

DOI: 10.46667/renbio.v16i1.859

CONSTRUÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA *ON-LINE* SOBRE A REPRODUÇÃO E DISPERSÃO DO PINHEIRO-DO-PARANÁ *ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA* - (BERTOL.) KUNTZE

CONSTRUCTION OF AN ONLINE TEACHING SEQUENCE ON THE REPRODUCTION AND DISPERSION OF PINHEIRO-DO-PARANÁ *ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA* (BERTOL.) KUNTZE

CONSTRUCCIÓN DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA EN LÍNEA SOBRE LA REPRODUCCIÓN Y DISPERSIÓN DE PINHEIRO-DO-PARANÁ *ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA* (BERTOL.) KUNTZE

*Eliana Santana Lisbôa*¹

Resumo

Por muitas vezes, o ensino relacionado na área da Botânica é trabalhado de maneira pouco significativa com os alunos, podendo causar prejuízos na aprendizagem. Isso ocorre, pois alunos e professores acreditam que os termos da Botânica são complexos, relacionando-os apenas para fins paisagísticos. Portanto, o trabalho tem como finalidade e validar uma Sequência Didática *On-line*, baseada na estratégia Hands-On-Tec, para auxiliar professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem acerca da reprodução e dispersão do Pinheiro-do-Paraná. Em termos metodológicos, o estudo qualitativo foi baseado na *Design-Based Research* (DBR). A partir da análise de dados, pode-se perceber que os conteúdos e materiais auxiliam os professores na contextualização do tema, podendo ser potencialmente aplicada na educação básica e superior.

Palavras-chave: Ensino; Botânica; Tecnologias Digitais; Aprendizagem.

Abstract

For many times, the teaching related to Botany is worked in an insignificant way with the students, which can cause learning impairment. This occurs because students and teachers believe that Botany terms are complex, relating them only for landscape purposes. Therefore, the purpose of this work is to validate an Online Didactic Sequence, based on the Hands-On-Tec strategy, to help teachers and students in the teaching and learning process about the reproduction and dispersion of the Paraná Pine. In methodological terms, the qualitative study was based on Design-Based Research (DBR). From the data analysis, it can be seen that the contents and materials help teachers in contextualizing the theme, potentially being applied in basic and higher education.

Keywords: Teaching; Botany; Digital Technologies; Learning

Resumen

Souvent, l'enseignement lié à la botanique est travaillé de manière insignifiante avec les élèves, ce qui peut entraîner des troubles d'apprentissage. Cela se produit parce que les étudiants et les enseignants pensent que les termes de botanique sont complexes, les reliant uniquement à des fins de paysage. Par conséquent, le but de ce travail est de valider une séquence didactique en ligne, basée sur la stratégie Hands-On-Tec, pour aider les enseignants et les étudiants dans le processus d'enseignement et d'apprentissage sur la reproduction et la dispersion du pin Paraná. Sur le plan méthodologique, l'étude qualitative s'est appuyée sur le Design-Based Research (DBR). De l'analyse des données, on peut voir que les contenus et les matériels aident les enseignants à contextualiser le thème, potentiellement appliqué dans l'enseignement de base et supérieur.

Palabras clave: Enseñando; Botánica; Tecnologías Digitales; Aprendizaje.

¹ Doutora em Ciência da Educação- Tecnologia Educativa - Universidade do Minho. Braga, Portugal. Professora Adjunta - Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba, PR - Brasil. E-mail: eliana.lisboa@ufpr.br

1 Introdução

O ensino na área de Ciências Biológicas é considerado, há muito tempo, como sendo complexo para professores e alunos, pois exige que ambas as partes trabalhem diversos conceitos e denominações que são considerados, na maioria das vezes, como difíceis e, geralmente, estão distantes do cotidiano (DURÉ *et al.*, 2018).

Esta dificuldade é perceptível também para os conteúdos específicos de Botânica, dentro das Ciências Biológicas, pois geralmente não há uma preocupação dos professores em contextualizar o conteúdo e, quando isso ocorre, a contextualização está voltada apenas para fins paisagísticos (ARRAIS *et al.*, 2014). No caso dos alunos, isso provavelmente ocorre pelo fato de que, ao estudarem a Botânica na educação básica, estudam apenas por meios convencionais de ensino (provas, notas etc.), os quais não oportunizam aos alunos métodos diferenciados, visando, assim, um melhor entendimento e, conseqüentemente, o interesse pela disciplina (MARINHO *et al.*, 2016).

Dessa forma, é importante que os professores escolham metodologias de ensino que possam guiar o aluno para uma melhor aprendizagem do conteúdo, com o propósito de que os discentes construam seu conhecimento acerca do tema e o professor seja o mediador desse processo (ALTRÃO; NEZ, 2016). Dentro desta abordagem, podem ser citadas as metodologias ativas como uma das metodologias mais utilizadas, caracterizando-se como um método no qual os alunos são protagonistas da sua aprendizagem (ALTRÃO; NEZ, 2016). Assim, as metodologias ativas propiciam ao aluno o desenvolvimento da autonomia, do raciocínio, da comunicação e do trabalho em equipe (MOREIRA; RIBEIRO, 2016). De acordo com Cotta *et al.* (2012), as metodologias ativas são baseadas em

estratégias de ensino fundamentadas na concepção pedagógica crítico-reflexiva, que permitem uma leitura e intervenção sobre a realidade, favorecendo a interação entre os diversos atores e valorizando a construção coletiva do conhecimento e seus diferentes saberes e cenários de aprendizagem (COTTA *et al.*, 2012, p.788)

Algumas estratégias metodológicas de ensino vêm sendo estudadas por professores a fim de garantir uma melhor aprendizagem aos seus alunos (SOUZA; DOURADO, 2015). A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) é um desses métodos que estão sendo atualmente utilizados, contribuindo para que o aluno construa o seu próprio conhecimento e trabalhe por meio da solução de um problema, seja ele real, fictício ou a partir de um contexto (SOUZA; DOURADO, 2015).

Segundo Melani (2017), além das metodologias ativas, é premente a adoção das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) em contexto educativo, tendo em vista que elas já fazem parte do cotidiano da maioria da população, assim como dos alunos. Dessa forma, visando diminuir o desinteresse dos alunos quanto aos conhecimentos das ciências naturais, é importante considerar a elaboração de atividades com o uso de ferramentas tecnológicas, associadas às metodologias ativas, de modo que as aulas se tornem mais atrativas para os estudantes (MELANI, 2017).

Um exemplo de ferramenta tecnológica é a estratégia *Hands-On-Tec* (mãos na massa com as tecnologias móveis), um instrumento que oportuniza ao aluno construir o seu conhecimento (CARVALHO *et al.* 2017). A *Hands-On-Tec* tem como pressuposto a Teoria de Aprendizagem Significativa e a Teoria de Resolução de Problemas, articuladas com o uso das Tecnologias Educacionais Móveis (TEM), por meio de uma sequência didática para a organização e a realização de uma atividade educacional (CARVALHO *et al.*, 2017).

Com o intuito de apresentar uma proposta de atividade utilizando a ferramenta *Hands-On-Tec*, buscou-se identificar, pela vivência da pesquisadora, um dos conteúdos de Botânica que é trabalhado no ensino médio e que é considerado de difícil entendimento pelos alunos. Portanto, o tema escolhido foi a reprodução e dispersão das Gimnospermas, devido a sua complexidade, pois envolve questões morfológicas, fisiológicas e ecológicas nos processos de reprodução e dispersão da planta. Com isso, definiu-se abordar essa temática utilizando como exemplo o ciclo de reprodução e a dispersão das sementes do Pinheiro-do-Paraná, árvore símbolo do Estado do Paraná, conhecida pela maioria dos alunos da região Sul do Brasil e que faz parte do cotidiano da população, presente principalmente na culinária. Ademais, é válido ressaltar que, pelo fato da espécie estar em risco de extinção, poucos exemplares são vistos atualmente nas paisagens naturais

A utilização da Sequência Didática On-line pode configurar uma estratégia facilitadora de aprendizado aos alunos nas aulas de Biologia, pois segundo Carvalho *et al.* (2017), essa estratégia contribui para a compreensão significativa de conceitos científicos relacionados a fenômenos naturais inerentes ao cotidiano dos alunos, ao mesmo tempo que incentiva o desenvolvimento à pesquisa e à motivação dos estudantes.

O desenvolvimento da temática deste trabalho foi escolhido baseado em informações que estão disponibilizadas na literatura, que são bastante enfáticas em afirmar que existe um bloqueio por parte dos alunos em entender os conteúdos de Botânica (TOWATA; URSI; SANTOS, 2010), assim como também há dificuldades para os professores conseguirem contextualizar e interagir com os alunos acerca dessa área das Ciências Biológicas (SANTOS, 2004).

2 Procedimentos Metodológicos

2.1 Metodologia

Em termos estritamente metodológicos, o estudo contempla a pesquisa de um problema que, no caso do presente estudo, foi “a utilização da Sequência Didática *On-line* baseada na estratégia *Hands-On-Tec* contribui para o aprendizado dos alunos do ensino médio acerca da reprodução e da dispersão das Gimnospermas, utilizando o Pinheiro-do-Paraná (*Araucária angustifolia*) como espécie para representar esse grupo vegetal?”. A concepção e a validação da referida SDO utilizou como metodologia, a *Design-Based Research* (DBR), ou seja, a metodologia de desenvolvimento.

A DBR constitui-se em uma abordagem de investigação, reunindo metodologias quantitativas e qualitativas como a análise de documentos por meio de questionários, com o foco no desenvolvimento de um artefato ou conceito que busque soluções práticas para o problema investigado (KARLING, 2018). No âmbito educacional, essa metodologia contribui pelo envolvimento entre teoria e prática, sendo influenciada pelo ambiente externo (WANG; HANNAFIN, 2005).

2.2 Desenho do estudo

O estudo consistiu-se, primeiramente, na observação e análise da plataforma *Hands-On-Tec*, a fim de compreender a metodologia e o *template* utilizado para a aplicação da SDO. Após os estudos, criou-se uma conta pessoal na plataforma para que a publicação da SDO planejada fosse aceita pela curadoria e publicada no *site*.

Em seguida, foram realizadas diversas pesquisas no site para verificar quantas publicações existiam sobre Ciências Naturais, especialmente na área da Botânica e, com isso, verificou-se poucas atividades nesta área, sendo apenas sobre o tema das angiospermas. Isso foi determinante para a escolha do tema sobre as gimnospermas, mais especificamente sobre a *Araucaria angustifolia*.

Escolhido o tema para a SDO do estudo, foram feitas muitas pesquisas sobre a reprodução e dispersão das Araucárias, sendo, então, selecionados textos e vídeos para concluir as etapas da SDO

A plataforma possui uma curadoria e é nela onde as SDO desenvolvidas são avaliadas a fim de receber as considerações de ajustes antes de serem efetivamente publicadas. Dessa forma, foi criada a primeira versão da SDO, intitulada como “Da época dos dinossauros aos dias de hoje: a reprodução de uma espécie de Gimnosperma e sua importância econômica e cultural”, que foi enviada à curadoria da *Hands-On-Tec*.

DOI: 10.46667/renbio.v16i1.859

Após o envio da primeira versão, a curadoria do site sugeriu algumas mudanças: i) mudança do título: segundo a curadoria o título deveria ser descontraído e que chamasse a atenção; ii) indicar em qual momento seria realizado o experimento; iii) modificar a fase 1, deixando apenas a questão problema; e iv) modificar a fase 3: informar a duração de cada vídeo, acrescentar perguntas após a apresentação deles (vídeos), descrever a avaliação, na qual deveria constar a produção de um relatório final de forma individual.

Após todas as modificações necessárias, a SDO foi enviada novamente à curadoria do site para uma segunda avaliação, que aceitou a proposta, não sugerindo mais nenhuma alteração. Assim, a SDO do estudo foi publicada oficialmente na plataforma *Hands-On-Tec*, com um novo título: “Cai cai pinhão, cai no chão e faz nascer um Pinheirão”.

Na sequência da publicação da SDO, importava saber a opinião de peritos com especialização na área das Ciências Biológicas, para ver se a sequência, de fato, poderia se constituir em uma estratégia viável para melhorar o aprendizado dos alunos do ensino médio acerca da produção das gimnospermas. Para tanto, os professores que participaram da pesquisa foram convidados a responder um questionário avaliativo produzido no *Google* Formulários com questões referentes ao conteúdo da Sequência Didática *On-line* elaborada.

3 Análise e discussão

Dos 11 professores avaliadores convidados a analisar a Sequência Didática *On-line* deste estudo, apenas 6 responderam e enviaram o questionário solicitado. Também como forma de garantir o anonimato dos avaliadores, optou-se por identificá-los como A1, A2, A3, A4, A5 e A6

Por questões metodológicas, serão apresentados, primeiramente, os dados das questões fechadas do questionário e, depois, discutidas as questões abertas. Tendo em vista que todos os seis inquiridos responderam “sim” ao consentimento informado, nos parágrafos que seguem serão apresentadas as questões subsequentes.

3.1 Questões fechadas do questionário

No que diz respeito à primeira impressão dos inquiridos acerca da plataforma *Hands-On-Tec* e da SDO, todos os respondentes (6) foram unânimes em responder que a plataforma possui fácil acesso e a SDO apresenta as etapas para a consulta das atividades de forma objetiva. Essa resposta vem demonstrar que a plataforma *Hands-On-Tec* é intuitiva, o que facilita sua utilização, não necessitando de grandes conhecimentos tecnológicos para navegar. Essa resposta vem corroborar com alguns autores, como Carvalho *et al.* (2017) e Rosa, V., *et al.* (2013), os quais enfatizam que a utilização da tecnologia, quando utilizada em contexto educativo, deve ser vista como um meio e não como um fim, pois o que mais interfere na aprendizagem dos alunos são as diferentes metodologias/estratégias utilizadas pelo professor. Outro ponto importante a ser considerado foi que a SDO constitui uma atividade objetiva,

facilitando sua aplicação pelos professores, oportunizando ao aluno construir seu conhecimento de forma progressiva, utilizando, para isso, os seus conhecimentos prévios (MASINI; MOREIRA, 1982). Também foi possível perceber que as respostas dos avaliadores vêm ao encontro dos estudos de alguns teóricos como Rosa, V., *et al.* (2013) e Rosa, S., *et al.* (2017), os quais preconizam que, com uma SDO bem planejada, o professor poderá ajudar o aluno a desenvolver múltiplas competências.

A questão seguinte buscou saber dos inquiridos se eles aplicariam a SDO da forma como foi apresentada. Dos 6 respondentes, a maioria, ou seja, quatro (4), informaram que a utilizariam nas salas de aula, porém fazendo algumas modificações, e 2 avaliadores utilizariam sem modificar a SDO. Quando solicitado que justificassem suas respostas, caso fizessem alguma modificação, foi possível perceber que as alterações estavam relacionadas à apresentação de conceitos que, segundo eles, seriam importantes terem sido abordados; a forma de avaliação; organização das atividades, mais especificamente da realização do experimento e redação textual, conforme pode ser observado nas transcrições abaixo:

A1: Eu modificaria o formato de atividade final para avaliação. Em vez de realização de um relatório, faria a elaboração de um mapa conceitual, ou uma trama conceitual sobre a temática;

A2: Em relação ao "experimento". Seria necessário retomar os conteúdos de ensino antes de realizar a atividade; incluiria a questão problema antes da demonstração e modificaria a redação inicial do "experimento" que poderia induzir o professor a uma dissociação teoria-prática de uma aula de ciências, bem como soar como uma "receita" a ser seguida;

A4: Faltou alguns conceitos importantes relacionados as estruturas reprodutivas,

O que se pode observar são pequenas mudanças que, de fato, não alteram a qualidade da SDO, mas refletem a forma diferenciada que cada professor tem de abordar determinado conteúdo, face à articulação entre os saberes específicos com os saberes pedagógicos e os saberes da experiência que possui, ou seja, sua identidade como profissional (PIMENTA, 2000). No que diz respeito à sugestão para a avaliação, considera-se normal, pois a forma de avaliar do professor diz muito sobre sua inclinação pedagógica. No que diz respeito aos mapas conceituais, Vinholi Júnior e Princival (2014), enfatizam que são importantes pelo fato do aluno desenvolver a criatividade e o pensamento reflexivo, evoluindo, assim, sua aprendizagem. Diante disso, concordamos que sua utilização como instrumento de avaliação poderia ser viável, tendo em vista que a teoria subjacente da SDO é a TAS.

Também houve preocupação de saber a opinião dos avaliadores acerca da qualidade do conteúdo da SDO. Relativa a essa questão foi possível observar que a maior parte (5 avaliadores) afirmaram que a sequência possui uma ótima contextualização, relacionando teoria e prática e possibilitando o entendimento. Em contrapartida, 1 avaliador informou que faltou abordar conceitos relevantes, demonstrando que o conteúdo foi superficial. Isso nos mostra que é importante se ter um planejamento dos conteúdos, pois é essencial para se obter um ensino de

qualidade, bem como também atentar ao professor a importância da sua aula e os objetivos que ela possui (LOPES, 2015). Contudo, o que garante uma aprendizagem significativa não é a quantidade de conteúdos, mas sim que eles sejam significativos, fazendo com que o aluno construa o seu próprio conhecimento de forma consistente e não arbitrária (MASINI; MOREIRA, 1982).

Com relação à questão que procurou averiguar se os materiais utilizados para realização da SDO e do experimento, novamente uma maioria (5 avaliadores) respondeu que os materiais são de fácil acesso para aplicar na atividade e apenas 1 avaliador respondeu que os materiais eram de difícil acesso. Com essas respostas, pode-se concluir que é importante o uso de materiais didáticos em sala de aula, pois fazem parte da prática docente e possibilita aos alunos uma participação ativa em aula, facilitando o aprendizado (FISCARELLI, 2007).

A pergunta seguinte estava voltada para classificar a qualidade da SDO. No tocante a essa questão, 4 avaliadores responderam que ela era ótima e 2 a consideraram como boa. Essas respostas corroboram com a ideia de que se faz necessário o uso de recursos didáticos on-line na formação do conhecimento dos alunos. No caso específico da plataforma *Hands-On-Tec*, estudos vêm demonstrar que a plataforma contribui para a inovação do ensino de ciências, uma vez que possibilita um primeiro contato com essa área de conhecimento, direcionando a observação, a investigação, registros, reflexões e discussões a respeito de determinado fenômeno. Tudo isso possibilita ao aluno construir competências de escritas e falas, ao mesmo tempo que desenvolve seu raciocínio (PEREIRA; SCHUHMACHER, 2013).

No que diz respeito à questão que procurou saber se os vídeos utilizados como apoio à SDO auxiliam na compreensão da temática, todos os avaliadores (6) foram unânimes em afirmar que eles serviriam como meio auxiliar na compreensão e contextualização, sendo complementares ao assunto. Essa resposta ratifica que as tecnologias digitais estão cada vez mais presentes no cotidiano da sociedade, portanto os educadores devem considerar o uso dessas tecnologias como aporte ao ensino, tornando o aprendizado mais interessante ao aluno, conseqüentemente, possibilitando uma aprendizagem significativa. Para Moran (1993, p. 2), “o vídeo combina a comunicação sensorial-cinética, com a audiovisual, a intuição com a lógica, a emoção com a razão”. Com isso, é importante que os professores adotem metodologias que envolvam recursos didáticos *on-line* em suas aulas para que o ensino se torne interessante e significativo para o aluno.

Tendo em vista que a SDO do presente estudo foi criada na plataforma *Hands-On-Tec*, importava saber se os avaliadores já a conheciam antes desse estudo. Com relação a essa pergunta, todos os avaliadores (6) foram unânimes em responder que não conheciam antes do estudo. Essas respostas podem ser cruzadas com a última questão fechada, que procurava saber quais as chances de utilizarem a plataforma *Hands-On-Tec* depois de a conhecerem. Dos 6 avaliadores, 3 afirmaram que a utilizariam com mais frequência e outros 3 professores usariam apenas uma vez ou outra. Com base nesses dados, pode-se concluir que houve um apreço por

parte dos professores em considerar a utilização da plataforma *Hands-On-Tec* em suas aulas. Ao utilizarem uma SDO em sala de aula, os professores poderão trabalhar a autonomia dos alunos em buscarem o conhecimento, podendo ter um maior controle sobre a sala de aula. A plataforma *Hands-On-Tec* se configura em tornar os alunos mais criativos, conseguindo resolver problemas e assumindo o seu papel de protagonista em busca de novos conhecimentos (ROSA, S., *et al.*, 2017).

Por fim, importávamos saber dos inquiridos se o uso da plataforma poderia ser viável na educação básica. A maioria (5 avaliadores) disse ser viável sua utilização na educação básica, divergindo dessa ideia somente 1 avaliador, que respondeu ter dúvidas se a SDO poderia ser realmente aplicada em sala de aula. Diante disso, as respostas confirmam que os recursos on-line na educação se tornaram indispensáveis no cotidiano de alunos e professores. Porém, os docentes podem ter dúvidas com relação às tecnologias educacionais, não sabendo lidar com as metodologias que envolvem os recursos on-line e, por isso, é necessário que eles tenham uma preparação adequada na utilização dessas tecnologias, pois são responsáveis pela educação dos alunos (PEREIRA; SCHUHMACHER; CARDOSO, 2014; OLIVEIRA; VIANNA; GERBASSI, 2007).

3.2 Questões abertas do questionário

A primeira questão aberta do questionário solicitava aos avaliadores que registrassem suas percepções ou indicassem sugestões de melhoria para a SDO. Com relação a essa questão, todos os respondentes (6) contribuíram com suas opiniões. As respostas possuem similaridade com a justificativa da segunda questão fechada, ou seja, retomaram a questão da avaliação (formato e instrumento), como pode ser observada na transcrição abaixo:

A1: Eu penso que a descrição para realização do experimento deve ficar mais clara, parece que faltam informações sobre procedimentos. Sugiro redigir um passo a passo mais detalhado para facilitar a compreensão. Quanto aos objetivos, sugiro substituir o verbo entender por compreender. Entender é pontual, inativo, enquanto compreender é processual, requer questionamento, crítica e reflexão;

A2: Gostaria primeiramente de parabenizar a acadêmica e sua orientadora pela escolha do tema. Eu não conhecia essa plataforma, gostei muito e já pensei em formas de utilizá-la em minhas aulas, por isso obrigada pelo convite!! Especificamente sobre a sequência didática on-line, considerei ela completíssima! Enquanto eu analisava as fases 1, 2 e 3, procurei se alguma informação referente às Araucárias não havia sido abordada, e percebi que tudo que é relevante ser abordado para alunos de Ensino Médio foi muito bem trabalhado durante toda a SDO. Sempre que possível, costumo iniciar os conteúdos em minhas aulas com problematizações, pois acredito que assim fica mais fácil de a aprendizagem se tornar significativa, assim, achei muito interessante a forma como a SDO iniciou: "Quebrando a cabeça". Os vídeos foram ótimos recursos visuais para a fase de contextualização, muito bem fundamentados e com tempo de duração ideal para essa faixa etária do público-alvo. Achei interessante também que após a descrição dos vídeos, havia sugestões de perguntas que o professor poderia fazer, de deixando claro

para os alunos o objetivo principal de cada vídeo. Todas as imagens utilizadas são de qualidade e com as estruturas nomeadas sem muita poluição visual. A história em quadrinhos (HQ) foi o que mais gostei de toda a SDO, uma vez que de forma mais descontraída, foram abordados os conceitos e nomenclaturas botânicas que os alunos geralmente têm aversão. A única coisa que me preocupou um pouco, foi na página 8 da HQ, quando o personagem diz "tem flores muito especiais". Nós professores sabemos o que ele quis dizer com isso, e inclusive é explicado mais adiante..., mas só pelo fato de ter a palavra "flor", talvez confunda o aluno quando for estudar angiospermas e ver que a flor é considerada novidade evolutiva delas. Enfim, acredito que isso não é um problema da SDO, tudo depende da forma como o professor conduzirá isso. Achei muito interessante também a SDO ter finalizado incentivando a pesquisa e a prática da culinária, proporcionando uma aprendizagem mais significativa deste conteúdo por parte dos alunos. Acredito por fim, que vai de cada professor saber administrar as fases desta SDO, de acordo com o tamanho da turma e o tempo disponível, porque alterá-la, em minha opinião não seria necessário! Ela está completa e aplicável exatamente da forma como se encontra. Parabéns!

A3: *A contextualização da proposta poderia ser mais bem explicitada, que dizer, a SDO é endereçada para algum ano do ensino fundamental? Se sim, segundo que orientação? Segue alguma competência da BNCC? Norteia-se pelos referenciais curriculares de Ciências do Paraná? São questões importantes para inclusão na educação básica em nosso estado;*

A4: *Acredito que o experimento não deveria ser apresentado logo no início, poderia ser talvez uma das fases propostas;*

A5: *A parte experimental é de fácil compreensão para mostrar o processo de polinização pelo vento, onde os alunos podem perceber, que por não ser uma flor atrativa para os agentes polinizadores, uma boa distribuição de plantas de araucárias masculinas e femininas são importantes, uma vez que, a polinização acontece pelo vento;*

A6: *Por se tratar de um assunto regionalizado e que caracteriza a história do Paraná é de extrema importância trazer para o ambiente escolar tal conteúdo num formato atrativo e que pode ser trabalhado de forma didática e com materiais acessíveis.*

Analisando os dados, fica nítido que nenhuma sugestão verificou uma incoerência em termos conceituais, procedimentais e atitudinais propiciadas pela atividade. Comprova o que Libâneo (1999, p. 158) afirma ao dizer que o “professor é aquele guia que tem autoridade para guiar”. Em outras palavras, ao professor é fornecida toda autonomia para seleção e organização dos conteúdos, bem como na escolha das técnicas e instrumentos de avaliação. Segundo o autor, a seleção dessas variáveis deve levar em consideração o conhecimento científico acerca da temática, bem como o público ao qual será destinado (LIBÂNEO, 1999).

A segunda questão aberta procurou saber se os professores da educação básica e superior poderiam se interessar pelo tema e recordar os conceitos da *Araucaria angustifolia* ao aplicar a SDO com os alunos. Todos os respondentes (6) concordaram que o tema é interessante, podendo ser lembrada pelos professores nas aulas da educação básica e superior, conforme pode-se observar nos registros a seguir:

A1: *Sim, pois o conhecimento é contextualizado e faz parte da realidade do sul do país (apesar da raridade de pinheiros visíveis no contexto da soja do oeste do PR);*

A2: *Sim, tanto professores da educação básica como da educação superior podem se interessar pela SDO. No ensino médio porque é detalhada a ponto de os alunos conhecerem termos e aprenderem seus significados, e no ensino superior porque a SDO possui o que é necessário para uma revisão do conteúdo antes de detalhar a Sistemática de Fanerógamas, por exemplo;*

A3: *Sim, é uma proposta interessante que pode romper com o ciclo de aulas expositivas sobre este conteúdo;*

A4: *Creio que sim;*

A5: *Sim, acredito que o professor pode fazer a explanação do conteúdo em sala, utilizando a apostila ou livro didático, após finalizar o conteúdo, essa atividade vem para fechar com chave de ouro o conteúdo de forma clara e objetiva, lembrando conceitos importantes;*

A6: *Sim, com total certeza, o site ficou didático e de fácil acesso*

O que se pode analisar é que os professores utilizariam a SDO de modo com que as aulas se tornassem mais significativas e mais contextualizadas aos alunos, afastando-se de uma aula expositiva sobre esse conteúdo. Com isso, demonstra-se a importância da formação adequada de professores para que compreendam temas complexos e promovam um ensino de qualidade na área da Botânica, repensando sobre os métodos tradicionais de ensino usados em aula e melhorando suas metodologias, pois, atualmente, as tecnologias possuem grande influência na sociedade e sua utilização na educação apontam para grandes potencialidades no ensino (MACEDO *et al.* 2012, PAVANELO; LIMA, 2017). Com relação a esse processo, Miskulin (1999) sugere uma reorganização dos conteúdos ensinados e mudanças nas metodologias aplicadas com os alunos, caracterizando uma nova postura do docente. Assim, se faz necessário rever os parâmetros educacionais, com o intuito de formular atividades didáticas que possam ser realizadas através de computadores ou outras fontes de tecnologia (CABRAL, 2005).

3 Considerações finais

No decorrer deste estudo, procuramos responder a nossa questão de partida, ou seja, a utilização da Sequência Didática On-line baseada na estratégia *Hands-On-Tec* contribui para o aprendizado dos alunos do ensino médio acerca da reprodução e da dispersão das Gimnospermas, utilizando o Pinheiro-do-Paraná (*Araucaria angustifolia*) como espécie para representar esse grupo vegetal?

A partir dos resultados apresentados, notou-se uma resposta positiva por parte dos avaliadores com relação à SDO produzida. Há um grande consenso dos avaliadores na utilização da SDO sobre o tema da reprodução e dispersão para alunos da educação básica, principalmente no ensino médio, a fim de facilitar a aprendizagem dos alunos.

DOI: 10.46667/renbio.v16i1.859

O questionário permitiu aos respondentes uma reflexão sobre a utilização de Tecnologias Educacionais Móveis utilizando a Sequência Didática *On-line*, fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa e Aprendizagem Baseada em Problemas, podendo ser aplicada na educação básica. Percebe-se que a Sequência Didática *On-line* baseada na estratégia Hands-On-Tec realmente pode ajudar na compreensão da reprodução e dispersão da *Araucaria angustifolia* de modo significativo aos alunos.

Os apontamentos de modificações à SDO enriquecem o trabalho e permitem que professores e futuros professores possam refletir sobre as metodologias de ensino adotadas, configurando uma nova possibilidade na promoção da construção do conhecimento dos alunos utilizando as tecnologias móveis, além de contribuir com a formação da presente autora.

Referências

ALTRÃO, F.; NEZ, E. Metodologia de ensino: um re-pensar do processo de ensino e aprendizagem. **Revista Panorâmica Online**, Barra do Garças, v.20, p. 83-113, jan./jul., 2016. Disponível em:

<http://oca.ufmt.br/revista/index.php/revistapanoramica/article/viewFile/647/273> Acesso em: 15 dez, 2020.

ARRAIS, M. G. M.; SOUSA, G. M.; MASRUA, M. L. A. O ensino de Botânica: investigando dificuldades na prática docente. **Sbenbio**, Maringá, v. 7, n. 1, p. 5409-5418, 2014. Disponível em: <https://docplayer.com.br/56525363-O-ensino-de-botanica-investigando-dificuldades-na-pratica-docente.html> . Acesso em: 13 fev. 2021.

CABRAL, T. C. B. Ensino e aprendizagem de Matemática na engenharia e o uso de tecnologia. **CINTED-UFRGS**, Rio Grande do Sul, v. 3, n. 2, p. (sem marcação de páginas), nov. 2005. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Cabral.pdf . Acesso em: 21 nov. 2022.

COTTA, R. M. M. *et al.* Construção de portfólios coletivos em currículos tradicionais: uma proposta inovadora de ensino-aprendizagem. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 17, n. 3, p. 787-796, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/csc/v17n3/v17n3a26.pdf> . Acesso em: 20 dez. 2020.

CARVALHO, H. A. P. *et al.* Atividades didática usando a Hands-On-Tec no ensino de Ciências. **Revista em Foco**, Iturama - MG, v.12, n. 7 p. 192-204, jan/jun., 2017. Disponível em: <http://revista.facfama.edu.br/index.php/PedF/article/view/265> Acesso em: 17 dez. 2020.

DURÉ, R. C.; ANDRADE, M. J. D.; ABÍLIO, F. J. P. Ensino de Biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano? **Experiências em Ensino de Ciências**, João Pessoa, v. 13, n. 1, p. 259-272, 2018. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID471/v13_n1_a2018.pdf. Acesso em: 15 jan. 2021.

DOI: 10.46667/renbio.v16i1.859

FISCARELLI, R. B. O. Material didático e prática docente. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 2, n. 1, p. 31–39, 2007. DOI: 10.21723/riaee.v2i1.454. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/454> . Acesso em: 04 mar. 2021.

KARLING, D. A. **Desenvolvimento de sistema de apoio acadêmico**: uma aplicação da lógica Fuzzy na recomendação de disciplinas. 76f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Curso de Computação – Licenciatura). Universidade Federal do Paraná: Palotina- PR, 2018. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/61124/Desenvolvimento%20de%20Sistema%20de%20Apoio%20Academico.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 21 nov. 2022.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 17.ed. São Paulo: Cortez, 1999.

LOPES, R. P. Metodologias Ativas. In: SEMANA DE LICENCIATURA MINICURSO (Resumo Expandido), 12., out. 2015, Jataí, GO. **Anais...** Jataí: IFG, 2015. Disponível em: <http://revistas.ifg.edu.br/semlic/article/viewFile/526/321> . Acesso em: 22 fev. 2021.

MACEDO, M. *et al.* Concepções de professores de Biologia do ensino médio sobre o ensino aprendizagem de Botânica. In: ENCONTRO IBERO-AMERICANO SOBRE INVESTIGAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 2012, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: UFRGS. 2012. p. 389-401.

MARINHO, J. C. B., *et al.* A Botânica na escola: apresentando possibilidades de trabalho com alunos cegos e visuais e aproximando a universidade da escola de educação básica. **Revista Extensão em Foco**, v. 12, p. 17-31, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/319241567_A_BOTANICA_NA_ESCOLA_APRESENTANDO_POSSIBILIDADES_DE_TRABALHO_COM_ALUNOS_CEGOS_E_VISUAIS_E_APROXIMANDO_A_UNIVERSIDADE_DA_ESCOLA_DE_EDUCACAO_BASICA . Acesso em: 15 dez. 2020.

MASINI, E.F.S; MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**: a teoria da David Ausubel. São Paulo: Editora Moraes, 1982.

MELANI, A. C. A. B. A. **Sequência didática da utilização de Blog para a disciplina de Biologia**. Produto Educacional. 22f. Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa – PROPEP. Dissertação (Mestrado Profissional no Ensino das Ciências na Educação Básica). Universidade do Grande Rio. Rio de Janeiro, RJ, 2017. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/431363/2/SEQUENCIA%20DIDATICA.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2020.

MISKULIN, R. G. S. **Concepções teórico-metodológicas sobre a introdução e a utilização de computadores no processo de ensino/aprendizagem da geometria**. 1999. 273 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, Campinas, 1999. Disponível em: <http://ojs.sector3.com.br/index.php/rbie/article/view/2285/2047> . Acesso em: 21 nov. 2022.

MORAN, J. E. **Leituras dos meios de comunicação**. São Paulo: Pancast, 1993.

DOI: 10.46667/renbio.v16i1.859

MOREIRA, Jonathan Rosa; RIBEIRO, Jefferson Bruno Pereira. Prática pedagógica baseada em metodologia ativa: aprendizagem sob a perspectiva do letramento informacional para o ensino na educação profissional. **Revista Outras Palavras**, v.12, n. 2, p 93-114, 2016.

Disponível em: <http://revista.faculdadeprojecao.edu.br/index.php/Projecao5/article/view/722>
Acesso em: 17 dez. 2020.

OLIVEIRA, F. F.; VIANNA, D. M.; GERBASSI, R.S. Física moderna no ensino médio: o que dizem os professores. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 3, p. 447-454, 2007.

PAVANELO, E.; LIMA, R. Sala de Aula Invertida: uma análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I. **Bolema**, Rio Claro, v. 31, n. 58, pág. 739-759, agosto de 2017.

Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2017000200739&lng=en&nrm=iso Acesso em: 19 de março de 2021.

PEREIRA, F. C.; SCHUHMACHER, E. Hands-On-Tec e a aprendizagem significativa de conceitos de física moderna e contemporânea. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 3, n. 2, p. 22-34, 2013. Disponível em:

http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID46/v3_n2_a2013.pdf. Acesso em: 13, fev. 2021.

PIMENTA, S. G. **Saberes Pedagógicos e atividade docente**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2000.

ROSA, V.; ROSA S.; SOUZA, C.B.; CARDOSO, G.L.; BORBA, O. Hands-on-Tec: estratégia pedagógica e tecnologias móveis. In: CHALLENGES 2013: aprender a qualquer hora e em qualquer lugar, learning anytime anywhere. Braga. 2013. **Anais [...]**. Braga: Centro de Competência TIC do Instituto de Educação da Universidade do Minho, 2013. p. 581- 592.

SANTOS, L. L. C. P. Formação de professores na cultura do desempenho. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 25, n. 89, p.1145-1157, dezembro de 2004. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302004000400004&lng=en&nrm=iso . Acesso em: 18 de março de 2021.
<https://doi.org/10.1590/S0101-73302004000400004>.

ROSA, S; COUTINHO C. P; LISBOA E. S; ROSA, V. Hands-on-Tec: uma proposta de sequência didática online para a articulação entre o conteúdo, a pedagogia e a tecnologia (TPACK) na formação de professores. In: COLÓQUIO: DESAFIOS CURRICULARES E PEDAGÓGICOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 2., 2017. **Atas...** Braga: Universidade do Minho, Instituto de Educação. Centro de Investigação em Estudos da Criança, 2017. v. 2. p. 160-168.

SOUZA, S. C.; DOURADO, L. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Revista Hollos**, v. 5, ano 31, p. 182-191, 2015. Disponível em:

<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/2880/1143> . Acesso em: 20, fev. 2021.

DOI: 10.46667/renbio.v16i1.859

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** - n. 3, p. 1603-1613, 2010. Disponível em: <http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Towataetal2010-%20Bot%C3%A2nica.pdf> . Acesso em 12, jan. 2021.

VINHOLI JÚNIOR, A. J.; PRINCIVAL, G. C. Modelos didáticos e mapas conceituais: biologia celular e as interfaces com a informática em cursos técnicos do ifms. **Holos** v. 2, p. 110-122, maio 2014. ISSN 1807-1600. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1954/808> . Acesso em: 17 jan. 2022.

WANG, F.; HANNAFIN, M. J. Design-based research and technology-enhanced learning environments. Educational technology research and development, **Springer**, v. 53, n. 4, p. 5–23, 2005. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02504682> Acesso em: 28 fev. 2021.

Recebido em outubro de 2022.
Aprovado em novembro de 2022.

Revisão gramatical realizada por: Jéssica Vescovi
E-mail: jessicavescovi1@gmail.com