



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA**

RENATA THAYSA DOS SANTOS CUNHA

**MODELO DIDÁTICO COM AUDIO-DESCRIÇÃO PARA AUXILIAR O PROCESSO
DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM BOTÂNICA DE ALUNOS DA EDUCAÇÃO
BÁSICA COM DEFICIÊNCIA VISUAL, COM ENFOQUE EM MORFOLOGIA
FLORAL**

**VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
2021**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

RENATA THAYSA DOS SANTOS CUNHA

**MODELO DIDÁTICO COM AUDIO-DESCRIÇÃO PARA AUXILIAR O PROCESSO
DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM BOTÂNICA DE ALUNOS DA EDUCAÇÃO
BÁSICA COM DEFICIÊNCIA VISUAL, COM ENFOQUE EM MORFOLOGIA
FLORAL**

TCC apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Tarcila Correia de Lima Nadia

Vitória de Santo Antão

2021

Catálogo na Fonte
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Jaciane Freire Santana, CRB4/2018

C972m Cunha, Renata Thaysa dos Santos.

Modelo didático com audio-descrição para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem em botânica de alunos da educação básica com deficiência visual, com enfoque em morfologia floral / Renata Thaysa dos Santos Cunha-Vitória de Santo Antão, 2021.

29 folhas; il.: color.

Orientadora: Tarcila Correia de Lima Nadia.

TCC (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Licenciatura em Ciências Biológicas, 2021.

Inclui referências.

1. Botânica - estudo e ensino. 2. Modelo de ensino. 3. Educação especial. I. Nadia, Tarcila Correia de Lima (Orientadora). II. Título.

570.07 CDD (23.ed.)

BIBCAV/UFPE - 023/2021

RENATA THAYSA DOS SANTOS CUNHA

**MODELO DIDÁTICO COM AUDIO-DESCRIÇÃO PARA AUXILIAR O PROCESSO
DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM BOTÂNICA DE ALUNOS DA EDUCAÇÃO
BÁSICA COM DEFICIÊNCIA VISUAL, COM ENFOQUE EM MORFOLOGIA
FLORAL.**

TCC apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 22/04/2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr. Tarcila Correia de Lima Nadia (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dr. Ernani Ribeiro Nunes (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr. Isabel Cristina Sobreiro Machado (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico esse trabalho a minha mãe Miriam Severina, minha avó Severina Ferreira,
meu esposo Thiago Batista e minha amada filha Ana Cecília, por todo incentivo,
apoio e dedicação para meu crescimento profissional.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por todas as vitórias que me foram concebidas e a renovação das minhas forças a cada dia para concluir meu curso, pois sem Ele nada disso teria sido possível.

Agradeço a toda minha família que sempre torceram por mim. Em especial a minha mãe Miriam Severina, minha avó Severina Ferreira, minhas irmãs Isabelly Rayssa e Milena Larissa por todo amor e carinho ao longo dos anos, por sempre acreditarem em mim.

Agradeço ao meu amigo e esposo, Thiago Batista, por todo amor, amizade, companheirismo, por sempre está ao meu lado em cada momento, sempre me dando forças e motivos para continuar. Conhecer você na graduação foi a melhor coisa que poderia ter me acontecido, amo você.

Agradeço a minha filha, Ana Cecília, por ser meu combustível diário de amor e força, tudo isso é pra você e por você. No início da graduação, jamais imaginei escrever sobre você aqui, você é a maior realização da minha vida.

Agradeço aos amigos, que fiz durante a graduação, por todas as risadas e bons momentos que passamos juntos, com vocês o fardo se tornou mais leve.

Agradeço aos colaboradores desse trabalho, na pessoa de Janaína Santos, por gravar a audiodescrição com sua excelente dicção. Ao profissional Eduardo Moura, por flexibilizar a gravação em critérios de instrumentação e a Angélica, que com todo seu profissionalismo e dedicação deu forma ao modelo didático de biscuit.

Agradeço a minha orientadora a Prof. Dra. Tarcila Nadia, por ter me aceito em seu grupo de pesquisas, com quem pude crescer academicamente, por todo apoio, compreensão, paciência e orientação nesse trabalho.

RESUMO

O ensino de Botânica, em seus aspectos gerais, sempre foi marcado por um tradicionalismo e carência de recursos de apoio didático, quando associado a alunos que apresentam limitações para a construção de conhecimentos, nota-se uma defasagem ainda maior. Embora a legislação apresente um suporte, assegurando uma educação para todos e uma perspectiva inclusiva, dentro das escolas ainda é deficitário o ensino de Botânica para alunos que apresentam alguma limitação, a exemplo da cegueira. Nessa perspectiva o presente estudo objetivou-se em produzir um recurso de apoio didático com audiodescrição que pudesse servir de suporte para aula de morfologia floral na educação básica, incluindo alunos com deficiência visual.

Palavras chaves: Botânica. Deficiência visual. Audiodescrição.

ABSTRACT

The teaching of Botany, in its general aspects, has Always been marked by a traditionalism and lack of didactic support resources when associated with students who have limitations for the construction of knowledge, there is na even greater gap. Although the legislation provides support, ensuring education for all and na inclusive perspective, within schools still lack teaching botany for students who have some limitations, na example of blindness. In this perspective, the presente study aimed to produce a didactic support resource with áudio description that could serve as a support for floral morphology class in basic education, including students with visual impairment.

Key words: Botany. Visual impairment. Audio description.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Verticilos florais do flamboyant (Delonix regia, Fabaceae).	22
Figura 2 - Fluxograma do Modelo Didático (flor de flamboyant).....	23
Figura 3 - Modelo didático do botão, flor e fruto do flamboyant.....	23
Quadro 1 - Notações para a produção do script áudio-descritivo.....	19
Quadro 2 - Roteiro para aula I.....	21
Quadro 3 - Roteiro para aula II.....	21
Quadro 4 - Texto utilizado para a audiodescrição.	24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1 A Legislação e o Processo de Inclusão na Esfera Educacional	12
2.2 Processo de Ensino Aprendizagem para Pessoas com Deficiência Visual	13
2.3 O Ensino de Ciências com Enfoque em Botânica	14
3 OBJETIVOS	16
3.1 Objetivo Geral	16
3.2 Objetivos Específicos	16
4 METODOLOGIA	17
4.1 Base da pesquisa	17
4.2 Investigação dos Conteúdos de Botânica	17
4.3 Construção do Modelo Didático	18
4.4 Audiodescrição	18
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5.1 Conteúdos de Botânica	20
5.2 Modelo Didático	20
5.3 Audiodescrição	23
6 CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

A Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1996 garante a todos um acesso à educação na escola regular, onde os sistemas de ensino devem assegurar, além de currículos, métodos, recursos educativos e organização específica para atender às suas necessidades. Devem garantir também professores com especialização adequada em nível médio ou superior para o atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns (BRASIL, 1996, p. 33 art. 59, inciso III).

Embora a LDB em seu artigo 9394/96 assegure a todos, inclusive aos deficientes visuais, o direito de estudar na rede regular de ensino, preferencialmente, em classes comuns, ainda existe uma defasagem na qualidade do ensino para deficientes visuais, e, é notório que a falta de capacitação dos profissionais da educação ainda seja observada. Segundo Teixeira (2010), é impossível desassociar um ensino inclusivo de qualidade com a formação inicial de futuros professores, ou seja, se faz necessário que os docentes desde os primórdios de sua formação possam desmistificar conceitos e preconceitos e se tornarem mais participativos na construção de uma sociedade democrática, podendo assim facilitar o acesso às informações e “quebrar” barreiras de comunicação.

Com o surgimento da declaração de Salamanca sobre Princípios, Política e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais, em 1994, proclama-se o direito fundamental à educação, a oportunidade de conseguir e manter um nível aceitável de aprendizagem conforme as particularidades de cada educando e de modo a atender a diversidade de características e necessidades. No caso daqueles que têm necessidades educativas especiais, proclama-se que devem ter acesso às escolas regulares, que a elas devem se adequar através de uma pedagogia centrada na criança, capaz de ir ao encontro destas necessidades (UNESCO, 2010).

Dados das avaliações oficiais do *Programme for International Student Assessment* (PISA, 2015) indicam que há consideráveis perspectivas na apreensão de conceitos e desenvolvimento de competências e habilidades no campo das Ciências da Natureza. Em um contexto mais específico, como é o caso do Ensino de

Botânica, assimilar conceitos e propor interações de organismos com os seres humanos torna-se ainda mais difícil. Como afirma Batista (2017), o ensino de Botânica é marcado por diversas dificuldades em relação à construção de conhecimentos na educação básica, associados a uma carência de materiais de apoio didático, falta de estímulo por parte dos alunos e uma formação docente coerente.

Nesse sentido, há um interesse em ampliar a discussão sobre o Ensino de Botânica, priorizando a criação de recursos alternativos e a exploração de novas linguagens metodológicas (BATISTA, 2017), constituindo a base motivadora da pesquisa aqui descrita. Reconhece-se ainda a urgência de somar esforços no sentido de combater o que, no meio acadêmico define-se como “cegueira botânica”, uma condição determinada pelo não desenvolvimento da habilidade de reconhecer as plantas em seu próprio ambiente e atribuir importâncias para esses organismos (WANDERSEE, 2001).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A Legislação e o Processo de Inclusão na Esfera Educacional

O processo inclusivo dentro da Educação Brasileira está pautado em dois grandes documentos principais, a LDB e a Declaração de Salamanca, que buscam a inclusão de indivíduos portadores de deficiências e os ditos normais em salas de aulas regulares na educação básica (BRASIL, 1996).

Em relação à Declaração de Salamanca (1994), reuniram-se 88 governos e 25 organizações internacionais em assembleia em Salamanca, Espanha, entre 7 e 10 de junho de 1994, a fim de propor Regras Padrões sobre Equalização de Oportunidades para Pessoas com Deficiências, onde:

Seu objetivo é informar sobre políticas e guias ações governamentais, de organizações internacionais ou agências nacionais de auxílio, organizações não governamentais e outras instituições na implementação da Declaração de Salamanca sobre princípios, Política e prática em Educação Especial. (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1994, p. 3)

Nesse sentido, a Declaração de Salamanca propõe a criação de um ambiente educacional inclusivo, onde todos os alunos têm as mesmas oportunidades de ser e estar de forma participativa, onde as oportunidades e acessos educacionais e as características individuais sejam marcados pela igualdade entre as pessoas (SANTOS; SANTOS, 2016).

Ainda sobre o referido documento, a Declaração de Salamanca afirma ainda que cada indivíduo apresenta características, interesses, habilidades e necessidades de aprendizagem diferentes, ou seja, a particularidade de cada criança constrói o conhecimento de forma distinta. Logo, a deficiência não acarreta uma impossibilidade de aprendizagem.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB) trata a educação inclusiva em seu capítulo V, quando vem abordar a Educação Especial sob os efeitos da Lei, caracterizando-a como educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos portadores de necessidades especiais (BRASIL, 1996).

A LDB, em seu capítulo V sobre Educação Especial assegura tal modalidade:

§1º Haverá, quando necessário, serviços de apoio especializado, na escola regular, para atender as peculiaridades da clientela de

educação especial. §2º O atendimento educacional será feito em classes, escolas ou serviços especializados, sempre que, em função das condições específicas dos alunos, não for possível a sua integração nas classes comuns do ensino regular. §3º A oferta da educação especial, dever constitucional do Estado, tem início na faixa etária de zero a seis anos, durante a educação infantil. (BRASIL, 1996)

2.2 Processo de Ensino Aprendizagem para Pessoas com Deficiência Visual

Em relação às pessoas com deficiência visual, ocorre uma privação sensorial que é a ausência de visão. Tal privação poderá limitar possibilidades de desenvolvimento e relacionamento com o mundo exterior (AMIRALIAN, 1997). A deficiência visual pode ter duas formas de ocorrer: a congênita ou em resposta a alguma doença, sendo a primeira mais representativa entre os casos (BRASIL, 2005).

A aprendizagem de ciências depende do tipo de contato que temos com o mundo que nos cerca. No caso do cego, há a necessidade de motivação junto com o uso de recursos didáticos para suprir as lacunas de informação que a visão nos possibilita (BELTRAMIN, 2013). Logo se faz necessário um contato com o ambiente externo para compreender conceitos e processos que incluem o campo das ciências. Para Cavalcante e Silva (2008), os modelos didáticos permitem a experimentação, dando oportunidade aos estudantes de correlacionarem a teoria com a prática, propiciando a compreensão dos conceitos, o desenvolvimento de habilidades e competências.

Nesse sentido, tomando por base uma educação inclusiva e visto que o cego não possui um contato visual com o ambiente físico, os professores utilizam de uma linguagem meramente verbal sem vínculo com a realidade. Entretanto, para Teixeira (2010) a utilização de recursos que trabalhem a área do paladar, olfato e tato melhoram a assimilação do conteúdo.

Pode-se citar a áudio descrição como importante ferramenta para se trabalhar com os não videntes. A mesma teve sua origem na década de 60, quando nos Estados Unidos iniciou a recomendação de áudio-descreverem mídias educacionais para pessoas com deficiência visual. Contudo, seus moldes atuais começaram a ser

modificados, sendo sistematizados através dos trabalhos da Dra. Margaret Pfanstiehl, em parceria com seu marido, Cody Pfanstiehl (NÓBREGA, 2011).

Para Silva (2010), a audiodescrição (AD) tem como pilar “descreva o que você vê”. O áudio-descritor não pode interferir na interpretação das imagens, sendo objetivo em sua atividade. Em obras didáticas, algumas particularidades como uma visão mais geral do objeto, e após um detalhamento mais minucioso são tidos como referenciais. Tal visão se associa com os estudos de Ribeiro e Lima (2012), onde esses autores tratam a audiodescrição não somente como uma simples descrição completa ou aleatória da imagem, mas a tradução visual de elementos que, sendo apresentados ao usuário, propiciarão uma representação mental precisa, objetiva e vívida do que está sendo visto no evento imagético.

No Brasil, a áudio descrição foi sendo utilizada em público pela primeira vez em 2003, durante o festival temático *Assim Vivemos: Festival Internacional de Filmes sobre Deficiência*, idealizado por Lara Pozzobom e Gustavo Acioli, e posteriormente expandidas a outros eventos e/ou atividades culturais. No meio acadêmico, destacam-se as produções universitárias na Bahia, Ceará, Minas Gerais e Pernambuco, este destacado pelas atividades práticas atreladas ao processo (NÓBREGA, 2011).

Além da leitura de textos a áudio descrição auxilia no processo de “visualização” de imagens, Ribeiro (2011) sintetiza a ideia por trás do conceito a imagem, dizendo:

A palavra imagem significa a representação de um objeto ou a reprodução mental de uma sensação na ausência da causa que a produziu. Logo, o conceito de imagem pode ser ampliado como uma representação gráfica, digital, plástica ou fotográfica de pessoa ou coisa e que oferece suporte para a realização de trocas de informações. (RIBEIRO, 2011, p.18)

2.3 O Ensino de Ciências com Enfoque em Botânica

O campo das Ciências Naturais atualmente é marcado por alguns avanços em relação a processos metodológicos. Entretanto, a área da botânica não é impactada com tais processos, pois quando nos referimos a deixar raízes de ensino tradicionais partindo para metodologias onde o aluno deixa de ser passivo e o

professor único detentor do conhecimento, os autores Kinoshita *et al.* (2006) definem o ensino de botânica na educação básica como muito teórico e desestimulante para os alunos, sendo também o menos valorizado dentro do campo das ciências.

Como descrito anteriormente, segundo Wandersee *et al.* (2001), o pilar que sustenta o grande déficit no ensino de botânica é a falta de estímulo para se estudar os vegetais, partindo da incapacidade de relacionar importâncias entre esses organismos e o ambiente, originando um termo determinado pelo mesmo como “cegueira botânica”.

Contudo, mesmo com as dificuldades no processo de ensino-aprendizagem dentro de botânica, partindo da não habilidade de compreender a importância desses organismos para o equilíbrio dos ecossistemas, o conhecimento dos vegetais ocorre desde os primeiros estudos do homem como diz Chassot (2000):

[...] o estudo das plantas fez parte dos primeiros conhecimentos do homem, pois este necessitava selecionar raízes, caules, folhas, frutos e sementes, destinados à alimentação, vestuários e construções, logo é notável a interação do homem com as plantas, mesmo que essa passe despercebida em muitos momentos. (CHASSOT, 2000, p. 15)

Guillich (2007) vem completar o pensamento abordado anteriormente quando fala da relação homem-planta desde os primórdios da história humana.

[...] Registros de Epígenes sobre observações astronômicas realizadas por frígios, arcádios e egípcios, em rochas de cavernas, pintadas com extratos vegetais, demonstram a antiguidade das relações homem-planta. (GÜILLICH, 2007, p. 26).

Em complemento aos estudos realizados por Wandersee *et al.* (2001), para Ceccantini (2006) a elaboração de um processo de ensino aprendizagem insatisfatório dentro de botânica não parte somente da falta de estímulos para se estudar os vegetais, mas também de um grande déficit encontrado na precariedade de equipamentos, métodos e tecnologias que possam ajudar na aprendizagem.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Estimular a renovação metodológica dentro do ensino de botânica, propondo alternativas para trabalhar os conteúdos de botânica com pessoas que possuem deficiência visual, dando enfoque em morfologia floral, ampliando as possibilidades de conexão entre a sala de aula e a realidade dos estudantes.

3.2 Objetivos Específicos

- Investigar os conteúdos de botânica relacionados à morfologia floral que são trabalhados no Ensino Médio;
- Produzir um modelo didático de uma flor para ser trabalhado o conteúdo de morfologia floral;
- Fazer uma audiodescrição do modelo didático proposto, abordando estruturas e processos relacionados a flor.

4 METODOLOGIA

4.1 Base da pesquisa

A linha metodológica seguida para a pesquisa é do tipo propositiva, está baseada em abordagens qualitativas descritas por Minayo (1993), onde a mesma distingue o sujeito de objetos, estabelecendo assim práticas humanas, ou seja, fazendo necessária uma metodologia que considere as diferenças, excetuando-se a abordagem qualitativa. Interpretando os sujeitos segundo a perspectiva dos próprios sujeitos que participam da situação, sem se preocupar com representatividade numérica, generalizações estatísticas e relações lineares de causa e efeito.

O presente estudo fundamentou-se na construção de um modelo didático com audiodescrição que viabilize o processo de ensino aprendizagem com pessoas portadoras de deficiência visual. Visando a construção de conhecimentos à cerca dos conteúdos de Botânica.

4.2 Investigação dos Conteúdos de Botânica

Para a base dos conteúdos do presente estudo foram levadas em consideração três modalidades de ensino, anos finais, ensino médio e ensino superior, sendo consultados livros dessas modalidades.

Dentro da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) e Parâmetros PCN's associada à política de educação inclusiva, foi feito um levantamento sobre os conteúdos de maior interesse, dentro do campo da Botânica relacionados à morfologia floral.

Posteriormente, foi realizada uma busca em livros do ensino superior, como Raven, Evert e Eichhorn, Biologia Vegetal, 7ª edição, e do ensino médio, como Amabis e Martho, Biologia Moderna, 4ª edição e Editora SM, Biologia 2º ano do Ensino Médio 2ª edição, a fim de formar uma base teórica sobre as características florais e construir o texto base para a audiodescrição.

4.3 Construção do Modelo Didático

Inicialmente foi feita uma coleta da flor de flamboyant para análise dos seus verticilos e unidades florais, fazendo levantamento de número de unidades, tamanho, coloração, textura e posições.

O flamboyant, *Delonix regia* (Bojer ex Hook) Raf., é uma planta de fácil cultivo, pertencente à família Fabaceae. Originária da Ilha de Madagascar, foi introduzida no Brasil no início do século XIX, onde se adaptou às condições do país (SILVA, 2009). O flamboyant é considerado uma das árvores mais belas do mundo, devido ao colorido intenso de suas flores. Frondosa, ela possui tronco forte e um pouco retorcido, podendo alcançar até 15 m de altura. Sua copa é muito ampla, em forma de guarda-chuva e pode ser mais larga do que a própria altura da árvore. Por estas características, a espécie é muito utilizada em projetos ornamentais e na arborização de cidades brasileiras (SILVA, 2009; AYRES, 2010; COSTA *et al.*, 2010). Além disso, suas flores são de fácil manuseio e visualização de suas estruturas, uma vez que possuem verticilos livres, bem distintos entre si.

Após a escolha e análise da flor, foi elaborado um fluxograma do modelo didático a ser construído visando uma melhor compreensão da sua estrutura, organização e estabelecer uma sequência lógica. Em sequência, foi confeccionado um modelo didático de biscuit, pela profissional Angélica, que abordou a morfologia floral, possuindo todos os aparatos de relevo e sequenciamento de eventos, que sejam perceptíveis ao toque. Sendo esse confeccionado dentro de alguns critérios como durabilidade, viabilidade com a aula e funcionalidade, a fim de que se torne eficiente para o objetivo proposto.

4.4 Audiodescrição

Para a construção da audiodescrição, tomou-se por base a literatura do ensino superior e da educação básica, como citado anteriormente. Um texto objetivo e detalhado foi produzido, seguindo critérios básicos da audiodescrição propostos

por Lima (2011) em seu estudo, quando o mesmo apresenta Notações para a produção do *script* áudio-descritivo (Quadro 1).

Quadro 1 - Notações para a produção do script áudio-descritivo.

Notações para a produção do <i>script</i> áudio-descritivo
Uso de pontuação no texto áudio-descritivo
Entonação enfática
Locução prolongada
Tradução presumida
Audiodescrição deduzida
Inteligibilidade/perceptibilidade da imagem ou escritura

Fonte: Lima, 2011.

Posteriormente, a gravação foi feita em um estúdio, Moura Stúdios, localizado no município de Orobó-PE, especificamente em uma sala isolada de barulhos, com uma acústica que permitiu o mínimo de ruídos possível, o processo foi mediado por Eduardo Moura, profissional responsável pelo estúdio. O instrumento utilizado para a gravação foi um gravador de voz digital Built-in, além de microfones e fone de ouvido para percepção da gravação em tempo real, a audiodescrição foi gravada na voz da professora Janaína Santos, apresentando entonação e dicção adequadas para o trabalho.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Conteúdos de Botânica

A abordagem da botânica na educação básica está estruturada na Base Nacional Curricular Comum (BNCC) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), onde abordam o desenvolvimento de competências e habilidades associadas à reprodução dos vegetais, incumbindo aos professores a construção de conhecimentos relacionados à morfologia floral (BRASIL, 2018).

Na educação básica, o reino vegetal é trabalhado nos livros didáticos em questões reprodutivas, trazendo de forma mais detalhada a morfologia de flores e frutos, no caso das angiospermas, e o seu ciclo de vida. A morfologia de órgãos vegetativos, como raiz, caule e folhas, não é tratado com tantos detalhes, se comparado ao livro do ensino superior. Logo, a utilização de recursos de apoio didático com enfoque em morfologia floral, unindo a teoria à prática, se apresenta como um ponto crucial na construção de uma aprendizagem significativa (CAVALCANTE FILHO, 2020).

Frente a esse cenário, as diretrizes apresentadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais orientam à seleção de estratégias que possam promover um aprendizado significativo (BRASIL, 2000). Assim, é de extrema importância a utilização de atividades diversificadas para o desenvolvimento de conteúdos teóricos e abstratos de forma eficiente, dinâmica e prazerosa (FONSECA *et al.*, 2014).

5.2 Modelo Didático

As flores de flamboyant são completas, possuindo os quatro verticilos florais (Figura 1). O cálice é composto por cinco sépalas livres entre si (Figura 1A), a corola possui cinco pétalas também livres, sendo uma diferenciada das demais pelo padrão de coloração e forma, chamada de pétala estandarte (Figura 1B). O androceu é formado por 10 estames livres (Figura 1C) e o gineceu por um único pistilo, composto de um carpelo e óvulos com placentação marginal (Figura 1D).

O fluxograma, construído com base na morfologia floral da planta flamboyant (Figura 2), permitiu um esboço do modelo didático apresentando de forma lógica sua estrutura e local das unidades florais, tornando-se assim um ponto positivo, pois segundo Carvalho *et al.* (2005), a utilização de fluxograma como base para estruturação de ferramentas reduz custos e tempo, além de permitir uma visão geral e concisa do produto. A utilização da técnica de fluxograma permitiu a visualização de forma compacta do modelo, o que se assemelham com os estudos de Barnes (1977), onde o mesmo detalha o diferencial na visualização de um objeto, quando esse é precedido pela construção de um fluxograma.

O modelo didático poderá ser utilizado em aulas teórico práticas na educação básica para compreensão de conteúdos referentes ao desenvolvimento floral, morfologia e estrutura dos frutos, a partir das estruturas do flamboyant. Podendo servir como recurso de apoio didático para introdução do conteúdo, onde o professor apresenta os termos, funções e características, e, concomitantemente manuseia o modelo demonstrando os aspectos abordados (Quadro 2). Ou, pode servir como um instrumento para revisão do que foi visto em aulas anteriores (Quadro 3), sendo assim utilizados com alunos deficientes visuais e alunos videntes.

Quadro 2 - Roteiro para aula I.

I PASSO: O professor inicia a aula introduzindo o conteúdo por meio de debates e esquematizações no quadro sobre os órgãos das angiospermas, morfologia e características gerais.
II PASSO: O professor aborda a morfologia floral inicialmente por meio de esquematizações no quadro. Em seguida, faz uso do modelo didático com a audiodescrição para reforçar o que foi abordado anteriormente, onde os alunos com deficiência visual podem tocar e perceber as diferenças entre as estruturas com o auxílio da audiodescrição.
III PASSO: Ao final da aula, o professor pode solicitar uma atividade escrita, seminário ou outra ferramenta que julgar necessária e pertinente para o momento.

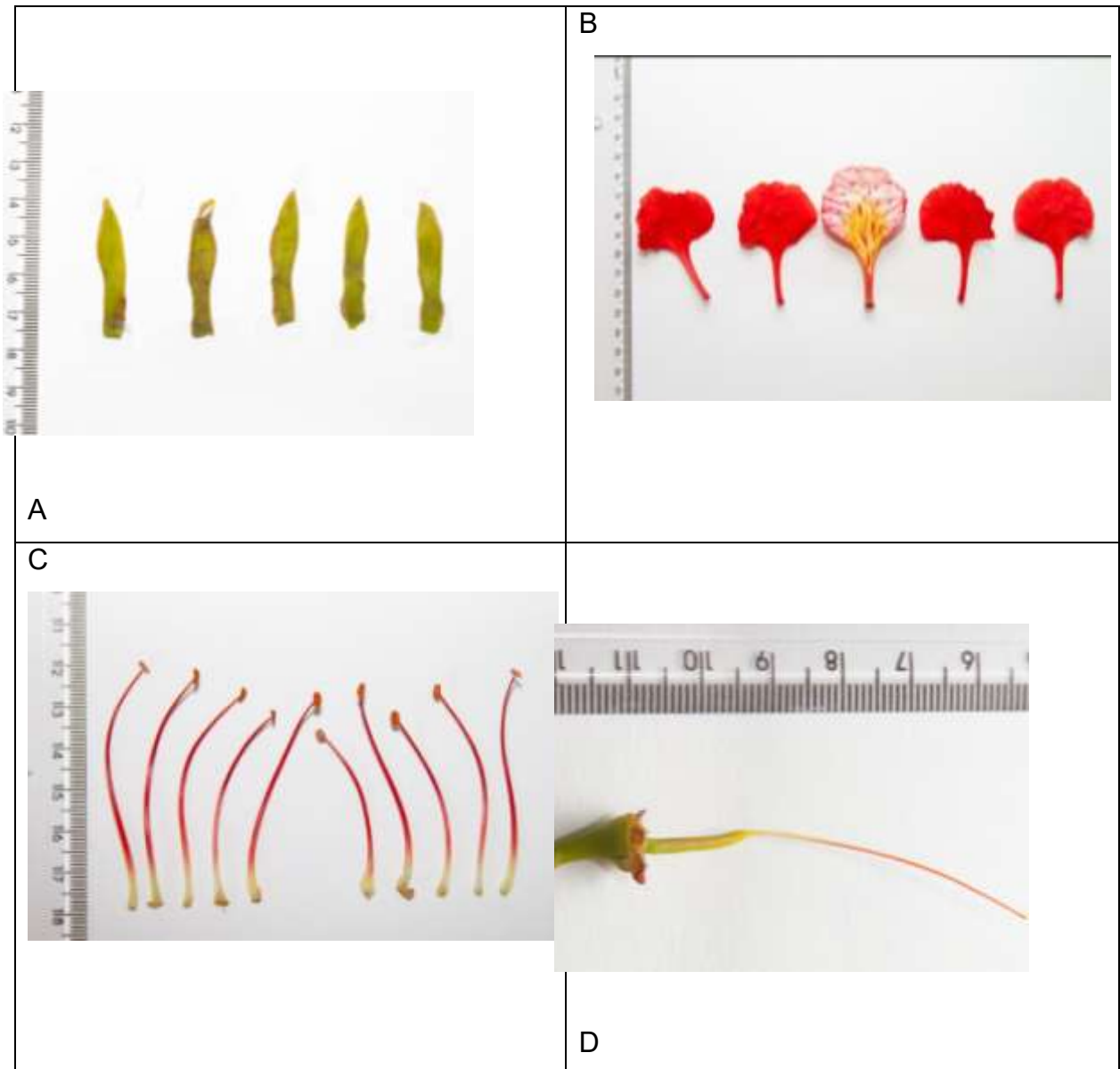
Fonte: CUNHA, R. T. S., 2021.

Quadro 3 - Roteiro para aula II

I PASSO: O professor inicia a aula revisando o conteúdo buscando pelos conhecimentos prévios dos alunos, que foram construídos em aulas passadas.
II PASSO: Posteriormente, o professor utiliza o modelo para apontar as estruturas florais e solicita que os alunos nomeiem e apresentem suas características. Para os alunos deficientes visuais vai ser necessário que eles toquem.
III PASSO: O professor solicita uma atividade de revisão que achar pertinente aos alunos.

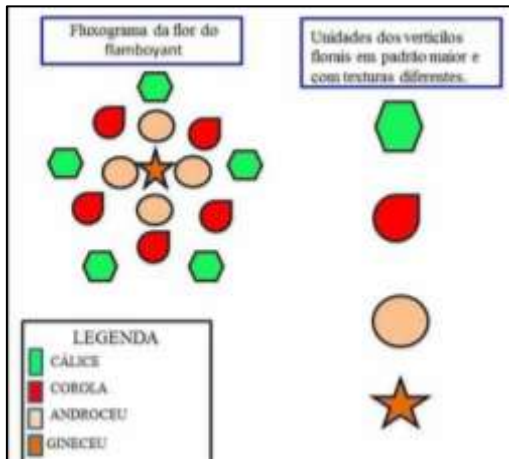
Fonte: CUNHA, R. T. S., 2021.

Figura 1 - Verticilos florais do flamboyant (*Delonix regia*, Fabaceae).



A. Sépalas, representando o cálice; B. Pétalas, representando a corola, sendo a do meio a pétala estandarte, possuindo coloração e forma diferentes das demais; C. Estames, representando o androceu; D. Pistilo, representando o gineceu.
 Fonte: CUNHA, R. T. S., 2021.

Figura 2 - Fluxograma do Modelo Didático (flor de flamboyant).



Fonte: CUNHA, R. T. S., 2021.

Posteriormente, todas as peças florais foram modeladas em biscoito, tingidas e secadas para obter a maior aproximação com a realidade. A montagem do modelo didático ocorreu de acordo com o desenvolvimento floral, onde inicialmente é representado o botão floral, suas características e função, seguido da morfologia floral, descrevendo as propriedades e funções de cada verticilo. E, ao final, a caracterização do fruto, bem como suas funções (Figura 3).

Figura 3 - Modelo didático do botão, flor e fruto do flamboyant.



Fonte: CUNHA, R. T. S., 2021.

5.3 Audiodescrição

No Quadro 2, encontra-se o texto utilizado para a elaboração da audiodescrição, que associa o conteúdo teórico sobre desenvolvimento e morfologia floral na educação básica com a política de educação inclusiva, oportunizando aos alunos com deficiência visual uma aprendizagem significativa, ao mesmo modo que atua como um recurso para as aulas dos alunos videntes. A audiodescrição está concatenada com o modelo didático, visto que atua como complemento das informações táteis, o que se associa com os estudos de Carneiro (2013), onde em suas pesquisas afirmam que a audiodescrição atua como facilitador do entendimento de conteúdo, quando aplicada com pessoas que apresentam limitações cognitivas.

Contudo, Mianes (2016) afirma que a descrição para ser eficiente deve ser baseada naquilo que o descritor acredita ser fundamental para a compreensão e fruição do usuário. E, o descritor por sua vez deve:

- 1) ser observador, vendo os detalhes e o mundo de uma maneira nova a cada dia. 2) deve saber fazer escolhas, e optar por aquilo que entende ser mais importante para o público e, 3) deve ter linguagem simples e ao mesmo tempo rica em elementos verbais e imagéticos. É possível notar que esses são elementos comuns – ou deveriam ser - com a prática educativa (SNYDER, 1998, p. 195).

Quadro 4 - Texto utilizado para a audiodescrição.

Olá, tudo bem?

Hoje vamos falar um pouco sobre a morfologia das flores. A nossa espécie modelo será o Flamboyant, que pertence à família as fabáceas, que é a mesma família do feijão e da ervilha. O Flamboyant é uma árvore de grande porte, variando de 6 a 10 metros de altura e muito utilizada como ornamental em nossa região.

Antes de iniciarmos o manuseio do nosso modelo, precisamos rever alguns pontos. O primeiro deles é que a estrutura floral está dividida em quatro verticilos, dois vegetativos, compostos pelo cálice e pela corola, e dois reprodutivos, compostos pelo androceu e gineceu. O segundo ponto é que esses verticilos se organizam de forma cíclica e concêntrica, ou seja, cada verticilo se posiciona de forma mais interna em relação ao outro. Seguindo do mais externo para o mais interno, podemos observar a seguinte ordem: cálice, corola, androceu e gineceu. O terceiro ponto é que todos esses verticilos estão ligados a um eixo achatado chamado receptáculo, e este se liga ao caule por uma estrutura cilíndrica chamada pedicelo.

Bem, vamos lá.

O último verticilo, o mais interno, é o gineceu, que representa a parte feminina da flor, sendo formado por um ou mais pistilos. O flamboyant só possui um pistilo. Na base do pistilo, podemos encontrar uma estrutura dilatada, chamada ovário, onde os óvulos são armazenados. No interior do óvulo, desenvolve-se o gametófito feminino, que contém o gameta feminino. No ápice do ovário, há uma estrutura filamentosa e cilíndrica, denominada estilete. No ápice do estilete, podemos encontrar o estigma, região que vai receber o grão de pólen. O ovário do Flamboyant pode ser classificado como súpero, pois ele está em uma posição acima dos demais verticilos florais. Os óvulos se ligam à parede do ovário em sua região marginal, caracterizando a placentação marginal.

Quadro 4 (continuação).

Iniciaremos a análise da flor pelo cálice, que é formado por sépalas. Por ser o verticilo mais externo, sua principal função é proteger todos os outros verticilos quando a flor está na fase de botão. Nesta espécie, podemos encontrar cinco sépalas bem carnosas.

O próximo verticilo, mais interno em relação ao cálice, é a corola, formada por pétalas, a parte mais atrativa da flor, tendo como principal função atrair animais polinizadores. No Flamboyant, podemos encontrar cinco pétalas, sendo uma delas bem diferenciada. Perceba que ela possui uma textura diferente, diferindo também seu padrão de coloração. Esta pétala é chamada de pétala estandarte, e serve como um guia para os polinizadores encontrarem o recurso floral, que neste caso é o néctar. Do lado oposto à pétala estandarte temos uma pequena abertura, formada pela estrutura do androceu (verticilo que veremos em seguida) possibilitando o acesso ao néctar.

Então, esses dois verticilos formam o grupo dos verticilos vegetativos. Agora vamos conhecer os verticilos reprodutivos.

Vamos começar pelo androceu, verticilo formado pelos estames, que está mais interno em relação à corola. O androceu representa a parte masculina da flor. Nesta espécie, podemos encontrar 10 estames, que possuem alturas diferentes. Cada estame é formado pelo filete, estrutura filamentosa e cilíndrica, que se liga ao receptáculo da flor, havendo no seu ápice anteras, que é formada por dois compartimentos chamados de teca. As duas tecas são unidas entre si por um tecido chamado conectivo. Na antera são produzidos os grãos de pólen, que são os gametófitos masculinos, estruturas esféricas, de tamanho microscópico, que contém o gameta da planta. Cada teca desta espécie apresentará um mecanismo de abertura, por uma fenda longitudinal para a liberação dos grãos de pólen, quando estes estiverem maduros. No Flamboyant, os filetes se encontram levemente unidos em sua base, formando o tudo estaminal, havendo apenas uma abertura, oposta à pétala estandarte, para permitir o acesso ao recurso floral, o néctar, como já foi comentado.

Quando um animal vem em busca de um recurso floral, que geralmente é um recurso alimentar, ao tocar nas anteras, os grãos de pólen ficam aderidos ao seu corpo. Ao visitar outra flor, tocando a parte de seu corpo repleta de pólen no estigma da flor, os grãos de pólen passam a ficar aderidos ao estigma, efetuando dessa forma a polinização, que é a transferência dos grãos de pólen das anteras para o estigma da flor da mesma espécie. Uma vez aderido ao estigma, o grão de pólen germina, produz um tubo polínico, que eleva os gametas masculinos, percorrendo todo o estilete até chegar no ovário e encontrar o óvulo. O tubo polínico penetra no óvulo, libera o gameta masculino, que fecunda o gameta feminino no interior do óvulo.

A fecundação, união dos gametas masculino e feminino, resulta no zigoto, que se desenvolverá em um embrião, dentro do óvulo. O óvulo, que está dentro do ovário, se desenvolverá em um embrião, dentro do óvulo. O óvulo, que está dentro do ovário, por sua vez, se desenvolverá na semente. E o ovário se desenvolverá no fruto. Os demais verticilos florais murcharão e cairão, permanecendo o fruto com suas sementes. No Flamboyant, quando as sementes estão maduras, o fruto se abre, liberando-as. As sementes então são dispersas da planta mãe, caindo em local propício, com condições de luz, temperatura e umidade favoráveis, poderão germinar e originar uma nova planta.

Bem, você agora conhece a morfologia de uma flor, seus verticilos e unidades constituintes, e como ocorre a reprodução das angiospermas. Nem todas as flores irão apresentar esse padrão de organização, contudo quando apresentarem você já conhecerá sua função.

Até a próxima aula!

6 CONCLUSÃO

Com o presente estudo foi possível desenvolver um modelo didático, como ferramenta didática para renovação de metodologias associadas ao ensino de botânica, quebrando barreiras tradicionais e superando a precariedade de recursos para se trabalhar esse campo dentro das Ciências Naturais.

O modelo didático está associado a audiodescrição com o objetivo de atingir alunos que apresentam deficiência visual, facilitando o processo de ensino aprendizagem. O modelo apresenta características referentes ao desenvolvimento, anatomia floral e fruto.

REFERÊNCIAS

AMIRALIAN, M. L. T. M. **Compreendendo o cego**: uma visão psicanalítica da cegueira por meio de desenho-estórias. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997.

AYRES, M.C.R. Avaliação do sombreamento natural do flamboyant (*Delonix regia*) na temperatura de um ambiente. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 3, n. 9, p. 200-208, 2010.

BATISTA, T. da S. **Recurso de apoio didático para o ensino de botânica**: aplicativo para o trabalho com ecologia vegetal no ensino médio. 2017. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Vitória de Santo Antão, 2017.

BELTRAMIN, F. S.; GÓIS, J. Materiais didáticos para alunos cegos e surdos no ensino de química. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (ENEQ), 16.; ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO QUÍMICA DA BAHIA, 10., 2012, Salvador. **Anais** [...] Salvador: UFBA, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei n. 9394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Casa Civil, 1996. Disponível em: planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 27 ago. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Saberes e práticas da inclusão**: desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos cegos e de alunos com baixa visão. Brasília: Ministério da Educação, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: Ciências naturais. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

BARNES, R. M. **Estudos de Movimentos e Tempos**. São Paulo: Blucher, 1977.

CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade**: teoria e casos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

CAVALCANTE FILHO, F. O.; SANTOS, M. T.; BATISTA, T. S. O uso de peças molhadas para o ensino de sistema cardiovascular na educação básica. *In*: FEIRA DE CIÊNCIAS DO AGRESTE PERNAMBUCANO, 3., [Caruaru], 2020. **Anais** [...] [Caruaru]: CAA/UFPE, 2020.

CAVALCANTE, D.; SILVA, A. Modelos didáticos e professores: concepções de ensino-aprendizagem e experimentações. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 16., 2008, Curitiba. **Anais** [...] Curitiba: UFRP, 2008. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0519-1.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2017.

CECCANTINI, G. Os tecidos vegetais têm três dimensões. **Rev. Bra. Bot.**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 335-337, jun. 2006.

CHASSOT, **A. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

COSTA, M.S.; BENEDITO, C.P.; LIMA, J.S.S.de; OLIVEIRA, A.K.de; MEDEIROS, M. L.de.S. Local de coleta e posição de semeadura em sementes. *In: ENCONTRO DE PESQUISA E EXTENSÃO DA UERN*, 16., 2010, Mossoró, RN. **Anais [...]** Mossoró, RN: UERN, 2010.

HAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

FONSECA, S. A. R. S; SHITSUKA, R; IVE, R; RISEMBERG, C. S; SHITSUKA, D. M. Biologia no ensino médio: os saberes e o fazer pedagógico com uso de recursos tecnológicos. **Biota Amazônica**, Macapá, v. 4, n. 1, p. 119-125, 2014.

GÜLLICH, R. I. C. Além do pensamento botânico e aquém do conhecimento biológico: A Botânica e seus aspectos históricos. **Revista Setrem (Educação)**, Três de Maio, RS, v. 3, n. 3, p. 24-43, ago. 2007.

KINOSHITA, L. S.; TORRES, R. B.; TAMASHIRO, J. Y.; MARTINS, E. R. **A Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora.** São Carlos: Rima, 2006.

LIMA, F. J. de. Introdução aos estudos do roteiro para áudio -descrição: sugestões para a construção de um script anotado. **Revista Brasileira de Tradução Visual**, [s. l.], v. 7, 2011. Disponível em: <http://www.rbtv.associadosdainclusao.com.br/index.php/>. Acesso em: 26 abr. 2021.

MINAYO, M. C. S.; SANCHES, O. Quantitative and qualitative methods: opposition or complementary? **Cad. Saúde Públ.**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 239-262, jul./set. 1993.

MIANES, F. L. Audiodescrição como ferramenta pedagógica de ensino e aprendizagem. *In: REUNIÃO CIENTÍFICA REGIONAL DA ANPED (ANPED SUL)*, 11., 2016, Curitiba. **Anais [...]** Curitiba: ANPES, 2016.

NOGUEIRA, A. C. de O. Cartilha em quadrinhos: um recurso dinâmico para se ensinar botânica. *In: ENCONTRO "PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA"*, 6., 1997, São Paulo. **Coletânea [...]** São Paulo: USP, 1997. p. 248-249.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração de Salamanca.** [Salamanca]: ONU, 1994.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Diez aspectos de la educación para todos.** [Genebra]: UNESCO,

[2018]. Disponível em: <http://www.unesco.org/es/efa/the-efa-movement/10-things-to-know-about-efa/>. Acesso em: 30 abr. 2018.

RIBEIRO, E.N.; LIMA, F.J. Contribuições da audiodescrição para a aprendizagem de educandos surdos. **Revista Brasileira de Tradução Visual**, [s. l.], v. 10, n. 10, jan./dez. 2012. Disponível em: <http://www.rbtv.associadosdainclusao.com.br/index.php/principal/article/view/128/209>. Acesso em: 18 ago. 2016.

RIBEIRO, E. N. **A imagem na relação de expressão com o texto escrito: contribuições da audiodescrição na aprendizagem de educandos surdos**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

SILVA, F.T.S. Reflexões sobre o pilar da audiodescrição: “descreva o que você vê”. **Revista Brasileira de Tradução Visual**, [s. l.], v. 4, n. 4, 2010.

SILVA, G. C. da. **Distribuição espacial do flamboyant, espécie exótica da Mata Atlântica, no Câmpus I da Universidade Federal da Paraíba**. 2009. 48p. Monografia (Graduação em Geografia) – Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

SNYDER, J. The visual made verbal. In: CINTAS, J. D. (ed.). **The didactics of audiovisual translation**. Amsterdã: John Benjamins Publishing, 1998.

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