalho concentra-se na análise de validação de dois aplicativos educacionais voltados para o ensino de botânica no ensino médio, onde foram criados na fábrica de aplicativos, sendo uma plataforma digital brasileira. O “ClikBotânica” de Souza (2017), que aborda a morfologia vegetal, e o “Botânica na Palma da Mão” de Batista (2017), tem como tema principal a ecologia vegetal. Ambos comportam diferentes pastas, cada uma com conteúdos específicos, textos explicativos, imagens de estruturas vegetais, conceitos, curiosidades e questionários. Dessa forma, exibindo aos professores e alunos o conceito de que a tecnologia não é neutra. Enfatizando mais a sua utilização, tendo em vista seu papel amplificado a fins educativos, assim sabendo utilizá-la de forma correta; principalmente quando há um estímulo ao desenvolvimento da autonomia e criatividade, promovendo a socialização entre eles juntamente com a construção do conhecimento em grupo.

CAMINHOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho tem sua abordagem de forma quantitativa qualitativa, pois é baseada em questionários com questões fechadas e discursivas. Descrita por Minayo (1993), uma pesquisa de abordagem qualitativa e quantitativa pode ser entendida como um processo de solucionar um problema, pois são utilizados números, opiniões e informações diversas para serem analisadas e classificadas utilizando técnicas ou recursos estatísticos. Tendo uma discussão sobre tipos de abordagens metodológicas, concentrando uma preocupação mais sensível em relação aos ambientes educativos e aos significados das ações dos indivíduos neste contexto, ressaltando os inúmeros conflitos presentes nas práticas sociais.

Os procedimentos metodológicos consistem na utilização de dois aplicativos que portam conteúdos de botânica trabalhados no ensino médio. Os mesmos foram construídos na Fábrica de Aplicativos, uma plataforma digital que permite a criação de aplicativos para celulares e tablets com tecnologia Android, iOS e HTML5. O “ClikBotânica” de Souza (2017)¹ trata principalmente do conteúdo morfologia vegetal, sendo formado por pastas que traz informações sobre a morfologia externa de raiz, caule, folhas, flores, frutos e sementes, com fotografias para cada estrutura indicada, curiosidades, jogos e adivinhações ao longo da explanação do conteúdo. O aplicativo também dispõe de uma área onde as pessoas podem deixar dúvidas ou sugestões sobre o tema. Já o “Botânica na Palma da Mão” de Batista (2017)² possui como tema principal a ecologia vegetal, sendo subdividido em pastas com assuntos relacionados às relações ecológicas, polinização, importância dos vegetais e extinção. Há também outras pastas incluindo curiosidades, diversas imagens conectadas ao assunto e informações de como manusear o aplicativo, facilitando assim seu uso.

A pesquisa foi realizada em três turmas do segundo ano do ensino médio (A, B, C) em uma escola estadual localizada na cidade de Vitória de Santo Antão no estado de Pernambuco, cada uma contendo 30 alunos, totalizando 90 discentes. O tema morfologia vegetal foi trabalhado pelas turmas A e B. A turma B respondeu ao questionário após o uso do aplicativo, a A foi utilizada como controle na qual os alunos responderam aos questionários sem ter acesso ao aplicativo “ClikBotânica” de Souza (2017). O tema ecologia vegetal foi trabalhado nas turmas A e C,

¹ Souza, Gerlayne Teixeira. TCC (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Núcleo de Ciências Biológicas, Desenvolvimento de aplicativo educacional: proposta pedagógica para o ensino de Botânica com foco em morfologia vegetal. / Gerlayne Teixeira de Souza. - Vitória de Santo Antão, 2017.

² Batista, Thiago da Silva. TCC (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Núcleo de Ciências Biológicas, Recurso de apoio didático para o ensino de botânica: aplicativo para o trabalho com ecologia vegetal no ensino médio, / Thiago da Silva Batista – Vitória de Santo Antão, 2017.

onde a turma C usou o aplicativo antes de responder ao questionário, e a A não teve acesso ao aplicativo “Botânica na Palma da Mão” de Batista (2017), sendo assim o nosso controle. Os questionários foram estruturados com dez questões, sendo seis fechadas e quatro discursivas, abordando os assuntos que constituem os aplicativos. O questionário de Morfologia Vegetal foi elaborado com base nas suas respectivas subáreas, e explorando todo o conteúdo do aplicativo ClicBotânica de (SOUZA, 2017), o de Ecologia Vegetal, também foi criado com base nos assuntos abordados pelo Botânica na Palma da Mão (BATISTA, 2017), tendo a Ecologia como eixo temático principal, sendo eles utilizados com intuito de obter com maior solidez os dados.

O download dos aplicativos foram disponibilizados a partir dos códigos de QR code gerados pelos mesmos, onde os alunos baixaram o aplicativo “leitor de QR code” a partir do link: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.qrcode.reader.gcb> disponível na plataforma online “Play store”, sendo instalado em sistema android permitindo dessa forma o acesso fácil e rápido a tais ferramentas educacionais. Os discentes que usaram o notebook acessaram os mesmos a partir dos links: https://m.app.vc/botanica_na_palma_da_mao#/home (Botânica na Palma da Mão de BATISTA, 2017), e <https://m.app.vc/clickbotanica#/home> (ClikBotânica de SOUZA, 2017). A utilização foi feita pelos estudantes em grupo ou em duplas para estimular o trabalho em equipe. Uma conversa com a professora sobre os aspectos positivos e negativos da utilização dos apps foi realizada, considerando a posição da docente ao manusear os apps.

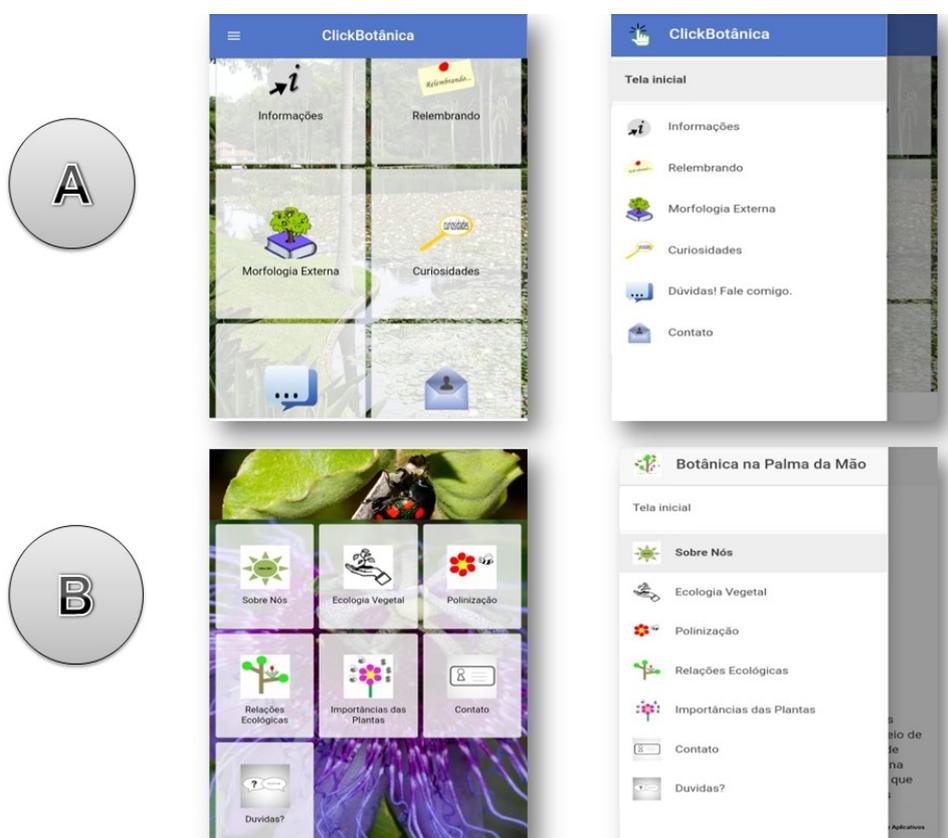


Figura 1. Telas Iniciais dos aplicativos. **A.** Telas iniciais do ClikBotânica de (SOUZA, 2017). **B.** Telas iniciais do Botânica na Palma da Mão de (BATISTA, 2017).

Por conseguinte, foi realizado o refinamento dos dados que se baseia na análise de conteúdo (BARDIN, 2011), sendo essa um conjunto de técnicas/instrumentos investigativos metodológicos de análise das comunicações, na qual se apresenta em três polos cronológicos: pré-análise; exploração do material; tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação, buscando verificar a eficácia dos aplicativos nas aulas de botânica comparando o conhecimento dos alunos que tiveram contato com utilização dos aplicativos aos com sequência didática tradicional.

Por último, foi aplicado o Qui-quadrado que é um teste não paramétrico com intuito de verificar com certeza os valores observados nos os questionários da turma controle e das turmas que utilizaram os aplicativos, dessa forma analisando a eficácia dos mesmos. Os testes estatísticos foram feitos com auxílio do programa BioEstat 3.0 (Ayres *et al.* 2003).

RESULTADOS E DISCURSSÃO

- *Morfologia Vegetal*

O questionário referente ao conteúdo de Morfologia Vegetal (Figura 2A) mostrou que os estudantes detêm uma maior afinidade com os conteúdos relacionados à morfologia externa de folha e caule, uma vez que a maioria acertou as quatro primeiras questões; 1 questão ($\chi^2=19,20$, g.l.=1, $p<0,01$), 2 questões ($\chi^2=13,33$, g.l.=1, $p<0,01$), 3 questões ($\chi^2=16,13$, g.l.=1, $p<0,01$) e a 4 questão ($\chi^2 =12,8$, g.l. =2 $p<0,05$), de modo geral os alunos tiveram bons resultados nessas respectivas questões. Foi nítida a dificuldade de resolução das questões discursivas pelos estudantes, por exemplo na 8 questão onde é solicitado citar os dois tipos de raízes que estão presentes nas duas figuras contidas na questão, 21 estudantes erraram, 3 deixaram em branco e 6 acertaram ($\chi^2=5,93$ g.l=1 $p<0,05$). Outra questão viável de ressaltar é a 5 que requisita citar funções básicas sobre os órgãos da planta, onde 15 acertaram, 10 erraram e 5 deixaram em branco, ($\chi^2=5,93$ g.l.=1 $p<0,05$).

A figura 1B, mostra um melhor resultado no conteúdo teórico da morfologia vegetal após o uso do aplicativo ClikBotânica (SOUZA,2017), onde podemos destacar o aplicativo como estratégia pedagógica diversificada, que torna o ensino de botânica mais eficiente. Destacamos as questões 3, 5,6,8 e 10 onde nenhum aluno errou, vale ressaltar a modificação de alguns termos botânicos que nos Livros Didáticos (LDs) ainda permanecem sem a devida atualização e nos questionários da turma controle foram colocados de maneira errônea como por exemplo, a classificação das raízes (cabeleira e axial), após ter tido contato com o aplicativo, os estudantes tiveram acesso a novas atualizações da nomenclatura botânica (fasciculada e pivotante). Nesta perspectiva recursos pedagógicos como livros didáticos, muitas vezes não condiz propostas de ensino com a realidade do aluno.

Observou-se que o app ClikBotânica (SOUZA, 2017) é um recurso eficaz no ensino aprendizagem de morfologia Vegetal. No entanto o mesmo pode destacar de forma mais abrupta os tipos de caule e raízes. Sarnando as possíveis dúvidas geradas em tal parte do assunto, esta observação é ratificada na questão 4, onde a diferença de acertos e erros foi mínima com ou sem o uso do aplicativo. Na turma controle, 10 alunos acertaram e 20 totaliza as questões erradas e deixadas em branco, já na turma que utilizou o aplicativo, 12 acertaram e 18 corresponde as questões erradas e deixadas em branco.

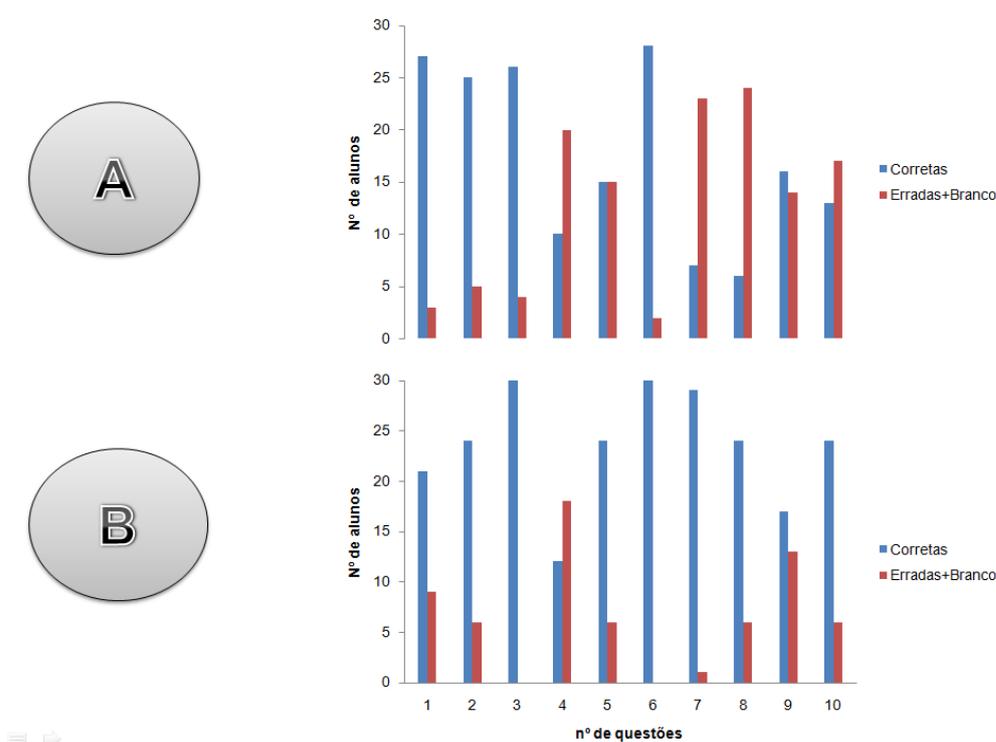


Figura 2. Resultados dos questionários de Morfologia Vegetal. **A.** Referente aos resultados da turma controle **B.** Referente aos resultados após o uso do aplicativo ClikBotânica (SOUZA, 2017).

- *Ecologia Vegetal*

No questionário sobre Ecologia Vegetal notou-se uma grande dificuldade por parte dos alunos para resolver as questões. Mais de 60% dos alunos deixaram questões em branco, na questão número 6, 40% errou e 60% deixaram em branco ($\chi^2=23,25$ g.l.=1 $P<0,01$), na 7 questão 30% errou e 70% deixaram em branco ($\chi^2=27,78$ g.l.=1 $p<0,01$). Vale salientar que um total de 11 alunos deixou o questionário totalmente em branco alegando não conseguir resolver nenhuma questão (Figura 3A). Nas questões 1 e 10, obtivemos bons resultados onde as mesmas são discursivas e solicitam a descrição das relações ecológicas, e citar exemplos relacionados a imagens. Na 1 questão obtivemos 8 acertos e 22 representa a quantidade de erros e brancos, no questionário da turma controle, já na turma com o uso do aplicativo obtivemos 29 acertos e apenas 1 erro ($\chi^2=31,09$ g.l.=1 $p<0,01$). Na 10 questão, na turma controle tivemos 1 acerto e 29 corresponde a soma de erros e brancos, na turma com a utilização do aplicativo obtivemos 30 acertos e nenhum erro ($\chi^2=56,13$ g.l.=1 $p<0,01$). Onde percebemos que o conteúdo Relações ecológicas do aplicativo está excelente. Na 4 questão do questionário onde a questão retrata sobre tipos de polinizados, obtivemos resultados não muito relevantes com o uso do aplicativo, onde a diminuição de erros foi pouca ($\chi^2=6,53$, g.l.=1, $p<0,05$). Na turma controle teve 8 acertos e 22 representa a soma de erros e brancos, já na turma com o uso do aplicativo obteve-se 10 acertos e 20 corresponde as questões erradas ou deixadas em branco, onde percebemos que o conteúdo sobre os diferentes tipos de polinizadores, não está de forma adequada para o ensino.

Mais de 90% dos estudantes acertaram a 9 questão ($\chi^2=29,43$ g.l.=1 $p<0,01$), onde abordava a importância ecológica e econômica das plantas no ambiente, na turma controle tivemos 4 acertos e 26 erros e brancos, já com o uso do aplicativo tivemos 25 acertos e 5 erros e brancos. Percebemos que nos dados adquiridos antes do uso do app, muitos estudantes deixaram essa questão em branco, assim tendo mais facilidade em resolver a questão com o auxílio do aplicativo Botânica na Palma da Mão. Conforme a análise de comparação de acertos, erros e questões deixadas em branco, após a usabilidade do aplicativo percebemos uma diferença significativa. No ensino o uso das TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação torna-se um

recurso favorável na interatividade dos estudantes, atuando de forma significativa na construção de conhecimento na educação brasileira.

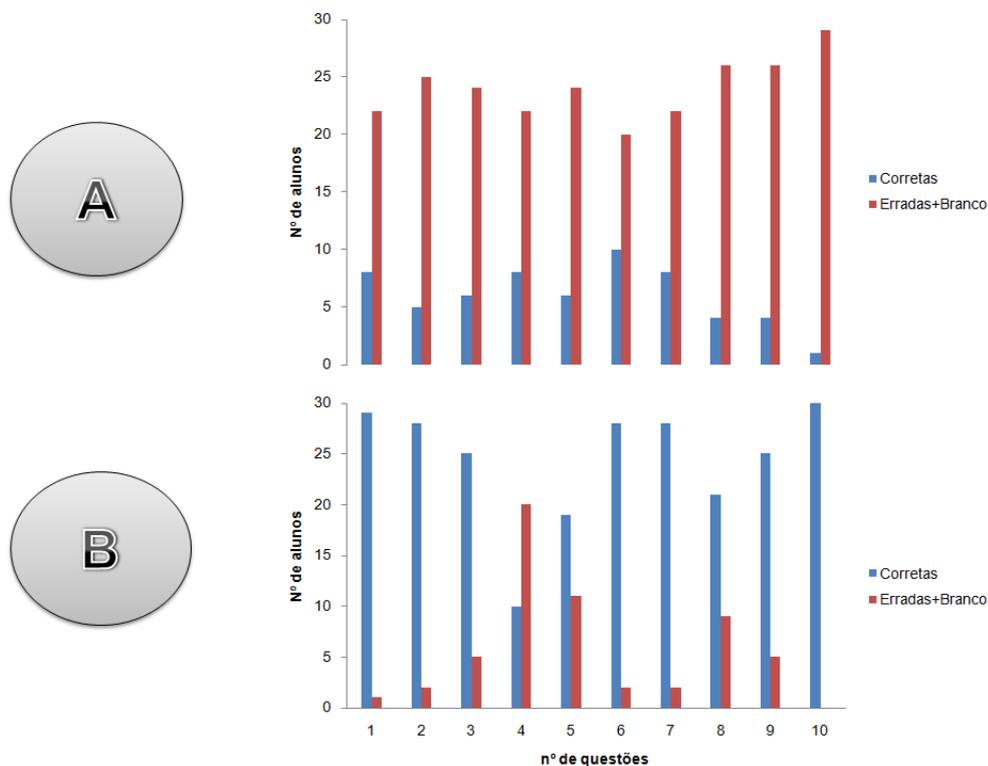


Figura 3. Resultados dos questionários de ecologia vegetal. **A.** Referente aos resultados da turma controle e **B.** referente aos resultados após o uso do aplicativo Botânica na Palma da Mão (BATISTA, 2017).

Após analisar os dados dos dois questionários previamente aplicados percebemos uma grande falta de carga teórica sobre o ensino da botânica principalmente a parte de Ecologia Vegetal, onde muitos alunos disseram não sentir segurança em responder as questões, principalmente as discursivas. Dando enfoque para o que retrata Towata et al. (2010) que o ensino de botânica nos dias atuais, ainda é citado pelos próprios estudantes como “chato”, “desestimulante” por não serem trabalhados em sala de aula de forma diversificada. Oliveira (2002) afirma que seja talvez por falta de atrativos didáticos e pedagógicos não utilizados pelos docentes, que muitas vezes se prendem ao livro didático, que é o único apoio pedagógico disponibilizado, não buscando novos métodos atrativos para suas aulas.

O uso de diferentes métodos de práticas pedagógicas não é tão utilizado, segundo a professora diversos aspectos desfavorecem o desenvolvimento de diferentes métodos pedagógicos, por exemplo, os próprios alunos por acharem a botânica um assunto complexo de se entender, criam barreiras de aprendizagem que dificultam a assimilação desses conteúdos. Dessa forma autores como Lutz et al. (2015), Lima e Moita (2011) abordam que os professores devem inovar suas metodologias em sala de aula e buscar outros meios que traga o assunto trabalhado para o cotidiano do estudante. Outro aspecto pertinente foi a “dificuldade” da professora em manusear os aplicativos por não ter um contato mais frequente com tal ferramenta, onde por outro lado percebemos uma boa desenvoltura nos alunos em utilizar o aplicativo, onde tornasse um “comando” maior de parte dos alunos do que dos professores. Um investimento na formação continuada dos professores, é necessário para fazer com que eles tenham um melhor engajamento de métodos de ensino em suas aulas.

De acordo com Soares (2012), diante de um índice alto de questões sem respostas nos questionários previamente aplicados, percebe-se um déficit em metodologias pedagógicas, onde o docente deve buscar novos meios de aprendizagem, para trabalhar novas habilidades dos

discentes, tornando eles seres mais críticos e podendo expor suas próprias opiniões. Desta forma todo esse aporte tecnológico em sala de aula, associados a esses novos meios metodológicos a autora Moita, (2011) ressalta que a educação vive uma era digital, onde a inserção dessas ferramentas tecnológicas está cada vez mais ativa, tomando um grande espaço, tanto no meio pedagógico como no meio social. Com isso seria de suma importância o investimento na inserção de tais artefatos, fazendo com que insiram novos métodos de ensino e se adequem a tecnologia em sala de aula (CAVASSAN, 2007).

Os autores Ruppenthal, Santos e Prati (2011) expõe que o uso da tecnologia estimula os alunos a participarem de diversas dinâmicas em sala, aperfeiçoando assim, o seu aprendizado juntamente com o trabalho em equipe. Onde se percebe uma maior interatividade nas atividades em sala com os estudantes, despertando a curiosidade em manusear os aplicativos, explorando assim todo o conteúdo nele proposto. O uso de dispositivos móveis trouxe uma nova forma de mobilidade, a comunicação podendo ocorrer em diversos lugares, onde o indivíduo tem sua liberdade em desenvolver diversas atividades, possibilitando assim uma gama de possibilidade (LEMOS, 2012). Durante o processo de uso dos aplicativos Cliqbotânica (SOUZA, 2017) e o Botânica na Palma da Mão (BATISTA, 2017), foi nítido a participação ativa dos estudantes, tendo aqueles recursos como algo novo nas atividades em sala de aula. Sendo algo diferente também nas metodologias pedagógicas da própria professora.

Diante dos resultados obtidos através dos questionários com o uso dos apps que foram de forma bem positiva, comparando com os resultados dos questionários da turma controle, que um bom quantitativo de alunos deixaram muitas questões em branco e 11 entregaram sem responder nada, esses resultados favoráveis confirmam as afirmações dos autores Ruppenthal, Santos e Prati (2011), onde destacam o uso da tecnologia em sala de aula como um recurso estimulante para o aluno, fazendo com que ele possa participar da dinâmica em sala, potencializando o seu aprendizado juntamente com o trabalho em equipe. Ainda ressaltam que tal ferramenta fortalece a postura docente, tornando o professor mais criativo e dinâmico, favorecendo o aprendizado dos seus alunos.

Mesmo com a maioria das questões tendo um número alto de respostas corretas com o uso dos aplicativos, vale ressaltar que algumas questões como a 4 de ambos os aplicativos, tiveram números parecidos nas avaliações antes e pós o uso dos mesmos (Figura 2). Dessa maneira o suporte teórico dos aplicativos teria que ser revistos e melhorados em tal dos assuntos, se adequando ao ensino dos estudantes, acrescentando alguns artifícios mais atrativos, como por exemplo, imagens de plantas de diferentes ecossistemas, mapa conceitual, vídeos explicativos, jogos didáticos como adivinhações, caça palavras entre outras, que fizesse a aprendizagem ter uma maior fluidez. Dessa maneira as contribuições do meio digital para o educacional dos aplicativos utilizados, corrobora com o aplicativo criado por ROYER et al. (2017) um aplicativo educacional voltado para o ensino de botânica, utilizando-se *software Blender 3D open source* que porta acesso livre e gratuito, onde tem uma ótima utilizado para o meio educacional.

Após analisar os dados obtidos nos questionários, principalmente nas questões discursivas, percebemos que certos termos antigos da classificação botânica, como em raízes, caules, folhas e frutos, ainda estão em circulação entre os estudantes, muitos não fazem ideia dos respectivos termos utilizados, onde nota-se que na perspectiva recurso pedagógico o livro didático muitas vezes não condiz propostas de ensino atualizadas, amplificando a dificuldade de aplicação da disciplina (MELO et al. 2012; PINTO et al. 2009; SILVA & RODRIGUES, 2012; CAMARGO-OLIVEIRA, 2007). Diante de todo esse cenário de dificuldade no ensino da botânica, tanto da parte dos discentes como dos docentes, o autor Scarpa (2009) ressalva a utilização de outros recursos pedagógicos, onde destaca o uso de recursos tecnológicos mais ressaltar o uso com cautela das tecnologias, pois deve saber direcionar o uso de tais recursos tecnológicos, de forma que os mesmos desenvolvem habilidades cognitivas e instigam os alunos a refletir e compreender diversos temas da botânica, (ARAÚJO, 2005).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, constata-se que os aplicativos auxiliam de forma positiva à prática pedagógica. No contexto de conteúdo dos aplicativos, observou-se positividade em ambos os assuntos, mesmo alguns assuntos tendo que ser melhorados. Um desafio para que as TIC possam efetivamente ser integradas à prática escolar está em capacitar professores que tiveram sua formação baseada em vivências da abordagem tradicional, a superação deste desafio irá possibilita mudanças transformadoras no processo de ensino e aprendizagem. As possibilidades de conexão entre a inserção das tecnologias, na pratica do ensino de botânica ligado a recursos do convívio dos estudantes, permitirá uma maior facilidade de entendimento dos termos ditos "difíceis" de ser compreendidos. Para que as TIC possam ser integradas de forma efetiva, contribuindo para a melhoria do processo ensino-aprendizagem, é necessário buscar caminhos que levem os professores a incorporá-las pedagogicamente em suas aulas. Os aplicativos Clikbotânica de (SOUZA, 2017) e o Botânica na Palma da Mão de (BATISTA, 2017), são excelentes recursos de apoio nas práticas pedagógicas no ensino da botânica, fazendo com que a escola, alunos e professores saiam de suas zonas de conforto, pensando em adquirir novas técnicas de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO. R. S.; **Contribuições da Metodologia WebQuest no Processo de letramento dos alunos nas séries iniciais no Ensino Fundamental.** In: MERCADO, Luís Paulo Leopoldo (org.). Vivências com Aprendizagem na Internet. Maceió: Edufal, 2005.
- AZEVEDO, R. O. M.; **Ensino de ciências e formação de professores: diagnóstico, análise e proposta.** 2008. 163 f. Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia). Universidade do Estado do Amazonas - UEA, 2008.
- AYRES, M., AYRES JÚNIOR., M., AYRES, D.L. & SANTOS, A.S. 2003. BioEstat 3.0. Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Sociedade Civil Mamirauá / MCT-CNPq / Conservation International, Belém.
- BARDIN, L.(2011). **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70.
- BELLONI, M. L. **O que é mídia-educação?** 2. ed., Campinas, EP: Autores Associados, (coleção Polêmicas do nosso tempo, 78), 2005.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio.** Brasília: Ministério da Educação, 1999.
- CAVASSAN, O. **Biodiversidade do cerrado: uma proposta de trabalho prático de campo no ensino de botânica com professores e alunos do ensino fundamental.** In: Barbosa L.M., Santos Junior, N.A. (orgs.) A botânica no Brasil: pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais.Sociedade Botânica do Brasil, São Paulo, p.506-510, 2007.
- COELHO, H. (1986). **Tecnologias de informação.** Lisboa: D. Quixote.
- DEMIZU, F. S. B; ROYER, M. R. **Blender 3D Open Source: Proposta Metodológica Aplicada ao Ensino de Botânica.**ANAIS DO II SEMINÁRIO DO PPIFOR | ISSN – 2526-1002 | Disponível em: <http://www.fafipa.br/ifor/index.html>, dezembro, 2016.
- LEMOS, André. **Cibercultura, tecnologia e vida social na cultura contemporânea.** 5. ed. Porto Alegre: Sulina, 2010.

LIMA, R. P. O.; MOITA, F. M. G. S.; **A tecnologia e o ensino de química: jogos digitais como interface metodológica**. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 276 p. ISBN 978-85-7879-065-3. Available from ScieloBooks .

LUTZ, M. R. ; GOMES, A. C. F. N. ; LARA, D. S. ; ANGER, M. R. ; SEVERO, S. I. F. ; FONSECA, J. A. **Panorama sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação na educação básica em escolas públicas de Alegrete**. In: VII Encontro Mineiro de Educação Matemática, 2015, São João del Rei. Comunicações Científicas, 2015.

MELO, E. A.; ABRUE, F. F.; ANDRADE, A. B. (2012). **A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios**. *Scientia Plena*, Sergipe, v. 8, n. 10, pp. 1-12, out. 04 out. 2013.

OLIVEIRA, R. C.; **Pela Prevenção da Cegueira Botânica: A Botânica no Ensino Médio e na Universidade**. Trabalho apresentado como parte do processo de seleção para cargo de professor adjunto do Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2002.

POSSOBOM, C. **Atividades práticas no Ensino de Biologia e de Ciências: Relato de uma experiência**. Ver. *Ciência e Educação*, p. 113-123, 2002.

RUPPENTHAL, R.; SANTOS, T. L.; PRATI, T. V. **A utilização de mídias e TICs nas aulas de Biologia: como explorá-las**. *Cadernos de Aplicação*, Porto Alegre, v. 24, n. 2, jul./dez. 2011.

Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais (PCN+) - Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC. 144 p. 2008.

SCARPA, D. **Produção e organização de uma exposição escolar: relato de um projeto**. *Rev. Assoc. Bras. Ensino Biol. - SBEnBio*, n.2, p.17-20, 2009.

TOWATA, N., URSI, S., SANTOS, C.A.Y.D.: **ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DE LICENCIANDOS SOBRE O “ENSINO DE BOTÂNICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA”**. *Revista da SBEnBio – Número 03. Outubro de 2010*.

MARCELO, C. Las tecnologías para la innovación y la práctica docente. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 52, jan-mar. 2013.

MINAYO, M. C. S. & SANCHES, O. **Quantitative and Qualitative Methods: Opposition or Complementarity?** *Cad. Saúde Públ.*, Rio de Janeiro, 9 (3): 239-262, jul/sep, 1993.

Royer, M. R., Mataruco S. M. C., Botta, F. S., Oliveira, C. O. O. **APLICATIVO EDUCACIONAL E SUA INTEGRAÇÃO COM O ENSINO DE BOTÂNICA**. Atas do XVII Encontro Nacional de Educação em Ciências, XVII ENEC, I Seminário Internacional de Educação em Ciências, I SIEC, p. 292 – 299, 2017.

SOARES, Magda. *Alfabetização e letramento*. ed. 6. São Paulo: Contexto, 2012.

SOARES, Francisco G. *Mobilidade novas tecnologias tornam mais próxima relação entre governos e sociedade*. Guia Das Cidades Digitais, Rio de Janeiro, set. 2012. Disponível em: . Acesso em: nov. 2018.

5 CONCLUSÃO

Os aplicativos possibilitam o despertar de competências no ensino-aprendizagem dos alunos, fazendo com que os mesmos criem reflexões e diálogos por meio de diferentes métodos pedagógicos. Servindo como ótimos recursos pedagógicos para o ensino de botânica, ou qualquer outra área. Segundo os dados analisados a partir dos questionários, os alunos tiveram um melhor desempenho na resolução na maioria das questões com o auxílio dos dois aplicativos. Sendo nítida a facilidade de aprendizagem com o auxílio dos aplicativos, onde se percebeu um melhor interesse e comunicação entre os alunos ao terem acesso ao conteúdo disponibilizado nas pastas de ambos os aplicativos.

Dessa forma nota-se que o uso das TICs em sala de aula é algo favorável no ensino da botânica, sendo um recurso pedagógico interativo entre os estudantes contendo suma importância na construção significativa de conhecimentos científicos na educação básica.

REFERÊNCIAS

ALCANTARA, Carlos A. A.; VIEIRA, Anderson L. N. **Tecnologia móvel: uma tendência, uma realidade**. Juiz de Fora, 2011. Acesso em: 05 abr. 2018. <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1105/1105.3715.pdf>

ARAÚJO. R. S. Contribuições da Metodologia WebQuest no Processo de letramento dos alunos nas séries iniciais no Ensino Fundamental. In: MERCADO, Luís Paulo Leopoldo (org.). **Vivências com Aprendizagem na Internet**. Maceió: Edufal, 2005.

AZEVEDO, R. O. M.; **Ensino de ciências e formação de professores: diagnóstico, análise e proposta**. 2008. 163 f. Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia)- Universidade do Estado do Amazonas , Manaus, 2008.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011

BARROS, M. O. M. **Concepções, usos, modelos e estratégias da utilização de dispositivos móveis: uma análise da Aprendizagem Móvel entre professores de Ciências em formação**. 2014. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014.

BELLONI, M. L. **O que é mídia-educação?** 2. ed., Campinas, EP: Autores Associados, 2005 (coleção Polêmicas do nosso tempo, 78).

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** 2. ed. São Paulo: Ática, 144 p. 2007.

BORGES, Maria Alice Guimarães. A informação e o conhecimento como insumo ao processo de desenvolvimento. **Revista Ibero-americana de Ciência da Informação (RICI)**, Brasília, v.1 n.1, p.175-196, jul./dez. 2008.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais (PCN+) - Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC. 144 p. 2008.

CALAZANS, José. **Como as redes sociais vão provocar a expansão das conexões móveis no Brasil**. São Paulo, 2012. Acesso em: 19 maio. 2018.

Disponível em:

<<http://www.ibope.com.br/ptbr/conhecimento/artigospapers/Paginas/Com-as-redes-sociais-v%C3%A3oprovocar-a-expans%C3%A3o-das-conex%C3%B5es-m%C3%B3veis-noBrasil.aspx>>.

CAMARGO-OLIVEIRA, R. Iniciativas para o aprimoramento do ensino de botânica. In: BARBOSA, L.M.; SANTOS JUNIOR, N. A. (orgs.) **A botânica no Brasil**:

pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil, 2007. p.511-515.

CARVALHO, A. B. G., (org.) **Tecnologias digitais na educação** [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 276 p. ISBN 978-85-7879-065-3.

CAVASSAN, O. Biodiversidade do cerrado: uma proposta de trabalho prático de campo no ensino de botânica com professores e alunos do ensino fundamental. In: BARBOSA, L.M.; SANTOS JUNIOR, N. A. (orgs.) **A botânica no Brasil: pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais**. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil, 2007. p.506-510,

CHASSOT, A.; **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**, 5.e ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2011.

COELHO, H. **Tecnologias de informação**. Lisboa: D. Quixote, 1986.

DEMIZU, F. S. B; ROYER, M. R. Blender 3D Open Source: Proposta Metodológica Aplicada ao Ensino de Botânica. Seminário do Ppifor., 2., 2016. In: **Anais...** Disponível em: <http://www.fafipa.br/ifor/index.html>. Acesso em: 25 julho. 2018.

EDUCAUSE. **7 things you should know about Mobile Apps for Learning**. 2010. Disponível em: <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ELI7060.pdf>. Acesso em: 22 maio. 2018.

FIGUEIREDO, J. A. **O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade: propostas de atividades didáticas para o estudo das flores nos cursos de ciências biológicas**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

FONTES, A.; SILVA, I. R. **Uma Nova Forma de Aprender Ciências – A Educação em Ciência / Tecnologia / Sociedade (CTS)**. Porto: Edições ASA, 2004.

FREITAS, D.; VILLANI, A. Formação de professores de ciências: um desafio sem limites. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 7, n. 3, pp. 215-230, 2002.

F/NAZCA; DATAFOLHA. **Internet móvel, cidadania e consumo no Brasil**. 2014. link Disponível em: http://www.fnazca.com.br/wp-content/uploads/2014/12/fradar-14_publicasite.pdf. Acesso em: 23 abr. 2018.

LEMOS, André. **Cibercultura, tecnologia e vida social na cultura contemporânea**. 5. ed. Porto Alegre: Sulina, 2010.

LIMA, R, P, O.; MOITA, F. M. G. S.; **A tecnologia e o ensino de química: jogos digitais como interface metodológica**. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 276 p. ISBN 978-857879-065-3.

LUTZ, M. R. et al Panorama sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação na educação básica em escolas públicas de Alegrete. In: ENCONTRO MINEIRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA., 7., 2015., São João del Rei. In: **Anais...**, Comunicações Científicas, 2015.

MARCELO, C. Las tecnologías para la innovación y la práctica docente. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 52, jan-mar. 2013.

MELO, E. A.; ABRUE, F. F.; ANDRADE, A. B. (2013). A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios. **Scientia Plena**, Sergipe, v. 8, n. 10, pp. 112, out. 04 out. 2013.

MERCADO, Luis Paulo Leopoldo. (Org.). **Novas tecnologias na educação: Reflexões sobre a prática**. Maceió. EDUFAL, 2002.

MORAN, J. M. As mídias na educação. In: **Desafios na Comunicação Pessoal**. 3ª Ed. São Paulo: Paulinas, 2007, p. 162-166. Disponível em <http://www.eca.usp.br/prof/moran/midias_educ.htm> Acesso em: 20 abril. 2018.

MOURA, A. M. C. **Apropriação do Telemóvel como Ferramenta de Mediação em Mobile Learning**: Estudos de Caso em Contexto Educativo. 2010. Tese (Doutorado em Ciências de Educação) - Universidade do Minho, Portugal, 2010.

MOTA, D. P. **Mídia e educação**: a Revista Nova Escola e sua contribuição para divulgação de ações educativas – análise de conteúdo da seção retrato. Campina Grande: Comunicação Social, UEPB. 2010. Disponível em <<http://www.webartigos.com/artigos/midia-e-educacao-a-revista-nova-escola-e-sua-contribuicao-para-divulgacao-deacoes-educativas-analise-de-conteudo-da-secao-retrato/47830/>>. Acesso em: 12 mai. 2018.

OLIVEIRA, R. C. **Pela Prevenção da Cegueira Botânica: A Botânica no Ensino Médio e na Universidade**. Trabalho apresentado como parte do processo de seleção para cargo de professor adjunto do Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2002.

OSBORN, J. E S; HENNESSY (2003). **Literature Review in Science Education and the Role of ICT**: Promise, Problems and Future Directions. Disponível em : https://www.researchgate.net/publication/32231352_Literature_Review_in_Science_Education_and_the_Role_of_ICT_Promise_Problems_and_Future_Directions. Acessado em 18 de julho de 2018.

POSSOBOM, C. **Atividades práticas no Ensino de Biologia e de Ciências: Relato de uma experiência**. Ver. Ciência e Educação, p. 113-123, 2002. Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/atividadespraticas.pdf>. Acessado em : 20 de Julho de 2018.

RUPPENTHAL, R.; SANTOS, T. L.; PRATI, T. V. A utilização de mídias e TICs nas aulas de Biologia: como explorá-las. **Cadernos de Aplicação**, Porto Alegre, v. 24, n. 2, jul./dez. 2011.

SCARPA, D. Produção e organização de uma exposição escolar: relato de um projeto. **Rev. Assoc. Bras. Ensino Biol. - SBEnBio**, n.2, p.17-20, 2009.

SOARES, Magda. **Alfabetização e letramento**. ed. 6. São Paulo: Contexto, 2012.

SOUZA, A. S. **Utilização e Produção de recursos tecnológicos por professores de biologia das maiores escolas públicas estaduais da cidade de Anápolis-GO**. Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do grau de Biólogo Licenciado. Universidade Estadual de Goiás, UNUCET, 2014, 46p.

SUDÉRIO, F. B. et al. Tecnologias na educação: análise do uso e concepções no ensino de biologia e na formação docente. **Revista SBEnbio**. [s.l.], n 7. Outubro de 2014.

TOWATA, N., URSI, S., SANTOS, C.A.Y.D. Análise da percepção de licenciandos sobre o “ensino de botânica na educação básica”, **Revista da SBEnBio**, [s.l.], v. 1, n. 03. Outubro de 2010.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O Livro Didático de Ciências no Ensino Fundamental – Propostas de Critérios para Análise do Conteúdo Zoológico. **Ciência & Educação**, Bauru-SP, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003

ROYER, M. R. et al. Aplicativo educacional e sua integração com o ensino de botânica. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS., 17., 2017; I SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS., . In: **Anais...**1 p. 292 – 299, 2017.

ANEXO A - Normas da revista (investigação em ensino de ciências)

Todos os artigos são publicados com a licença [Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional](#). Os autores mantêm os direitos autorais sobre suas produções, devendo ser contatados diretamente se houver interesse em uso comercial dos trabalhos. A publicação na IENCI não fornece compensação financeira de qualquer espécie aos autores.

O autor responsável pela submissão representa todos os autores do trabalho e, ao enviar o artigo para a revista, está garantindo que tem a permissão de todos para fazê-lo. Da mesma forma, assegura que o artigo não viola direitos autorais e que não há plágio no trabalho. A revista não se responsabiliza pelas opiniões emitidas.

São considerados para arbitragem artigos de qualquer orientação teórica e metodológica, enfocando qualquer aspecto do ensino/aprendizagem de ciências, com o entendimento de que são originais e que não estão sendo submetidos à publicação em outras revistas. São apreciados trabalhos em português, espanhol ou inglês. Pedimos aos autores especial atenção ao foco e escopo da IENCI detalhados neste [link:foco e escopo](#).

A submissão de artigos para publicação na IENCI deverá ser feita, exclusivamente, na página da revista na área *Submissões Online*. Toda correspondência relativa a submissões deverá ser feita também através da página da revista.

Não há limite máximo para o número de páginas das publicações, mas se os editores ou os árbitros considerarem o artigo excessivamente longo, poderá ser solicitado redução de sua extensão.

A submissão de artigos à IENCI deverá atender rigorosamente às seguintes condições:

- O artigo deve ser inédito e não ter sido submetido a outras revistas;
- São aceitos artigos em português, espanhol ou inglês;

- O artigo deverá conter um título, resumo e até cinco palavras-chaves na língua original. Se escrito em português ou espanhol deverá conter, também, uma tradução para o inglês do título, do resumo e das palavras-chaves. Se escrito em inglês, deverá conter uma versão em português do título, resumo e palavras chaves.
- O texto do artigo encaminhado deve ser anônimo o que implica suprimir o nome dos autores e todas informações a eles referentes, como a instituição a que pertencem, endereços, citações bibliográficas, agradecimentos, referências (i.e., autocitações) e demais alusões que possam permitir a identificação dos autores. Se o artigo for aceito para publicação, será solicitada a versão completa do trabalho com todas as informações suprimidas.

Quanto à formatação:

1. Recomenda-se que os autores usem o template eletrônico disponível em [IENCI template1](#), que já está configurado segundo as especificações que seguem;
2. Os originais devem estar no formato .docx, .doc ou .odt (*Open Document Text*) e serem apresentados em:
 - Papel tamanho A4;
 - Margens esquerda, direita, superior e inferior: 2,0 cm;
 - Tabulação: 1,5 cm da margem esquerda;
 - Em todo o texto: espaço entre linhas simples e após o parágrafo 10 pt;
 - Alinhamento do corpo do texto e das notas de rodapé: justificado;
 - Fonte: Arial 10 pt, nos títulos, corpo de texto, legendas e citações longas recuadas; Arial 8 pt para notas de rodapé;
 - Notas de rodapé são numeradas continuamente em algarismos arábicos;

- Citações curtas no corpo do texto devem ser colocadas entre aspas e em itálico.

Caso a citação já traga algum trecho entre aspas no original, substituí-las, no trecho, por aspas simples. Isso também se aplica a citações longas. As aspas simples também devem ser usadas para manter alguma marcação feita no trecho original em itálico;

- Citações longas devem iniciar em novo parágrafo, justificado, com recuo de 4 cm em relação à margem esquerda, sem recuo adicional na primeira linha da citação;

- Grifos devem ser feitos em itálico ou negrito; palavras sublinhadas são permitidas em endereços URL, exclusivamente;

- Elementos não textuais (tabelas, quadros, gráficos, figuras, mapas e imagens) devem ser:

- Inseridos no lugar apropriado do texto, não sendo necessário enviá-los em separado;

- Colocados após sua citação no texto, tão próximo quanto possível, mas de forma que o elemento gráfico e sua legenda fiquem na mesma página;

- Todos os elementos gráficos que não forem do próprio autor, sejam adaptações ou extrações de alguma obra, precisam ter a autoria referenciada na respectiva legenda. Exemplo: Figura 3 – Legenda descritiva (adaptado/extraído de Araujo & Veit, 2010, p.2). A referência completa deve ser listada na seção “Referências” do artigo;

- No caso de tabelas e quadros, identificados no topo com numeração em algarismos arábicos, seguida da legenda centralizada;

- No caso de gráficos, figuras, mapas e imagens, identificados na base com numeração em algarismos arábicos, seguida da legenda centralizada;

3. Referências disponíveis na web devem conter o respectivo *link* para o DOI, se houver, ou para a URL;
4. As citações às referências bibliográficas devem ser feitas no formato autor-data, com apenas a primeira letra do sobrenome de cada autor em letra maiúscula. Ex.:
(Campbell & Stanley, 1963, p. 176); Se faz parte do corpo do texto: “Campbell e Stanley (1963)...”. Observe que no corpo do texto é usado "e" e não "&”.
5. No final do artigo deve constar uma lista completa das referências bibliográficas citadas ao longo do texto. Todas as referências contidas nessa lista devem ter sido citadas no texto; devem estar em ordem alfabética e obedecer as demais normas da APA 6ª edição, conforme modelo apresentado na seção “Referências bibliográficas” das presentes normas;
6. Na versão completa, a ser enviada se o artigo for aceito para publicação, deverá constar na folha de rosto o título, nomes dos autores, afiliação institucional, resumo no idioma original e abstract, e deverão ser inseridas todas as demais informações suprimidas na versão anônima. A apresentação dos elementos iniciais do artigo e a formatação correspondente devem seguir o modelo disponível em [IENCI template2](#);
7. Os editores não recomendam publicações com mais de três autores. Caso isso ocorra, em documento à parte, deverá ser apresentada uma justificativa e esclarecida a contribuição de cada um dos autores no trabalho desenvolvido.

Referências bibliográficas

Aqui apresentamos alguns poucos exemplos. As normas da APA com vários exemplos podem ser encontradas neste [link](#).

Exemplos de citações ao longo do texto

Um autor: (Newton, 1700). No corpo do texto: Segundo Newton (1700)...

Dois a três autores: (Campbell & Stanley, 1963); (Araujo, Moreira & Veit, 2011). No corpo do texto, não usar &, mas sim "e": "Segundo Campbell e Stanley (1963)..."

Mais de três autores: no corpo do texto, usar "et al." após o sobrenome do primeiro autor. Exemplo: "Oliveira et al. (2010)..."; (Oliveira et al., 2011). Todos os autores das produções abreviadas com o "et al." devem ter seus nomes explicitados na lista completa de referências no final do artigo.

Citações de mais de uma obra:

De um mesmo autor, organizados em ordem crescente do ano de publicação, separados por vírgula:

(Moreira, 2005, 2010)

Para duas publicações, no mesmo ano e com o mesmo autor, deve ser acrescentada uma letra (iniciada em "a" e seguindo em ordem alfabética) após o ano da publicação:

(Moreira, 2014a, 2014b)

Na lista final de referências, as respectivas letras também devem acompanhar os anos das referidas publicações.

De autores diferentes, organizados em ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor. Separados por ponto e vírgula:

(Moreira, 2014b; Vergnaud, 2015)

Exemplos de referências bibliográficas listadas ao final

Periódicos impressos

Greca, I. M., & Moreira, M. A. (2002). Mental, physical, and mathematical models in the teaching and learning of physics. *Science Education*, 86(1), 106-121.

Periódicos eletrônicos

Mcdermott, L. C. (2000). Bridging the gap between teaching and learning: the role of physics education research in the preparation of teachers and majors. *Investigações em Ensino de Ciências*, 5(3), 157-170. Recuperado de http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID62/v5_n3_a2000.pdf
Livros no todo

Feynman, R. (1967). *The character of physical law*. Cambridge: MIT Press.

Para capítulos de livros

Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). Experimental and quasi-experimental designs for research on teaching. In N. L. Gage (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 171-246). Chicago: Rand McNally.

Trabalhos publicados em atas de congressos, simpósios, etc.:

Costa, S. S. C., & Moreira, M. A. (2006). Atualização da pesquisa em resolução de problemas: informações relevantes para o ensino de Física. In *Atas do I Encontro Estadual de Ensino de Física – RS* (p.153). Porto Alegre, RS, Brasil. [Sobre o processo de revisão dos artigos](#)

ANEXO B – QUESTIONÁRIOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO CENTRO
ACADÊMICO DE VITÓRIA GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Questionário – MORFOLOGIA VEGETAL

1- A figura abaixo representa uma folha simples.



Observe as partes da folha indicadas pelos números e marque a alternativa que apresenta corretamente o nome das partes indicadas pelos números.

- a) 1- Limbo; 2- Pecíolo; 3- Bainha.
- b) 1- Nervura; 2- Limbo; 3- Bainha.
- c) 1- Limbo; 2- Bainha; 3- Estípula.
- d) 1- Nervura; 2- Limbo; 3- Pecíolo.
- e) 1- Nervura; 2- Pecíolo; 3- Estípulas.

2- Assinale a alternativa com a seqüência correta dos nomes relacionados com as imagens.



- a) espinho, acúleo e gavinha.
- b) acúleo, gavinha e espinho.
- c) gavinha, acúleo e espinho.
- d) gavinha, espinho e acúleo.

3- Uma dona de casa prepara uma sopa com água, carne, cenoura, salsinha, batatinhainglesa e sal. Como os vegetais utilizados são classificados?

- a) raiz, folha e fruto.
- b) fruto, caule e raiz.
- c) raiz, folha e caule.
- d) raiz, caule e semente.

e) caule, semente e folha.

4- A batata-doce, o tomate, a cenoura, o brócolis e a batata-inglesa são, respectivamente: a) caule, fruto, raiz, folha e raiz.

b) raiz, fruto, raiz, folha e caule.

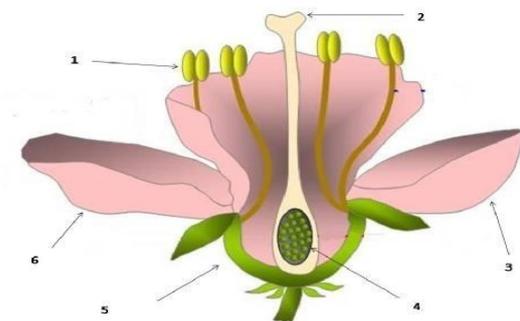
c) caule, fruto, raiz, semente e raiz.

d) raiz, fruto, raiz, flor e caule.

e) raiz, fruto, raiz, folha e raiz.

5- As angiospermas possuem 4 tipos básicos de órgãos: Raiz, caule, folha e flor. Comente brevemente a função principal de cada um.

6 - Observe a figura e assinale a alternativa que corresponde aos nomes das estruturas florais.



a) 1- gineceu, 2 – androceu, 3 - sépalas, 4 - pétalas e 5- ovário.

b) 1 – sépalas, 2 – pétalas, 3 – androceu, 4 – gineceu e 5 – ovário.

c) 1 – androceu, 2 - gineceu, 3 – pétalas, 4 – ovário e 5 – sépalas.

d) 1 – ovário, 2 – pétalas, 3 – androceu, 4 – gineceu e 5 – sépalas.

7- O girassol apresenta flores bem características e marcantes. Apesar de muitas pessoas pensarem que ele apresenta apenas uma grande flor amarela, aquela estrutura é formada por várias pequenas flores perfeitamente organizadas em capítulo. Esses agrupamentos de flores são denominados:

a) Pseudoflores.

b) Brácteas.

c) Inflorescência.

d) Pedicelo.

8- As figura abaixo indicam quais tipos de raízes? Cite diferenças morfológicas



entre elas. 1-

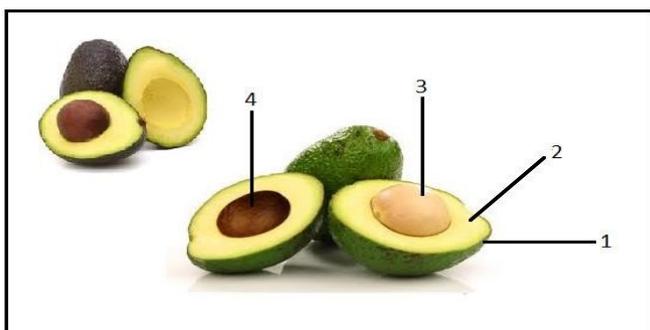
2 -

1 - _____.

2 - _____.

9 – Cite e dê exemplo de 3 tipos de caule.

10 – Cite as partes de um fruto, de acordo com a imagem a seguir.



1 - _____

2 - _____

3 - _____

4

-



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA GRADUAÇÃO EM
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Questionário – ECOLOGIA VEGETAL

1 – Explique brevemente o que são Relações Ecológicas.

2 – Conceitue Polinização.

3 - Observe as alternativas a seguir e marque aquela que indica corretamente o nome dado à polinização realizada por morcegos.

- a) entomofilia.
- b) anemofilia.
- c) psicofilia.
- d) morcefilia.
- e) quiropterofilia.

4 - Os polinizadores são agentes que garantem o transporte do pólen até o local onde está localizado o gameta feminino da planta. Entre os polinizadores a seguir, marque a alternativa que apresenta o único considerado um agente abiótico. a) Animais.

- b) Água.
- c) Insetos.
- d) Pássaros.
- e) Morcegos.

5 -Um aluno observou uma flor com grande quantidade de néctar, com um odor muito acentuado durante a noite, resistente e sem coloração atrativa (esbranquiçada). Ao analisar essas características, ele chegou à conclusão de que o polinizador era, provavelmente:

- a) uma abelha.
- b) um beija-flor.
- c) uma vespa.

- d) um morcego.
- e) o vento.

6 – Uma associação onde os organismos são distintos, e ambos são beneficiados é chamado de:

- a) mutualismo
- b) parasitismo
- c) inquilinismo

7 - O que é parasitismo ?



(2)



8 - Associe as imagens com os nomes das síndromes de polinização:



(
1
)

(3)

- () Quiropterofilia
- () Entomofilia
- () Ornitofilia

9 – Cite duas importâncias Econômicas e duas Ecológicas das plantas.

Econômica: _____

Ecológica: _____

10 -Cite o nome de cada relação ecológica para as imagens abaixo:



1 -



2 -

1 - _____.

2 - _____.