

Modelos didáticos no contexto do Desenho Universal para a Aprendizagem: transversalizando o ensino de Botânica

Didatic models in the context of Universal Design for Learning: transversalizing the Botany teaching

Modelos didáticos en el contexto del Diseño Universal para el Aprendizaje: transversalizando la enseñanza de la Botánica

Raquel Lüdtke (raquelludtke28@gmail.com)
Universidade Federal de Pelotas.

Rita de Cássia Morem Cossio Rodriguez (rita.cossio@gmail.com)
Universidade Federal de Pelotas.

Resumo: A Botânica é sistematicamente negligenciada no ensino básico, reflexo de uma possível insuficiente e não atrativa formação que os professores tiveram neste campo no ensino superior, ocasionando na incapacidade em motivar os alunos nestas temáticas. Alia-se a isso, as dificuldades apresentadas por docentes para propor estratégias pedagógicas que possibilitem a aprendizagem de todos e todas, em contexto de inclusão. Por outro lado, os recursos didáticos são considerados uma das metodologias mais utilizadas para motivar e contribuir com a aprendizagem significativa e inclusiva de conteúdos da área de Ciências Biológicas. Neste sentido, o presente trabalho é um relato de experiência sobre o desenvolvimento e aplicação de modelos didáticos no contexto de Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) para o ensino de Botânica no ensino superior. O assunto norteador dos modelos foi o Gineceu, conteúdo específico de disciplinas da área de Fanerógamas ministradas aos cursos de graduação de Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas e Agronomia. Nesta temática, foram desenvolvidos cinco modelos didáticos que abordam dúvidas como posição do ovário, número de carpelos e lóculos, diferença entre carpelo, lóculo e pistilo, gineceu quanto à soldadura dos carpelos e tipo de placentação. Os modelos didáticos foram utilizados também, por alunos com deficiência visual, motora e de aprendizagem, atingindo plenamente o seu propósito, reforçando o contexto do DUA no qual os mesmos foram concebidos e a premissa de que o ensino deve ser proposto para todos e todas.

Palavras-chave: DUA; ensino superior; prática pedagógica; inclusão educacional.

Abstract: Botany is a content systematically neglected in basic education, reflecting a possible insufficient and unattractive training that teachers had in this field in university education, causing inability to motivate students in this matter. In addition to this, the difficulties presented by teachers to propose pedagogical strategies that enable the learning of all, in the context of inclusion. On the other hand, didactic resources are one of the most used methodologies to contribute to the significant learning of contents in the area of Biological Sciences. In this sense, the present work is an experience report on the development and application of didactic models in the context of Universal Design for

Recebido em: 16/11/2020

Aceite em: 14/06/2021

Learning (UDL) for the teaching of Botany in university education. The guiding subject of the models was the gynecium, specific content of disciplines of phanerogamous area taught to undergraduate courses of Bachelor and Degree in Biological Sciences and Agronomy. In this theme, five didactic models were developed that address the main doubts of the students like position of the ovary, number of carpels and loculi, difference between carpel, loculi and pistil, gynecium regarding carpel welding and placentation types. The didactic models were also used by students with visual, motor and learning disabilities and fully achieved their purpose, reinforcing the context of the DUA in which they were conceived, reinforcing the premise that teaching should be proposed for all.

Keywords: UDL; university education; pedagogical practice; educational inclusion.

Resumen: La botánica es sistemáticamente descuidada en la educación básica, reflejando una posible formación insuficiente y poco atractiva que tenían los docentes en este campo en la educación superior, provocando incapacidad para motivar a los estudiantes en estos temas. A esto se suma las dificultades que presentan los docentes para proponer estrategias pedagógicas que posibiliten el aprendizaje de todos, en el contexto de la inclusión. Por otro lado, los recursos didácticos son considerados una de las metodologías más utilizadas para motivar y contribuir al aprendizaje significativo e inclusivo de contenidos en el área de las Ciencias Biológicas. En este sentido, el presente trabajo es un relato de experiencia en el desarrollo y aplicación de modelos didácticos en el contexto del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) para la enseñanza de la Botánica en la educación superior. El tema rector de los modelos fue Gineceu, contenido específico de disciplinas en el área de las Fanerógamas impartidas a los cursos de pregrado de Licenciatura y Licenciatura en Ciencias Biológicas y Agronomía. En esta temática se desarrollaron cinco modelos didácticos que abordan dudas como posición del ovario, número de carpelos y lóculos, diferencia entre carpelo, lóculo y pistilo, ginecio respecto la soldadura del carpelo y tipo de placentación. Los modelos didácticos también fueron utilizados por estudiantes con discapacidades visuales, motoras y de aprendizaje, logrando plenamente su propósito, reforzando el contexto de la DUA en el que fueron concebidos y la premisa de que la enseñanza debe proponerse para todos.

Palabras-clave: DUA; superior; práctica pedagógica; inclusión educativa.

1. INTRODUÇÃO

Cegueira Botânica é definida como uma incapacidade de perceber as plantas e de reconhecer a sua importância para os seres humanos e para a biosfera, classificando-as, equivocadamente, como seres inferiores aos animais e, portanto, indignas de consideração (WANDERSEE; SCHUSSLER, 1999).

Contata-se esta realidade apontada por Wandersee e Schussler (1999) desde os primeiros dias das disciplinas de Morfologia de Fanerógamas e Morfologia e Sistemática

Recebido em: 16/11/2020

Aceite em: 14/06/2021

Vegetal, ministradas, respectivamente, aos cursos de Ciências Biológicas e Agronomia, onde os alunos, quando indagados, apontam a Botânica como monótona, difícil, impossível, e no pior cenário, indiferente. Essa é uma constatação corriqueira percebida ao longo dos anos de docência acadêmica e esse pré-conceito, em geral, descende do ensino básico constituindo-se em uma das consequências do fenômeno conhecido como Cegueira Botânica, termo criado por *Wandersee e Schussler (2001)* e amplamente discutido tanto na academia quanto na comunidade Botânica. A indiferença e a incapacidade de reconhecermos a importância das plantas no nosso dia-a-dia tem consequências desastrosas na formação de profissionais que tem a Botânica no fluxograma acadêmico, especialmente para os futuros professores, visto que, uma das justificativas da negligência do ensino de Botânica no ensino básico é a insuficiente e entediante formação que muitos docentes tiveram nesta área, ocasionando uma incapacidade em motivar os alunos neste assunto (SALATINO; BUCKRIDGE, 2016).

Segundo *Kinhoshita et al. (2006)*, o ensino de Botânica tem-se caracterizado como excessivamente teórico, desestimulante e subvalorizado, com ênfase em memorização de nomes científicos, extremamente conteudista e descontextualizado.

Os professores de Biologia/Ciências que tem essa fragilidade em sua formação, especificamente na área de Botânica, passam a negligenciar ou omitir o seu ensino para seus alunos e estes, por sua vez, chegam na academia desinteressados e são associados a esta Cegueira Botânica. Um ciclo vicioso que vem despertando preocupação nas últimas décadas no ensino superior.

Costa et al. (2019) conduziram um estudo sobre a percepção do ensino de Botânica com docentes do ensino superior de Alagoas, e confirmaram que a falta de recursos e de métodos adequados para o ensino são as principais causas da insatisfação docente no que tange o ensinar Botânica. Para sanar essa carência de recursos didáticos, os docentes fazem uso de metodologias alternativas para cativar e motivar os alunos para o ensino de Botânica.

Santos (2006) reforça a que a necessidade do uso de novas metodologias e novos recursos didáticos faz com que o educador busque novas estratégias que favoreçam a aprendizagem do aluno.

Neste sentido, dentre as diversas metodologias e estratégias de ensino usadas e descritas a fim de contribuir com a aprendizagem significativa e prazerosa de Botânica, e

Recebido em: 16/11/2020

Aceite em: 14/06/2021

de outros conteúdos da área de Ciências Biológicas, a mais utilizada é o recurso didático. De acordo com Souza (2007, p. 111), “recurso didático é todo material utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos”.

Dentre os recursos didáticos podemos citar os jogos, mapas, histórias em quadrinhos, mídias audiovisuais, mídias sociais, modelos didáticos entre outros.

Buscando ressignificar o ensino e promover uma aprendizagem significativa e inclusiva, novas propostas são elencadas, entre elas, a que se configura como Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). Muito divulgada e aplicada em diversos países, esta é uma proposta baseada na neurociência, apresentando a aprendizagem em três redes cerebrais primárias: afetiva, de conhecimento e estratégica (CAST, 2018; MEYER; ROSE; GORDON, 2014).

O DUA foi concebido a partir de estudos de um grupo de médicos do North Shore Children’s Hospital de Salem, Massachusetts: Anne Meyer, David Rose, Graça Meo, Skip Stahl e Linda Mensing, que são os fundadores do Center for Applied Special Technology (CAST) - organização de pesquisa e desenvolvimento educacional criada em 1984 com o objetivo de expandir as oportunidades de aprendizagem para todos os alunos (CAST, 2018; MEYER; ROSE; GORDON, 2014).

Durante a primeira década da criação do CAST, estes cinco médicos testaram, refinaram seus princípios, prioridades e visão e chegaram a uma nova compreensão de como melhorar a educação usando métodos e materiais flexíveis (CAST, 2018).

1.1 DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM (DUA)

A perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) descende do princípio do Universal Design (UD) ou Desenho Universal (DU), descrito pelo arquiteto Ronald Mace, tendo como premissa garantir o acesso a todas as pessoas em se tratando de produtos, edificações e espaços exteriores (MACE; HARDIE; PLACE, 1991).

À luz do Desenho Universal, o CAST desenvolveu o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), o qual trata de uma abordagem flexível que oferece a todos os alunos uma oportunidade igual de sucesso na aprendizagem (CAST, 2018). Segundo essa organização, a proposta metodológica do DUA está organizada levando em consideração três princípios:

Recebido em: 16/11/2020

Aceite em: 14/06/2021

a) Proporcionar modos múltiplos de apresentação (o quê da aprendizagem): os alunos diferem na forma como percebem e compreendem as informações que lhe são passadas, independente de dificuldades de aprendizagem, deficiências sensoriais, diferenças culturais. Posto isso, a docência exige que o conteúdo seja abordado de diversas maneiras para que alcance todos os alunos.

b) Proporcionar modos múltiplos de ação e expressão (o como da aprendizagem): os alunos diferem nas maneiras como podem navegar em um ambiente de aprendizagem e expressar o que sabem, dependendo das suas barreiras individuais. Alguns podem se expressar bem no texto escrito, mas não na fala, e vice-versa. Embora não exista um meio de ação e expressão que seja ideal para todos os alunos, fornecer opções de ação e expressão é essencial.

c) Proporcionar modos múltiplos de envolvimento (o porquê da aprendizagem): o afeto é um elemento crucial para a aprendizagem e os alunos diferem nas maneiras pelas quais podem se envolver ou se motivar para aprender. Embora não exista um meio de engajamento que seja ideal para todos os alunos em todos os contextos, fornecer várias opções de engajamento é essencial para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem.

Cada um destes princípios apresenta diretrizes detalhadas que podem ser usadas na implementação do Desenho Universal para Aprendizagem, melhorando e otimizando o ensino e a aprendizagem para todas as pessoas, respeitando as diferenças de como elas aprendem (CAST, 2018).

Neste contexto, destaca-se o viés da Educação Inclusiva que, pautada pelo DUA, possibilita que pessoas com deficiência também sejam contempladas de forma inclusiva e qualificada no processo de ensino e aprendizagem, junto a seus pares, com envolvimento e participação efetivas.

1.2 DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS, BIOLOGIA E BOTÂNICA

Poucos e recentes são os estudos utilizando a abordagem DUA para o ensino de Ciências e Biologia no Brasil, podendo citar dissertações pioneiras no assunto como Pacheco (2017), Costa (2018) e Santos (2019).

Recebido em: 16/11/2020

Aceite em: 14/06/2021

Publicações com a abordagem DUA aplicadas ao ensino de Botânica no Ensino Superior são desconhecidas, fazendo com que este seja um trabalho pioneiro. Segundo Ribeiro e Amato (2018), o Brasil ainda carece de divulgação acerca das bases teóricas do DUA, diferente do que acontece em outros países, onde, além de plenamente divulgado, já existem inúmeras pesquisas com o DUA no ensino superior, ao passo que no Brasil, elas são inéditas.

Além do desconhecimento de trabalhos publicados que aliem o ensino de Botânica com a abordagem DUA, Leopoldo e Bastos (2018) reforçam que a publicação de trabalhos científicos que abordem o ensino de Botânica ainda é considerada pequena. Frente a isso, faz-se necessário que as metodologias que são usadas para qualificar a aprendizagem de Botânica sejam publicizadas para que possam servir de incentivo para os docentes do ensino básico e do superior.

O presente trabalho é um relato de experiência sobre o desenvolvimento e aplicação de modelos didáticos no contexto de Desenho Universal para a Aprendizagem para o ensino de Botânica no ensino superior. O assunto norteador dos modelos foi o Gineceu, conteúdo específico de disciplinas da área de Morfologia de Fanerógamas ministradas aos cursos de graduação de Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas e Agronomia.

2. ABORDAGEM METODOLÓGICA

Todas as disciplinas da área de Fanerógamas da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) seguem o formato teórico-prático, ou seja, as aulas teóricas e as aulas práticas são ministradas concomitantemente, metodologia fundamental para o sucesso da aprendizagem dos alunos, uma vez que não há o distanciamento temporal entre a teoria e a prática. Nas aulas, além dos alunos, as plantas frescas são protagonistas, seguido de ilustrações realizadas no quadro, restando, para o recurso audiovisual, o papel de coadjuvante, uma vez que preza-se pelo aluno sentir, enxergar e vivenciar o conteúdo em tempo real.

Mesmo com a riqueza de exemplos *in natura* e de frequentes pequenas expedições pelo entorno do *campus* para visualizar exemplos *in loco*, alguns assuntos ainda são um tanto abstratos para os alunos, especialmente quando se trata de características de ovário, que precisam ser analisadas em microscópio estereoscópico e requerem olhos atentos.

Recebido em: 16/11/2020

Aceite em: 14/06/2021

Tendo em vista que a maior dificuldade de entendimento dos conceitos está relacionada ao órgão feminino de uma flor de Angiosperma, o Gineceu, modelos didáticos foram pensados e desenvolvidos para garantir o aprendizado dos seguintes assuntos: posição do ovário, número de carpelos, número de lóculos, diferença entre carpelo, lóculo e pistilo, tipo de gineceu quanto à soldadura dos carpelos e tipos de placentação.

Diversos materiais foram utilizados para a construção dos modelos, de acordo com a complexidade e a dificuldade do assunto. Os principais materiais utilizados foram E.V.A., velcro (com ou sem fita adesiva), cartolina, esferas (bolas) de isopor de diferentes tamanhos, *biscuit*, tecido do tipo feltro, arame, botões, cola quente, tinta guache. Cada material será melhor descrito ao longo da explicação de cada modelo.

O uso dos modelos didáticos ocorre em aula, no exato momento em que a teoria é ministrada. Após a demonstração com os recursos, os alunos trabalham com o material botânico fresco e, novamente, os modelos são utilizados para reforçar o conteúdo. Em todas as aulas posteriores, os modelos didáticos ficam à disposição dos alunos para consulta e manuseio.

Sendo assim, a investigação se constitui em pesquisa intervencionista (DAMIANI, 2013), pois envolveu planejamento, aplicação e inferência sobre a implementação de novas práticas pedagógicas que possibilitem e ampliem a aprendizagem.

Ao longo de doze anos em que estes modelos didáticos foram incorporados na prática docente, os mesmos foram utilizados em 18 turmas dos cursos de Ciências Biológicas e 49 turmas do curso de Agronomia, atingindo cerca de 1600 alunos. Destes, dois alunos com deficiência visual, dois com deficiências motoras e quatro com deficiência intelectual, todos com documentos orientadores encaminhados pelo Núcleo de Acessibilidade e Inclusão da UFPEL.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Objetivando uma aprendizagem verdadeiramente significativa, cinco (05) modelos didáticos foram pensados e elaborados para sanar dificuldades no entendimento da teoria Botânica apresentada pelos discentes. Nenhum modelo foi pensado para o uso

Recebido em: 16/11/2020

Aceite em: 14/06/2021

exclusivo de alunos com algum tipo de deficiência e sim, para o uso de todos os alunos, exatamente o que preconiza o Desenho Universal para a Aprendizagem.

a) **Modelo Didático - Formando pistilos** (Figura 1): visa sanar as principais dúvidas que são recorrentes no que tange a diferença entre lóculo, carpelo e pistilo, gineceu dialicarpelar e gamocarpelar, ovário unilocular e plurilocular, placentação. A teoria é rapidamente compreendida pelos alunos, porém, ao analisarem os cortes longitudinais de ovários no microscópio estereoscópico os mesmos não conseguem compreender como os carpelos são formados e a diferença, na prática, entre lóculo e carpelo.



Figura 1. Modelo didático - Formando pistilos. A. Vista geral do modelo composto por três folhas carpelares. B. Montagem representando um ovário gamocarpelar, tricarpelar e trilocular. C. Detalhe dos óvulos e placenta. D. Montagem representando um ovário gamocarpelar, bicarpelar e unilocular.

Fonte: Autoras.

Este material foi confeccionado com folhas de E.V.A. de cores diferentes (uma cor para representar a folha carpelar e, outra, a placenta), botões, velcro para unir as margens

Recebido em: 16/11/2020

Aceite em: 14/06/2021

dos carpelos e cola quente. Cada folha carpelar tem o tamanho aproximado de 30x40cm, facilitando a observação dos alunos.

Um ponto gerador de muitas indagações é como se dá a formação do carpelo em uma flor, e essa questão é plenamente resolvida com auxílio deste modelo didático, onde, com a presença do velcro nas duas margens da folha carpelar, há a possibilidade do professor demonstrar como acontece o enrolamento do carpelo formando o pistilo, além de permitir vários arranjos diferentes de ovários e pistilos.

A faixa contínua externa que envolve os três carpelos na Figura 1B, foi a forma encontrada de demonstrar que os carpelos são unidos entre si, formando um gineceu gamocarpelar (mais de um carpelo, unidos, formando um único pistilo). No caso de um gineceu dialicarpelar (mais de um pistilo), basta remover esta parte externa e os carpelos ficam livres entre si.

b) Modelo Didático - Transversalizando o ovário (Figura 2): este recurso traz dois cortes transversais de ovários de angiospermas onde podem ser trabalhados pontos como: número de carpelos, número de lóculos, reconhecimento da placenta, funículo, óvulos e dois tipos de placentação (axial e parietal). Este modelo foi idealizado para complementar o modelo anterior proporcionando um formato mais fidedigno de um ovário, como é o caso da Figura 2B, a qual foi inspirada num fruto de maracujá.



Figura 2. Modelo didático - Transversalizando o ovário. 1 A. Corte transversal de um ovário gamocarpelar, tricarpelar, trilocular com placentação axial. B. Corte transversal de um ovário gamocarpelar, tricarpelar, unilocular com placentação parietal. C. Detalhe das partes que formam um dos modelos.

Fonte: Autoras.

Revista Insignare Scientia

Para a construção destes materiais, foram utilizadas duas metades de esferas de isopor vazadas de 19cm de diâmetro. No ovário plurilocular (Figura 2A), uma base feita de cartolina foi colada no isopor para fechar o vazado. Nela, foi colado um círculo da mesma circunferência da esfera grande de isopor, confeccionado a partir de uma folha de isopor de 1,5cm de espessura (Figura 2C). Três aberturas que representam os lóculos foram esculpidas com estilete, mantendo a região central inteira. Partindo da região central deste círculo, foram acrescentados os óvulos representados por pequenas esferas de isopor. O funículo foi representado por um arame fino que, numa extremidade foi inserido na esfera pequena de isopor e, na outra extremidade, no centro do ovário o qual simboliza a placenta axial.

Recebido em: 16/11/2020

Aceite em: 14/06/2021

No ovário unilocular (Figura 2B), as placentas foram coloridas de uma cor diferente, diretamente na parede interna da esfera, e esferas pequenas de isopor foram coladas representando os óvulos nesta placenta parietal.

c) **Modelo Didático - Verticilos da flor e posição do ovário** (Figura 3): inicialmente, somente foi construído o modelo representado pela Figura 3A, com a finalidade de auxiliar no entendimento dos verticilos que uma flor pode possuir. Após verificar a dificuldade que os alunos tinham em entender a posição o ovário (súpero e ínfero), o modelo representado na Figura 3B foi elaborado.

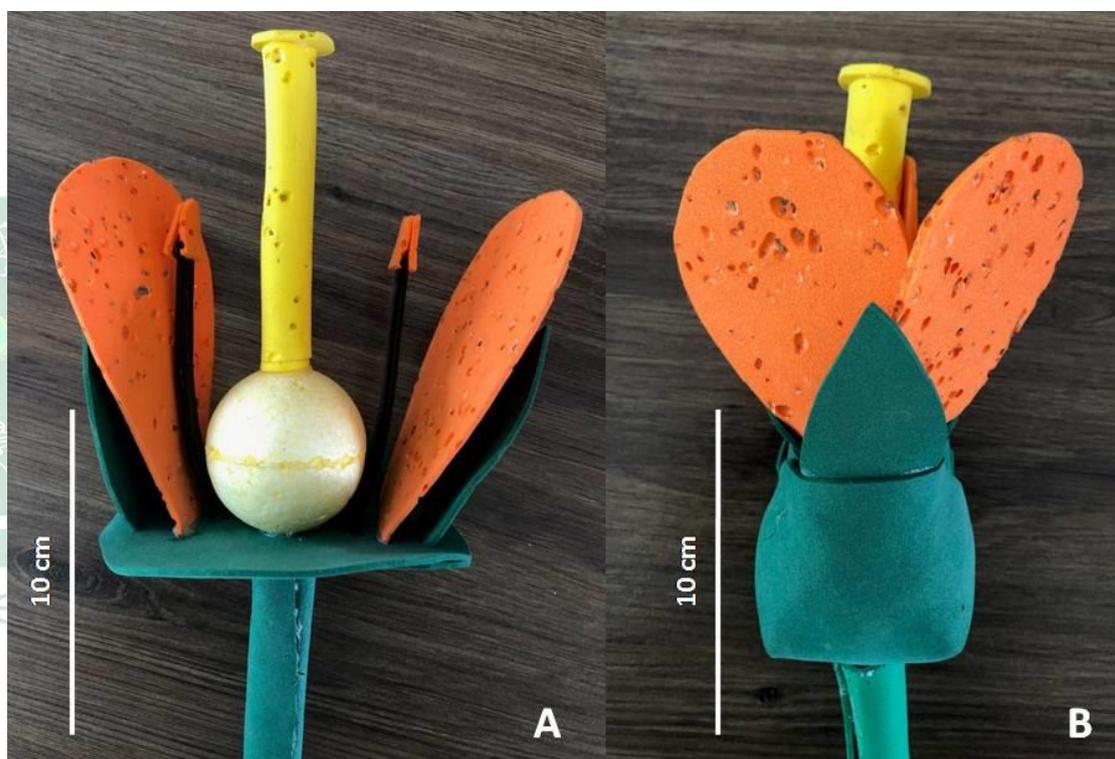


Figura 3. Modelo didático - Verticilos da flor e posição do ovário. A. Flor diclamídea heteroclamídea, bissexuada com ovário súpero. B. Flor diclamídea heteroclamídea, unissexuada feminina com ovário ínfero.

Fonte: Autoras.

Estes modelos foram construídos com E.V.A. de diversas cores e esferas de isopor que representam os ovários, além de cola quente. Ambos modelos tem aproximadamente 30 cm de altura, sendo possível a visualização dos mesmos à distância.

d) **Modelo Didático - Placentação em *biscuit*** (Figura 4): este material foi desenvolvido pensando na grande dificuldade dos alunos de compreenderem a placentação quando observavam os cortes de ovários no estereomicroscópio. É, sem

Recebido em: 16/11/2020

Aceite em: 14/06/2021

dúvida, um dos assuntos que os alunos sentem mais resistência, especialmente quando observam ovários muito diminutos.



Figura 4. Modelo didático - Placentação em *biscuit*. A. Placentação parietal. B. Placentação basal ou ereta. C. Placentação apical ou pêndula. D. Placentação central-livre. E. Placentação marginal. F. Placentação axial.

Fonte: Autoras.

Todos os modelos dos ovários foram representados simulando um corte longitudinal, forma adequada para definir o tipo de placentação, sendo o ápice do ovário representado pela extremidade mais estreita. Os modelos tem aproximadamente 6 cm de comprimento. Este tamanho se deve pela facilidade de moldar estruturas menores com *biscuit*, os quais podem ser confeccionados tanto com a massa caseira (menor custo) quanto a comercial.

Recebido em: 16/11/2020

Aceite em: 14/06/2021

A escolha pela massa de *biscuit* para o desenvolvimento destes modelos didáticos é principalmente pela durabilidade e rigidez da mesma depois de seca.

e) Modelo Didático - Montando a placentação em E.V.A. (Figura 5): este recurso foi inspirado por alunos que apresentaram um recurso didático semelhante em uma das avaliações da disciplina Morfologia de Fanerógamas.

Este modelo complementa o modelo anterior (Figura 4), que trata também de placentação, porém, com algumas diferenças significativas. Primeiramente, neste modelo, o ovário tem aproximadamente 45cm de altura, fazendo com que ele possa ser visualizado à distância pelos alunos, independente de onde eles estejam localizados na sala de aula/laboratório. Outro aspecto interessante, é que o ovário é uma estrutura única, presa com velcro em um tecido do tipo feltro. Os tipos de placentação são montados e desmontados neste ovário base conforme o interesse. Tanto as placentas, quanto os óvulos, também possuem velcro, garantindo a interatividade deste recurso.

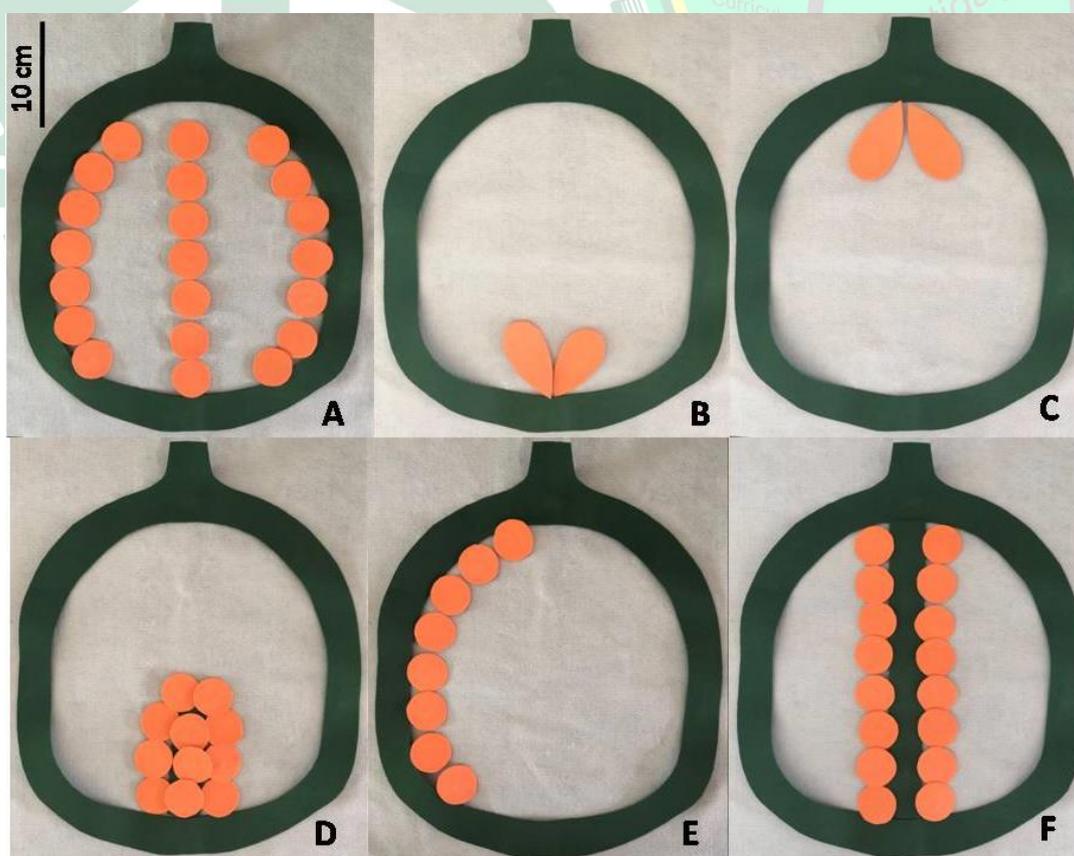


Figura 5. Modelo didático - Montando a placentação em E.V.A.. A. Placentação parietal. B. Placentação basal ou ereta. C. Placentação apical ou pêndula. D. Placentação central-livre. E. Placentação marginal. F. Placentação axial.

Recebido em: 16/11/2020

Aceite em: 14/06/2021

Fonte: Autoras.

Sugere-se que este modelo fique fixo no quadro ou em alguma parede durante o seu uso para facilitar a visualização de todos.

O material utilizado para confeccionar este modelo é E.V.A., velcro e um tecido do tipo feltro que serve como base para a fixação do ovário, placentas e óvulos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não é possível concebermos uma verdadeira inclusão para poucos. A inclusão deve ser para todos, independente de etnia, raça, classe, gênero, deficiência. Neste sentido, a confecção de modelos didáticos à luz do Desenho Universal para a Aprendizagem busca garantir que todos os alunos tenham oportunidade de serem independentes e protagonistas no processo de construção do conhecimento de qualquer conteúdo de Biologia para que o ensino seja, de fato, inclusivo e significativo.

Embora esta não tenha sido a pretensão inicial, os modelos didáticos aqui descritos foram utilizados também, por alunos deficientes visuais, por alunos com deficiências motoras e com dificuldades de aprendizagem, oportunizando resultados importantes para este grupo de alunos incluídos no ensino superior. Desta forma, constatou-se que os recursos utilizados atingiram plenamente o seu propósito, reforçando o contexto do DUA no qual os mesmos foram concebidos e a premissa de que o ensino deve ser proposto para todos e todas. Alguns dos modelos didáticos aqui descritos são utilizados há 12 anos nas aulas de Morfologia e Sistemática de Fanerógamas, sendo que os mais antigos (Figuras 1 e 3) já tiveram que ser refeitos, em decorrência do intenso manuseio dos mesmos em sala de aula. Além dos modelos tratados no presente artigo, outros foram elaborados para tratar de assuntos como filotaxia de folhas e diferença das flores quanto à presença de verticilos de proteção.

O uso de recursos didáticos é incentivado nas aulas de forma que uma das avaliações é a construção de recursos didáticos voltados para o ensino de Botânica no ensino básico, tanto para o curso de Licenciatura quanto o de Bacharelado em Ciências Biológicas. A criatividade na criação destes recursos é fantástica, tanto que inspiraram a criação do modelo "Montando a placentação em E.V.A." (Figura 5). É fundamental que

Recebido em: 16/11/2020

Aceite em: 14/06/2021

os alunos de graduação, especialmente os futuros professores de Ciências e Biologia, vivenciem um ensino superior que os seduza e os convença de que ensinar Botânica pode ser divertido, lúdico e muito prazeroso, e que recursos didáticos são aportes fundamentais para garantir o sucesso do ensino e do combate da Cegueira Botânica.

Por fim, ressalta-se a importância da divulgação do Desenho Universal para a Aprendizagem nos ambientes de ensino, em todos os níveis, bem como sua aplicação em pesquisas no Ensino Superior, considerando como uma temática ainda a ser estudada e socializada de forma efetiva.

5. REFERÊNCIAS

CAST. Universal Design for Learning Guidelines version 2.2. Retrieved from <http://udlguidelines.cast.org>. 2018.

COSTA, E.C. Desenho Universal para a Aprendizagem no ensino de Ciências: estratégias para o estudo do Sistema Digestório. **Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências)** - Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2018.

COSTA, E.; OLIVEIRA, I. V.; SANTOS, A. C.; PINTO, A.; MATOS, E. C.; PRATA, A. P.; CUNHA, M. Percepção de professores sobre a disciplina Botânica geral no ensino superior alagoano. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 4, p. 278-296, 19 dez. 2019.

DAMIANI, Magda F. (Org); ROCHEFORT, Renato; CASTRO, Rafael F.; DARIZ, Marion R; PINHEIRO, Silvia Siqueira. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação FAE-UFPEL**, maio-agosto de 2013.

KINOSHITA, L. S. (Org.); TORRES, R. B. (Org.); TAMASHIRO, J. Y. (Org.); FORNIMARTINS, E. R. (Org.). **A Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora**. 1. ed. São Carlos: Rima, v. 1. 162 p., 2006.

LEOPOLDO, L.; BASTOS, F. A pesquisa em Ensino de Botânica: contribuições e características da produção científica em periódicos. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 1, n. 3, 17 fev. 2019.

MACE, R.; HARDIE, G.; PLACE, J. Accessible environments toward Universal Design. In: PREISER, W.; VISCHER, J. C.; WHITE, E. T. (Eds.). **Design interventions: toward a more humane architecture**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991.

MEYER, A.; ROSE, D. H.; GORDON, D. Universal design for learning: Theory and practice. Wakefield: **CAST Professional Publishing**. 2014.

Recebido em: 16/11/2020

Aceite em: 14/06/2021

PACHECO, D. P. O ensino de ciências a partir do desenho universal para a aprendizagem: possibilidades para a educação de jovens e adultos. **Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências)** - Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2017.

PACHECO, D. P.; MARTELLO, E. L. C.; BASTOS, A. R. B. Desenho Universal para Aprendizagem: Reflexões para uma prática pedagógica no ensino de ciências. In: **SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**. Ponta Grossa. Anais [...] Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia: Ponta Grossa. 2016.

RIBEIRO, G.R.P.S.; AMATO, C.A.H. Análise da utilização do Desenho Universal para Aprendizagem. **Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento São Paulo**, v. 18, n. 2, p. 125-151, 2018.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. “Mas de que te serve saber botânica?”. **Estudos Avançados**, v. 30, n. 87, p.177-196, 2016.

SANTOS, C.A. Estratégias de ensino da Biologia evolutiva à luz do Desenho Universal da Aprendizagem. 2019. **Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO)**, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2019.

SANTOS, F. S. A Botânica no Ensino Médio: será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas? In: SILVA, C. C (Org.). **Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. v. 1, p. 223.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: **I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”**. Arq Mudi. 2007. p.110-114.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. **The American Biology Teacher**, Oakland, v. 61, n. 2, p. 284-286, feb. 1999.

WANDERSEE, J.; SCHUSSLER, E. Towards a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**. v. 47, n. 1, p. 2-9. 2001.

Recebido em: 16/11/2020

Aceite em: 14/06/2021