

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**A CRIAÇÃO DE UM ATLAS HISTOLÓGICO VEGETAL TÁTIL PARA  
CEGOS**

Flaviana Machado Rosa

Uberlândia - MG

Dezembro - 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**A CRIAÇÃO DE UM ATLAS HISTOLÓGICO VEGETAL TÁTIL PARA  
CEGOS**

Flaviana Machado Rosa

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Renata Carmo de Oliveira

Monografia apresentada à coordenação do  
Curso de Ciências Biológicas, da Universidade  
Federal de Uberlândia, para a obtenção do  
grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Uberlândia - MG

Dezembro – 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**A CRIAÇÃO DE UM ATLAS HISTOLÓGICO VEGETAL TÁTIL PARA  
CEGOS**

Flaviana Machado Rosa

Renata Carmo de Oliveira  
INBIO- Instituto de Biologia

Homologado pela Coordenação do Curso

De Ciências Biológicas em \_\_/\_\_/\_\_

Coordenadora Dra. Celine de Melo

Uberlândia-MG

Dezembro – 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**A CRIAÇÃO DE UM ATLAS HISTOLÓGICO VEGETAL TÁTIL PARA  
CEGOS**

Flaviana Machado Rosa

Aprovado pela Banca Examinadora em:    /        /        Nota: \_\_\_\_\_

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Renata Carmo de Oliveira  
Presidente da Banca Examinadora

Uberlândia,

06 de Dezembro de 2018

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por tudo, mas principalmente pela força diária para a conclusão de mais uma etapa em minha vida.

À minha família pelo incentivo e apoio, ao meu pai que não está presente, mais que sempre torceu por mim. Ao meu querido esposo Leo que sempre me apoiou Amo vocês!

À Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Renata Carmo de Oliveira minha orientadora e a Doutoranda Luciana Custodio Nascimento, que aceitou a me auxiliar nesse projeto.

Aos amigos da vida, aos presentes e aos ausentes, que sempre torceram por mim, obrigada por existirem em minha vida, por me ouvir no momento do desespero e pelas palavras de incentivo e apoio sempre, aos amigos da faculdade pelas infinitas alegrias compartilhadas, em especial a Carolina, Gracielle e Norem que sempre ouviram minhas angustias e desesperos, sempre com palavras amiga.

Às Professoras Dr<sup>ª</sup>. Fernanda Helena Ferreira-Nogueira e M<sup>a</sup>. Luciana Custodio Nascimento por aceitarem gentilmente o convite em participar e contribuir com este trabalho compondo a banca examinadora.

## RESUMO

As pessoas com deficiência têm o direito de expressar seus desejos com relação à sua educação, tanto quanto estes possam ser realizados. Entre as necessidades especiais encontradas em sala de aula está a Cegueira, que pode ser causada por fatores fisiológicos ou neurológicos. Na escola, o estudante cego, como os demais, deve ser constantemente estimulado e a aceitação deste em sala de aula depende também do professor aplicar práticas pedagógicas e recursos. O presente estudo teve como objetivo apresentar uma proposta de recurso didático para o estudo de Botânica, com a criação de um Atlas Histológico Vegetal Tátil, para cegos, que ilustre a estrutura interna de órgãos vegetais. A ênfase na preparação das imagens foi de buscar destacar, em relevo, as diferenças na espessura das paredes celulares e de tamanho das células que compõem diferentes órgãos vegetais. Foram elaboradas algumas pranchas testando cola plástica, linhas de barbante e tinta 3D. Durante a confecção foram considerados critérios relacionados a significação tátil, fidelidade em representar as características, segurança entre outros. Algumas pranchas foram avaliadas por uma graduanda cega do curso de Ciências Biológicas. A avaliação também nos trouxe orientações para o aprimoramento do recurso com a utilização de áudio-guia e textos explicativos que orientem e conduzam o estudante cego ou de baixa visão em seus estudos. Os resultados revelaram que o material utilizado é adequado se a atender aos critérios importantes para a adaptação de recursos didáticos para atender necessidades mais especiais.

**Palavras chaves:** Recurso didático. Deficiência Visual. Botânica.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Seção transversal do pecíolo da folha de <i>Echinodorus grandiflorus</i> (Alismataceae), o chapéu-de couro .....	19
<b>Figura 2:</b> Seção transversal do pecíolo da folha de <i>Echinodorus grandiflorus</i> (Alismataceae), o chapéu- de couro. ....	19
<b>Figura 3:</b> Seção transversal da folha de <i>Chlorophytum comosum</i> (Asparagaceae) - gravatinha. ....	20
<b>Figura 4:</b> Seção transversal da folha de <i>Chlorophytum comosum</i> (Asparagaceae)- gravatinha. ....	20
<b>Figura 5:</b> Seção transversal da folha de <i>Chlorophytum comosum</i> (Asparagaceae)- gravatinha. ....	21

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	9
2 MATERIAIS E MÉTODOS .....	14
<b>2.1 Materiais</b> .....	14
<b>2.2 Confeção das pranchas táteis</b> .....	14
<b>2.3. Avaliação das pranchas</b> .....	16
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	16
<b>3.1 Os materiais para a confeção das pranchas</b> .....	16
<b>3.2 Elaboração de legendas e orientações das pranchas</b> .....	18
<b>3.3 Avaliação das pranchas</b> .....	21
<b>3. 4 A confeção do Atlas</b> .....	23
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	25
REFERÊNCIAS.....	26

## INTRODUÇÃO

Durante minha graduação algumas indagações me despertaram sobre os desafios na aprendizagem na botânica. Apesar de tão complexo e extenso quanto os demais temas biológicos senti certa dificuldade, talvez pelo pouco conhecimento e envolvimento com as plantas durante a educação básica. Considerando minha vida estudantil, as experiências nas disciplinas da graduação e nos estágios da licenciatura, me deparei com uma questão muito importante: se eu, sendo uma aluna vidente podia observar as células, os tecidos, a estrutura de uma planta já sentia dificuldades, como um estudante com deficiência visual poderia aprender este conteúdo com os recursos técnicos e didáticos que temos disponíveis? Modelos didáticos que representassem estruturas vegetais para tocar ou sentir, seriam suficientes para o ajudar?

Um momento interessante e importante que vivenciei foi na disciplina Psicologia da Educação, em que a professora trouxe para a sala de aula, alguns estudantes do Serviço Social da Indústria (SESI) da Cidade de Uberlândia - MG, para realização de um exercício sobre a educação inclusiva. A turma foi organizada em grupos e participei de uma atividade em que eu e meu grupo ficamos com olhos vendados para identificar objetos e, percorremos o entorno do Restaurante Universitário da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), e a passarela em frente ao Bloco 2 E, no Campus Umuarama localizado na avenida Acre, bairro Umuarama – Uberlândia-MG. Senti muita dificuldade ao ficar com os olhos vendados para identificar os objetos/o caminho e para me locomover. Senti-me tocada, sensibilizada com relação à educação inclusiva: o que eu, como futura professora, sei sobre o assunto ou o que poderia fazer ou criar para modificar e auxiliar estudantes ou diferentes pessoas, que possuem baixa visão ou cegueira total?

Diante da dificuldade que nós videntes tivemos com a aquele exercício percebi o quão importante é o tato quando nos falta à visão. Segundo Lima (2000), o tato é o contrário da visão, à medida que a visão permite uma observação mais vasta, geral, do objeto investigado, o tato o faz parte a parte, sequencialmente, de forma mais gradual, possibilitando aos cegos uma interação da memória com as informações que os dedos capturam.

Minhas inquietações e a experiência com a limitação de visão me levaram a buscar mais informações sobre a inclusão, tornando o conhecimento que eu busquei investigar. A Educação inclusiva é um tema bastante estudado e alguns autores como

Orlando (2009), Sepel e Loreto (2003) e Júnior (2007) tem buscado novas técnicas de ensino-aprendizado para um melhor desenvolvimento da capacidade intelectual dos alunos que possuem alguma necessidade educativa.

Pensando em tudo isso, e considerando que hoje, à todas as pessoas, está assegurado o direito a educação, à acessibilidade, e a viver em sociedade sem nenhuma distinção, passo a entender a importância não só de todos nós buscarmos, como também de lutar por ações políticas de inclusão. Neste sentido, não podemos deixar de citar a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), “no qual demanda que os Estados assegurem que a educação de pessoas com deficiências seja parte integrante do sistema educacional.”

No Brasil, as recomendações para a inclusão já estão presentes em nossa Constituição da República Federativa do Brasil/1988 (especialmente no inciso IV, do artigo 208) e em nossa Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB 4.024 (BRASIL, 1961) nos seus artigos 88: “*A educação de excepcionais, deve, no que for possível, enquadrar-se no sistema geral de educação, a fim de integrá-los na comunidade.*” e 89 “*Toda iniciativa privada considerada eficiente pelos conselhos estaduais de educação, e relativa à educação de excepcionais, receberá dos poderes públicos tratamento especial mediante bolsas de estudo, empréstimos e subvenções*”. Na LDB de 1996 (BRASIL, 1996), no seu artigo 3 que dispõe que todos tenham “*igualdade de condições para acesso e permanência na escola*” e, no artigo 58: “*Entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos portadores de necessidades especiais.*”

A Resolução número 2/2001 que trata das Diretrizes Nacionais para Educação Especial na Educação Básica, dispõe no seu artigo 3º:

*“Por educação especial, modalidade da educação escolar, entende-se um processo educacional definido por uma proposta pedagógica que assegure recursos e serviços educacionais especiais, organizados institucionalmente para apoiar, complementar, suplementar e, em alguns casos, substituir os serviços educacionais comuns, de modo a garantir a educação escolar e promover o desenvolvimento das potencialidades dos educandos que apresentam necessidades educacionais especiais, em todas as etapas e modalidades da educação básica”.*

O governo brasileiro, na busca de uma educação inclusiva para as pessoas que por algum motivo estejam sendo excluídas da escola e da sociedade, reforça tal necessidade com as leis de acessibilidade para a educação, como apresentado no artigo 24 do Decreto nº 5.296:

“Os estabelecimentos de ensino de qualquer nível, etapa ou modalidade, públicos ou privados, proporcionarão condições de acesso e utilização de todos os seus ambientes ou compartimentos para pessoas portadoras de deficiência [...]” (BRASIL, 2004).

Um aspecto importante considerado em nossa legislação diz respeito a quais os elementos que possibilitam, a todos que necessitam, compensar uma ou mais limitações funcionais motoras, sensoriais ou mentais da pessoa com deficiência, com o objetivo de permitir-lhe superar as barreiras da comunicação e da mobilidade. Esses elementos estão designados como ajudas técnicas no Decreto nº 3298 de 20 de dezembro de 1999 (artigo 19, parágrafo único). A referência “Portal de Ajudas Técnicas para educação...” (Brasil, 2002) a ajuda técnica, está relacionada com o apoio pedagógico ao professor e aos estudantes e consta no Parecer CNE/CEB número 17/2001.

Além de toda essa legislação, temos projetos governamentais e organizações não governamentais voltadas às ações que respeitem as pessoas com alguma necessidade especial. Como exemplo, temos o “Projeto Incluir” do Ministério da Educação – MEC que se trata de um projeto para acessibilidade no ensino superior. Com este mesmo nome há na Bahia uma organização. Em Minas Gerais o projeto pode ser acessado via rede (MEC – Portal da Educação, 2011). O programa “Escola Acessível” que tem por objetivo adequar o espaço físico da escola para receber os alunos e ainda a “Educação Inclusiva: Direito à Diversidade” que busca proporcionar aos professores uma formação continuada de modo à melhor atender e incluir os alunos com deficiências nas classes comuns do ensino regular (Secretaria de Educação Especial do Ministério da Educação, 2011).

O Portal de Ajudas Técnicas para a educação do MEC (BRASIL, 2002) nos traz que: “O educando deve sentir-se acolhido e perceber que a diversidade não se constitui um obstáculo e sim um estímulo para a formação de consciência de todos os envolvidos no processo sócio educacional e afetivo.” Nesta perspectiva, o trabalho do

professor pode oferecer a diversidade e o estímulo aos estudantes se planejado e elaborado com a atenção à inclusão.

Organização Mundial da Saúde (OMS) aponta que existem mais de 39 milhões de cegos no mundo, outros 246 milhões sofrem de perda moderada ou severa da visão, 90% dessas pessoas vivem em países em desenvolvimento. (INCLUSÃO – REVISTA DA EDUCAÇÃO ESPECIAL, 2013). Segundo De Sá et al. (2007) a cegueira é uma alteração grave ou total de uma ou mais das funções dos elementos da visão que afeta de modo inevitável a eficácia de perceber cor, tamanho, distância, forma, posição ou movimento. Existem vários tipos de cegueira à mesma pode se desenvolver desde o nascimento (cegueira congênita) ou futuramente (cegueira adventícia, usualmente conhecida como adquirida) em decorrência de causas orgânicas ou acidentais da visão.

A falta de interesse de alguns docentes no trabalho pedagógico com o cego é um obstáculo atitudinal na educação superior. A pesquisa de Masini e Bazon (2005) apontou que a falta de preparo devido ausência de um componente curricular específico na educação superior, o que pode comprometer decisivamente na sua formação, conseqüentemente, pode influenciar também, a sua futura atuação profissional.

Pensando nesses alunos com deficiência visual, entendo a importância do professor no planejamento, organização e elaboração de instrumentos de mediação para a aprendizagem dos alunos. Pimenta (1997) ressalta a importância da formação do professor na sociedade contemporânea, e destaca que o seu trabalho se torna cada vez mais necessário, se tornando um mediador nos processos constitutivos da cidadania dos alunos. Rodrigues (2004) aponta também as dificuldades de sucesso do deficiente na universidades, e nas representações que os docentes têm a respeito da maneira como os alunos poderão atuar no campo profissional após a educação superior.

Souza (2007) define o recurso didático como todo material que possa ser utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos. Os modelos são geralmente desenhos, simulações ou modelos concretos que podem representar diversos objetos e conceitos, sendo confeccionados em tamanho real, maiores ou menores que seu tamanho, e por consequência estimulando a percepção tátil (GILBERT, 2004). Os estudos relacionados a metodologias e recursos didáticos para o ensino e aprendizagem das pessoas cegas são de grande importância para que os profissionais da educação possam avançar na construção de ações educacionais mais inclusivas e na formação de profissionais mais qualificados, sejam esses cegos ou não. Todas as pessoas, sejam elas estudantes ou não,

com alguma necessidade especial devem ser incluídas nos espaços de aprendizagem. Uma política de formação de professores é um dos pilares para a construção da inclusão escolar, pois a mudança requer um potencial instalado, em termos de recursos humanos, em condições de trabalho para que possa ser posta em prática. (MENDES, 2004)

A Educação Inclusiva tem por objetivo entender as diferenças, mantendo-as ativas, encorajando o seu aparecimento e expressão, tornando-as presentes e utilizáveis para o processo educativo de todos os alunos. Incluir uma criança na escola regular significa proporcionar a todos um aprendizado de conviver com a diversidade. Incluir não é simplesmente levar uma criança com deficiência a frequentar o ensino regular. Sendo que a inclusão é uma conquista diária para a escola, para a criança e para seus pais (FACION, 2008).

Mesmo com todas as dificuldades enfrentadas pelos professores, encontramos algumas iniciativas que contribuem para o aprimoramento pedagógico para o ensino de cegos. Com relação ao conhecimento de botânica, temos os modelos didáticos comerciais anatômicos de morfologia e alguns de anatomia de grande qualidade, mas também de custo elevado, o que dificulta a presença dos mesmos nos ambientes escolares. E, mesmo sendo modelos tridimensionais não trazem, na dimensão tátil que buscamos, um detalhe muito real dos diferentes tipos de células e tecidos vegetais. Investimentos com a utilização de tecnologias mais recentes, como a impressão 3D tem sido uma ótima ferramenta para alcançarmos cada vez mais qualidade e fidelidade na representação de estruturas anatômicas, mas também se encontram restritas e de pouco acesso mesmo nas Instituições de Ensino Superior.

Com relação a recursos didáticos mais artesanais, que podem ser elaborados pelos próprios professores, podemos citar algumas experiências muito interessantes como a elaboração de modelos didáticos para cegos, apresentados por Camacho (2011), que representam a germinação da semente, a morfologia da flor e a estrutura histológica de um caule representada em uma prancha tátil. Os trabalhos de Anete Formiga – disponíveis em: <http://penaestradaufm.blogspot.com.br/2011/04/palestra-da-prof-anete.html>, demonstram o resultado exitoso em representar, em projeção 3D, a estrutura anatômica de órgãos vegetais. Os recursos propostos por Anete Formiga e Camacho (2011) ilustram formas artesanais, de baixo custo e de qualidade para o ensino de anatomia vegetal para cegos.

Outras formas de trabalhar o conhecimento botânico na educação básica ou mesmo no ensino superior, para cegos podem ser encontradas nos trabalhos de

Camacho (2013) e Dayrell et al. (2012) que propõe, respectivamente, uma “Roda das Sensações” e uma a “Mesa de Sensações” para a exploração da morfologia pelos sentidos.

Diante de minha expectativa com relação a formação docente inicial, das dificuldades em ensinar um deficiente visual, do pouco conhecimento e vivência com relação a ações pedagógicas inclusivas, me despertei para o interesse de construir um material didático para auxiliar no aprendizado do aluno com deficiência visual. Escolhi o tema histologia vegetal pelos desafios que enfrentei durante a graduação e pelo pouco interesse que percebemos entre os estudantes, tanto na educação básica quanto no ensino superior, com relação a este tema. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é planejar e elaborar um Atlas histológico vegetal com pranchas táteis, que ilustram a estrutura interna de órgãos vegetais, em alto relevo acompanhado de textos explicativos - em braile, e avaliar o potencial deste recurso para o aprendizado de estudantes cego.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Durante o planejamento para a elaboração do atlas histológico foi realizado um estudo bibliográfico sobre o assunto para conhecermos melhor o que já existia disponibilizado com relação a recursos didáticos táteis para estudo da anatomia vegetal. Investigamos também as informações existentes sobre a utilização e eficiência destes recursos, no processo de aprendizagem de estudantes cegos.

### **2.1 Materiais**

Para a confecção das pranchas táteis foram utilizadas acetato para retroprojetores, cola plástica colorida (CAMACHO, 2011), Tinta Dimensional Relevo 3D composta de resina acrílica, diversas linhas (barbantes, crochê e costura) com diferentes textura e espessuras.

### **2.2 Confecção das pranchas táteis**

As imagens de seções histológicas foram selecionadas a partir de uma coleção particular de imagens da Profa. Renata C. Oliveira e do livro Morfologia Anatomia Vegetal (SOUZA, 2003). Seção transversal de pecíolo da folha de *Echinodorus grandiflorus* (Alismataceae) popularmente conhecida como chapéu-de couro; seção

transversal da folha de gravatinha - *Chlorophytum comosum* (Asparagaceae); e esquemas da seção transversal do limbo foliar de *Cyperus* sp (Cyperaceae) e de um detalhe do complexo estomático paracítico de folha de *Coffea* arábica popularmente conhecida como café retirados de Sousa (2003).

Fotomicrografias de cortes transversais e longitudinais de estruturas vegetais primárias de pecíolo, raiz e folhas de alguns representantes das Angiospermas foram separadas para impressão em transparências. Depois de escolhidas, as células e os tecidos vegetais, foram contornadas respeitando as características como tamanho celular e espessura da parede celular.

Para tornar o material autoexplicativo foi planejado criar legendas e indicadores (setas, iniciais dos nomes das estruturas), para cada prancha, em Braille e na língua portuguesa, com a descrição do que está representado para auxiliar os estudantes cegos e até mesmo os videntes.

A confecção de recursos didáticos adaptados para alunos cegos deve considerar vários critérios (MANOEL et al., 2006), que seguramente são necessários a elaboração de qualquer recurso-didático. Cerqueira (2000) destaca 7 critérios:

- o *Tamanho* que deve ser adequado às condições dos alunos e possibilitar a apreensão da totalidade;

- a *Significação Tátil* para que o material possua um relevo perceptível e apresente diferentes texturas para melhor destacar as partes componentes. Os contrastes do tipo liso/áspero, fino/espesso são úteis para distinções adequadas;

- a *Aceitação*, o material não deve provocar rejeição ou perigo ao manuseio e, para tanto, não podem ferir ou irritar a pele, provocando reações de desagrado.

- *Fidelidade*, ou seja, ter sua representação tão exata quanto possível do modelo original;

- *Facilidade de Manuseio* em que os materiais devem ser simples de manuseio fácil, proporcionando ao aluno uma prática utilização.

- *Resistência*: materiais utilizados na confecção devem ter vida útil maior, que não se estraguem com facilidade, considerando que terá um uso frequente e de intenso manuseio pelos estudantes.

- *Segurança*, com a utilização de materiais que não ofereçam perigo para os que o manusearão.

Assim, nossa atenção foi em respeitar tais critérios e registrar novas percepções para a confecção do atlas.

### **2.3. Avaliação das pranchas**

A avaliação do recurso aconteceu durante todo o processo de confecção das pranchas, além de usarmos os critérios descritos para a elaboração e o que a literatura nos oferecia, nos propusemos a apresentá-las à estudantes cegos. Para que assim pudéssemos ampliar nosso conhecimento e sermos orientados com relação ao potencial tátil, relacionando o aprendizado do conhecimento da anatomia vegetal. Para tanto, fizemos contatos com os responsáveis do espaço da Sala Braille Inhazinha Vilela – Biblioteca Pública Municipal de Uberlândia Juscelino Kubitschek de Oliveira – Prefeitura Municipal de Uberlândia. Um espaço público e de acesso gratuito, disponível para pessoas cegas e de baixa visão.

Um importante apoio que tivemos foi da estudante cega Eduarda Santos Emerick Lima da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ) para quem levamos o material em elaboração para sua apreciação tátil.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Durante o planejamento para a confecção das pranchas táteis de tecidos histológicos de plantas, se configura a princípio, como um desafio mais simples quando comparada a confecção de pranchas de tecidos vegetais, uma vez que a parede celular é uma estrutura que se preserva nas preparações técnicas e responde a diferentes combinações de corantes histológicos Camacho (2011). Assim, optamos inicialmente em representar o contorno das células pela espessura.

### **3.1 Os materiais para a confecção das pranchas**

Iniciamos os testes utilizando cola plástica colorida. Mesmo sabendo que o mais importante era o delineamento e não as cores, representar aquelas que as imagens traziam, como resultado das técnicas histológicas de coloração empregadas na preparação do material fotografada, poderia ajudar o professor a explorar informações relacionadas a procedimentos para pesquisa em anatomia vegetal, além do conhecimento dos tecidos vegetais e, ainda, assim, estaríamos garantindo a fidelidade ao material modelo.

Uma primeira análise do resultado nos levou a atenção com a qualidade tátil. Por sermos videntes nos preocupamos em contornar as células fiéis as espessuras que a

imagem demonstrava e com isso, tivemos pranchas com qualidade mais visual que tátil. Isso porque mesmo ampliando, as células estavam mais evidentes pelas cores que pelas espessuras de suas paredes (Figura 1).

As imagens utilizadas foram ampliadas para que os contornos pudessem dar a segurança na distinção tátil dos diferentes tipos de células. Para alguns exemplos conseguimos, então, representar apenas um detalhe da imagem (Figura 2). Avaliando esse procedimento, consideramos que a ampliação da imagem para impressão é muito útil, desde que esta seja acompanhada da escala em que a foto foi feita, para que o estudante cego, possa ter a noção de quanto a imagem, e portanto, a célula ou tecido representados, foram ampliados.

O uso da cola plástica colorida se mostrou relativamente eficiente para representar as espessuras das paredes celulares. O filete de cola que sai do bico do frasco foi nossa referência para representar a espessura das paredes das células do tecido parenquimático. Para as paredes mais espessas de tecidos como os de transporte do xilema, eram sobrepostos mais de um filete de cola. Isso exigiu um pouco mais de habilidade, pois a cola plástica rapidamente se solidifica no contato com o ar dificultando a manutenção da espessura ao contornar várias células. As dificuldades se encontram em contornar células com paredes finas ou com células pequenas. Mas, ainda assim é um bom produto e de baixo custo.

Na busca por outros materiais, experimentamos linhas e barbantes de distintas espessuras. Esse produto é muito utilizado por professores da educação especial para marcar espaços, orientar a locomoção e representar estruturas ou partes de objetos a serem explorados por estudantes cegos (CUSTODIO et al. 2011). Linhas e barbantes são também bons recursos na construção de mapas geográficos táteis, em que juntamente com outros materiais de diferentes texturas, marcam relevos e realçam partes importantes para se distinguir regiões e acidentes geográficos. Suas espessuras e os diferentes tipos permitem a suavização ou realce dos contornos (LOCH, 2008). Para melhor fixar o barbante, podemos após colá-lo, com cola líquida branca, aplicar um spray de Verniz fixador que evitaria desfiamento enquanto o estudante utiliza o modelo.

Nossa experiência com o produto nos mostrou que as linhas e o barbante podem ser uma boa escolha para as pranchas de estruturas histológicas vegetais, mas exigem mais pesquisas quanto aos tipos, texturas e espessuras disponíveis, além de exigirem mais de habilidade e tempo na confecção.

Um terceiro produto que encontramos e decidimos testar, mais recentemente, foi a Tinta Dimensional Relevo 3D. Esta também é encontrada com diferentes cores. Para conhecer a textura e a forma que resulta esse produto aplicamos em uma das transparências. Consideramos um produto bastante versátil, pois cada camada que colocamos o efeito 3 D realçava o relevo e com essa diferenciação conseguimos diferenciar uma célula da outra. Essa tinta, 3 D, se mostrou mais fácil de se trabalhar do que a cola plástica, a sua elasticidade é mais precisa e ela não é tão densa como a cola plástica, podendo ser utilizada sobrepondo camadas criando, assim, diversas alturas para diferenciação das células. Um material de baixo custo e fácil acesso, onde o professor poderá adquirir e atualizar os seus modelos. De acordo com Giordan & Vecchi (1996), estabelece que modelo é como uma construção, uma estrutura que pode ser utilizada como referência, ou uma imagem parecida que permite materializar uma ideia ou um conceito tornando assim, diretamente assimiláveis. Os modelos podem ser utilizados para diversas representações pois para Brandão & Acedo (2000), eles atuam como facilitadores da compreensão podendo ser utilizado para assuntos complexo.

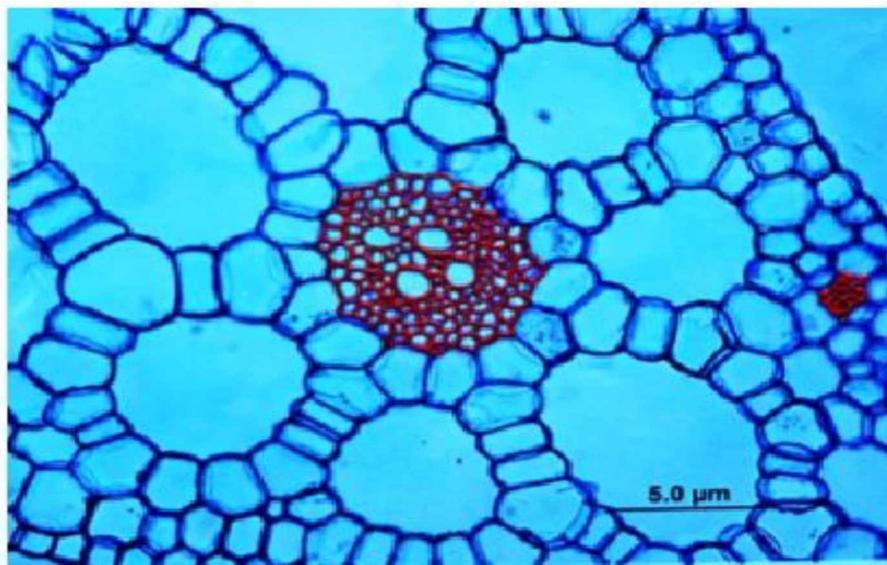
Além destas, utilizou-se a cola plástica nas células de paredes mais finas, dispensando a sobreposição de camadas, e a tinta 3D nas paredes mais espessas. O tamanho, a localização da célula e a distinção dos tecidos do órgão não parecem prejudicados pelas diferentes texturas dos produtos.

### **3.2 Elaboração de legendas e orientações das pranchas**

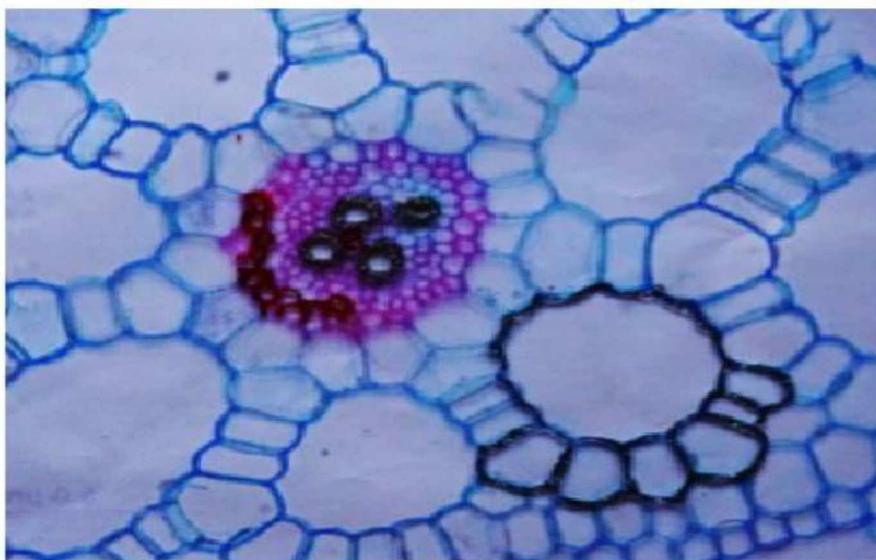
Nosso primeiro foco foi criar e colocar as pranchas para a avaliação de estudantes cegos. A partir das impressões das imagens táteis construiríamos as legendas e orientações. As figuras retiradas de Souza (2003), poderiam ser nosso referencial, apesar de serem muito técnicas. No entanto, por incompatibilidade horária da pesquisadora com os horários dos frequentadores cegos da biblioteca, não conseguimos ter o retorno de uma avaliação.

O contato que tivemos foi com a estudante cega Eduarda Santos Emerick (PUC-RJ), durante o 69<sup>o</sup> Congresso Nacional de Botânica, em julho/2018. As pranchas confeccionadas até aquele momento foram as preparadas com cola plástica. Eduarda teve acesso a prancha de uma seção transversal do pecíolo de chapéu-de couro (*Echinodorus grandiflorus*), da seção transversal da folha e um detalhe do aparelho

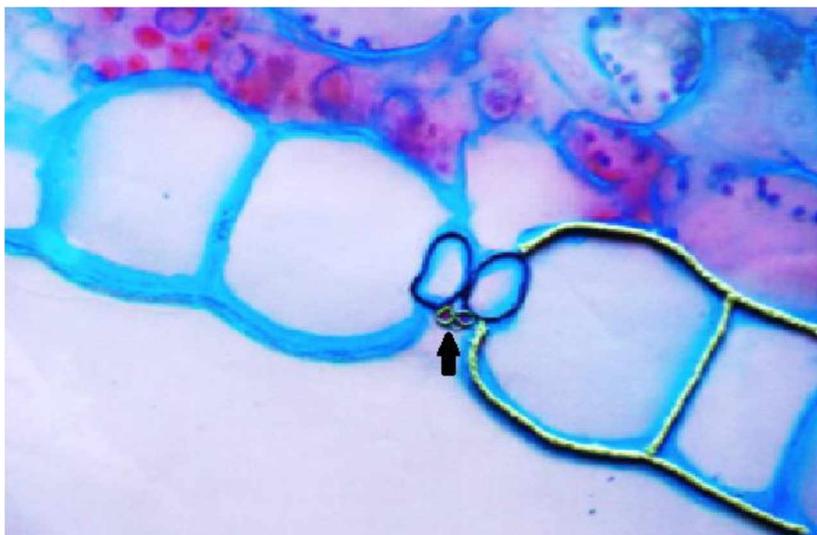
estomático de gravatinha (*Chlorophytum comosum*). Até esse momento não tínhamos legendas ou mesmo textos orientadores das imagens.



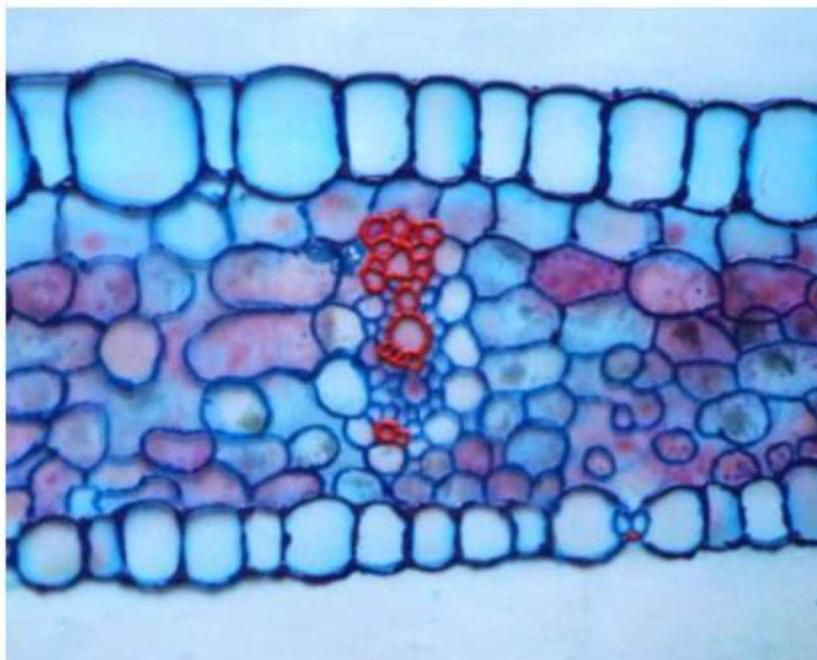
**Figura 1:** Seção transversal do pecíolo da folha de *Echinodorus grandiflorus* (Alismataceae), o chapéu-de-couro. O feixe vascular, em vermelho, contornado com a cola plástica. Percebe-se uma dificuldade em distinguir os tipos celulares pela espessura da parede celular.



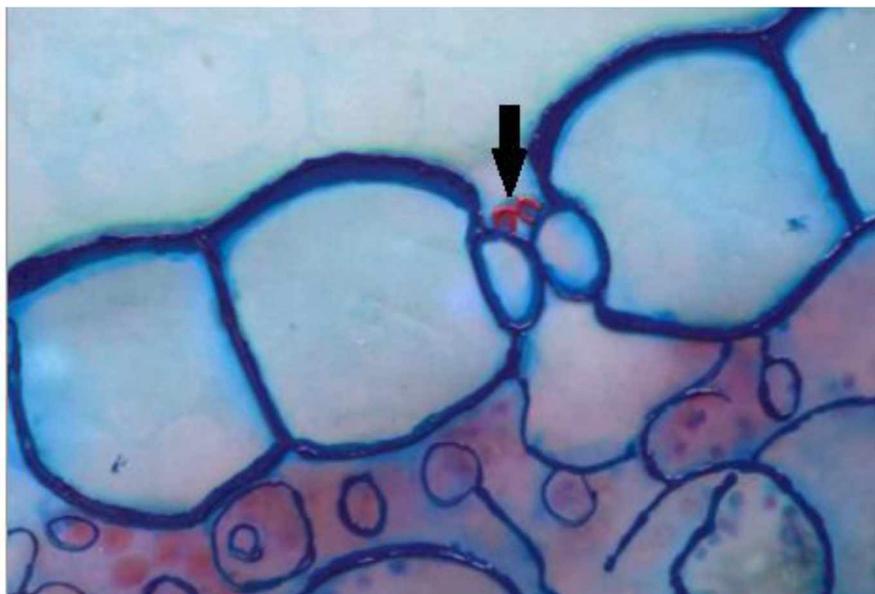
**Figura 2:** Seção transversal do pecíolo da folha de *Echinodorus grandiflorus* (Alismataceae), o chapéu-de-couro. O feixe vascular, em tons de rosa, contornado com a cola plástica vermelha e tinta 3D em cinza. Percebe-se uma diferença no relevo mais destacado pela tinta 3D, o que pode favorecer a leitura tátil.



**Figura 3:** Seção transversal da folha de *Chlorophytum comosum* (Asparagaceae) - gravatinha. Destacando o complexo estomático, contornado parcialmente com linhas de barbantes de diferentes espessuras. Percebe-se uma diferença no relevo do contorno, mas uma dificuldade na percepção do espessamento das paredes das células guarda do estômato (seta).



**Figura 4:** Seção transversal da folha de *Chlorophytum comosum* (Asparagaceae)-gravatinha. As faces adaxial e abaxial da epiderme e as células do mesófilo foliar (região interna da folha) foram contornadas com a cola plástica azul em diferentes espessuras. As fibras e células condutoras do xilema que compõem o feixe vascular contornadas em vermelho, com a mesma cola. Percebe-se uma diferença no relevo do contorno, mas uma dificuldade na percepção do espessamento das paredes das células condutoras e fibras.



**Figura 5:** Seção transversal da folha de *Chlorophytum comosum* (*Asparagaceae*)-gravatinha. Destacando o complexo estomático, contornado com cola plástica. Percebe-se uma diferença no relevo do contorno, mas uma dificuldade na percepção do espessamento das paredes das células-guarda do estômato (seta).

### 3.3 Avaliação das pranchas

A apreciação tátil das pranchas foi realizada apenas pela estudante Eduarda, que nos foi muito significativa, pois esta é estudante do Curso de Ciências Biológicas da PUC-RJ e uma pessoa muito envolvida com a botânica e seu ensino. Tudo isso tornou nosso diálogo muito rico em conhecimento e esclarecimento quanto ao aprendizado por uma pessoa cega. Sabemos que o fato de seu interesse pela botânica favorece sua capacidade tátil, mas isso nos pareceu muito proveitoso para entendermos os caminhos que escolhemos para a confecção de um atlas.

As pranchas foram exploradas cuidadosamente pela estudante que, apenas com a informação de que seção e órgão vegetal da imagem, relatou para o modelo de folha de gravatinha, que era possível entender (sentir) as características dos tecidos representados pelos diferentes relevos sentidos pelo tato. O fato de conhecer o tema a possibilitou rapidamente se localizar na seção usando como referência a epiderme abaxial e adaxial. Já o modelo da seção do pecíolo de chapéu-de-couro, a semelhança do tamanho e espessura das paredes das células do feixe vascular, por exemplo, não davam segurança na distinção tátil. Mesmo com a ampliação da imagem que fizemos para a construção da prancha, percebemos que os critérios tamanho, Significação Tátil e fidelidade ficaram comprometidos.

Tais critérios foram reforçados pela estudante que destacou a importância do cuidado que devemos ter em representar os tecidos nos seus devidos lugares no corpo da planta, com os relevos para a orientação topográfica e que, a exemplo de como ficou evidente a representação da epiderme da face superior com a da superior na prancha da folha de gravatinha, características diferentes realçadas mostram de forma fácil a compreensão ao estudante.

Eduarda, apesar de conseguir entender (sentir) o material produzido, nos fala que seria mais interessante se tivesse um monitor ou tutor para guiar e explicar as pranchas. Para um estudante que está tendo o primeiro contato com o conteúdo seria de extrema importância que as pranchas fossem numeradas e legendadas em braile, e acompanhadas por uma gravação, áudio-guia, do que está sendo representado para facilitar o estudo autônomo. Nesse caso temos que ter um bom detalhamento que considere a orientação da posição (horizontal ou vertical), da direção que a prancha deve ser explorada (direita para esquerda ou vice-versa), que descreva a forma da célula representada, características da parede celular e a organização dos tecidos na seção representada, para que assim o estudante tenha possibilidade de confrontar o que sente com o que recebe de informações do professor em sala de aula e dos livros.

Ouvir todas essas considerações de uma pessoa cega, nos faz refletir a importância do professor ou tutor considerarem a comunicação e a forma de apresentação do conteúdo oralmente, mesmo com auxílio de imagens e animações ou outros recursos em suas aulas, mesmo para os estudantes videntes.

A tecnologia tem se tornado uma grande aliada para todos em todos os seguimentos das relações humanas com a produção e a interação com o conhecimento. Na área da tecnologia assistiva novos equipamentos e programas computacionais são desenvolvidos de forma a auxiliar pessoas cegas, de baixa visão ou com outros tipos de necessidade. Muitos ambientes de divulgação de conhecimento como museus de arte ou de ciências contam com ferramentas de áudio-guia que contribuem para que a percepção tátil possa ser ampliada pela percepção auditiva (MILLAR, 1997; BIZERRA et al. 2012). Hernandez Sanz (1993) acrescenta que um áudio-guia que auxilie uma pessoa cega a formar uma imagem mental ou mesmo a interpretar a leitura tátil de um objeto, é mais eficiente ainda se atingir também aspectos emocionais.

Diante do exposto acima, acreditamos que uma gravação de orientação, áudio-guia, é importante para o estudante que viu (sentiu) na sala de aula o material com o professor, e levar para casa para estudar pois ele já teve um primeiro contato. Um ponto

forte do trabalho, pois independente do que você oferecer a um estudante cego esse recurso tem que ser bem explicado, orientado pelo tutor, monitor ou professor de como deve ser usado.

Camacho (2011, 2013) apresentou as descrições dos materiais adaptados para cegos, utilizando textos em braile datilografados em transparências que sobrepunham textos impressos. Para o atlas botânico, este será um recurso importante, mesmo que este seja desenvolvido e acompanhado por um áudio texto. Nossas legendas e textos ainda não foram finalizados e as dificuldades com a disponibilidade do profissional para ajuda com a escrita no Sistema Braille ou mesmo para a impressão em impressoras braile nos impossibilitou de confeccionar o material.

Recriamos algumas pranchas com a cola plástica juntamente com a tinta 3D, fizemos novos esquemas com escalas diferentes a fim de mostrar ao estudante uma diferença, realizando um mosaico destacando algumas partes. A tinta 3 D juntamente com a cola plástica nos proporcionou um bom resultado, mostrando o tamanho, a localização da célula no órgão, onde não nos preocupamos com a textura do material.

### **3. 4 A confecção do Atlas**

Todo trabalho realizado até o momento, buscou identificar os caminhos da criação de um atlas histológico vegetal tátil, que auxiliasse pessoas cegas ou de baixa visão no aprendizado de células e tecidos vegetais pela experiência tátil. A análise dos materiais utilizados nos mostrará aspectos que nos permitem a escolha do que possa melhor atender os critérios que Cerqueira e Ferreira (2000) propõe. A utilização de linhas e barbantes, de cola plástica e Tinta 3D, usadas de maneira combinada ou isolada, somadas a um pouco de habilidade manual, possibilita alcançar os critérios de tamanho, fidelidade, segurança, significação tátil, aceitação (pois não provoca rejeição ou perigo no manuseio), facilidade de manuseio, segurança (uma vez que não oferece perigo por serem de textura suave e antialérgicos) e são de baixo custo.

Com relação a fidelidade temos que aperfeiçoar as pranchas com destaque de escalas e cuidar para que os textos tragam com clareza não somente o conteúdo de anatomia das imagens, mas também sua ampliação. Um outro aspecto importante para que esse critério seja efetivamente alcançado é a utilização, pelo professor, de amostras das estruturas vegetais cujos tecidos estão representados nas pranchas. Reconhecer, pelo

tato, a forma da folha, caule, raiz ou qualquer outra estrutura do vegetal podem ajudar o estudante a construir mentalmente o conhecimento.

A resistência será outro critério que precisamos analisar com o uso e manuseio das pranchas pelos estudantes. Mas sabemos que a vida útil de um recurso didático não pode ser considerada infinito. Uma vez que a simplicidade dos materiais e o fácil acesso aos mesmos podem garantir sua manutenção ou mesmo sua reposição.

Desejamos com o Atlas que o estudante consiga perceber a diferença dos tamanhos das células, a localização dos tecidos, a espessura de parede celular e outras estruturas que possam constituir o corpo da planta. Que este possa demonstrar, para a pessoa cega ou de baixa visão, a diversidade de células e tecidos e como se dispõem e organizam.

O que se busca com esse trabalho é conseguir confeccionar mais opções de recurso didático, uma vez estabelecida a forma como as células podem ser representadas, neste trabalho pela espessura da parede, conseguiremos ilustrar várias partes da planta.

A utilização de recursos didáticos contribui de maneira significativa para o processo de ensino-aprendizagem, favorecendo a apropriação do conhecimento e desenvolvimento dos indivíduos Nicola & Paniz (2016). A produção de materiais didáticos requer uma atitude diária de estudo, pesquisa e criatividade por parte do professor. Dessa forma, o material deve ser planejado e construído de maneira contextualizada com atividades apresentadas e, principalmente, respeitando as individualidades e especificidades do aluno, favorecendo assim, o processo de inclusão pois cada ser é único e aprende de diferentes formas (GARDNER, 1995).

Produzir um recurso tátil requer mais criatividade e vontade de proporcionar um objeto diferenciado ao estudante, além do conhecimento técnico propriamente dito. O material desenvolvido aqui pode ser facilmente produzido com materiais de baixo custo acessíveis a qualquer professor, com auxílio de pesquisas de imagens na rede.

Os modelos didáticos são construídos para dar suporte ao processo de ensino e aprendizagem, pois, possuem uma finalidade a estimulação da criatividade e reflexão aos estudantes. (GILBERT, 2004). Nossa proposta se somará a outros atlas e com o acréscimo de textos explicativos, legendas e sinalização que facilite a leitura tátil, avançaremos no conhecimento para o exercício de elaboração de recursos didáticos em geral que poderão auxiliar os estudantes com deficiência visual.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao propor tal recurso didático, e depois do aprendizado adquirido com o planejamento e confecção do mesmo, o meu o objetivo como futura professora é propiciar aos estudantes cegos e com baixa visão momentos para o desenvolvimento de um modo diferente de aprender. A produção e apresentação de modelos didáticos possibilitam instrumentalizar o futuro professor, além de contribuir com a prática do ensino.

Durante o meu trabalho aprendi que vários materiais podem ser usados de diferentes formas, porém é de extrema importância que o material que venha a ser utilizado, possa contribuir, de modo efetivo, para o estabelecimento de algumas condições favoráveis ao ensino e à aprendizagem, pois o estudante cego possui “ferramentas” cognitivas e sensitivas diferentes de aprendizagem de um vidente.

Vejo que antes de construir um material didático é preciso entender quais são os objetivos que pretendemos atingir ao escolher um ou outro material. E, que a escolha e a utilização de um material são ações que dependem da capacidade de “olhar profundamente” o conteúdo a ser ensinado, compreendendo os melhores caminhos e os melhores recursos para percorrê-los em situações específicas com um aluno cego. É se colocar no lugar do outro, mas não como vidente, se atentando não pela beleza ou pela cor, mas sim aos detalhes, que ao serem tocados, revelem o conhecimento que se está se desenvolvendo e, que o estudante consiga por meio do recurso didático ter acesso a um leque de possibilidades para aprender. Resta nos como futuros professores evidenciar esse papel fundamental de sujeitos responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento das aulas e, portanto, pela escolha dos materiais e recursos didáticos que sejam mais adequados a cada situação e a cada estudante, para permitir um aprendizado significativo.

## REFERÊNCIAS

- BIZERRA, A. F. et al. Conversas de aprendizagem em museus de ciências: como os deficientes visuais interpretam os materiais educativos do museu de microbiologia? **Revista Educação Especial**, v. 25, n. 42, p. 57-73, 2012.
- BRANDÃO, R. L.; ACEDO, M. D. P. Modelos didáticos em genética: a regulação da expressão do operon de lactose em bactérias. In: 46º Congresso Nacional de Genética – SP, São Paulo: 2000. Resumo... São Paulo: Genetics and Molecular Brandão, R. L., & Acedo, M. D. P. v. 23, n. 3, p. 179, 2000.
- BRASIL, LDB nº 4.024 de 20 de Dezembro de 1961. **Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Brasília. Disponível em: < <http://wwwp.fc.unesp.br/~lizanata/LDB%204024-61.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2011.
- BRASIL, LDB nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. **Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Brasília**. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em: 8 mar. 2011.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação Especial. **Portal de ajudas técnicas para educação**: equipamento e material pedagógico especial para educação, capacitação e recreação de pessoa com deficiência física: recursos pedagógicos adaptados. Brasília: MEC: SEESP, fascículo 1. 56 p.: il. 2002.
- CAIADO, K. R. M. CEGUEIRA: Concepções de aprendizagem e de ensino reveladas em artigos publicados na revista Benjamin Constant. **Rev. Bras. Ed. Esp.**, v.8, n. 2, p. 223-232, 2002. Disponível em: <[http://www.abpee.net/homepageabpee04\\_06/artigos\\_em\\_pdf/revista8numero2pdf/6katia\\_caidado.pdf](http://www.abpee.net/homepageabpee04_06/artigos_em_pdf/revista8numero2pdf/6katia_caidado.pdf)> Último acesso em: 10 de novembro de 2018.
- CAMACHO, G.S. **O uso de recursos didático-pedagógicos em atividade interativa para deficientes visuais em espaços não formais de ensino**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011.
- CAMACHO, G. S.; CUSTÓDIO, L. N. OLIVEIRA, R. C. “Roda das sensações”: uma atividade interativa com plantas no museu. **Em Extensão**, v. 12, n. 1, p. 77-88, Uberlândia, 2013.

CERQUEIRA, J.B.; FERREIRA, E. M. B. Recursos Didáticos na Educação Especial. **Rev. Benjamim Constant**. Instituto Benjamim Constant, MEC, Centro de Pesquisa, v. 6, n. 15, p. 24-28, 2000.

CUSTÓDIO, G. A.; NOGUEIRA, R. E.; CHAVES, A. P. N. Mapas e maquetes táteis como recursos para o enfrentamento às barreiras educacionais. In: COLÓQUIO DE CARTOGRAFIA PARA CRIANÇAS E ESCOLARES, 7, 2011. Vitória. **Anais...** Vitória, 2011. p. 577-597.

DAYRELL, A. F.; REZENDE, D. M.; MARTINS, F. A.; ABREU, S.; OLIVEIRA, R. C.; A. Mesa de Sensações: uma proposta de aprendizagem e socialização pelo toque. In: V Seminário Nacional de Educação e IV Encontro de Pesquisadores em Educação Especial e Inclusão Escolar, 2012, Uberlândia. **Anais do V Seminário Nacional de Educação e IV Encontro de Pesquisadores em Educação Especial e Inclusão Escolar**. Uberlândia: Centro de Pesquisa, Ensino, Extensão e Atendimento em Educação Especial: Faculdade de Educação: Universidade Federal de Uberlândia, 2012. v. 1. ISSN 2316-865.

DE SÁ, E. D. CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. **Atendimento educacional especializado: deficiência visual**. MEC, SEESP, 2007.

FACION, J. R. **Inclusão escolar e suas implicações**. 2. ed. Curitiba: IBPEX, 2008. 48 INCLUSÃO – REVISTA DA EDUCAÇÃO ESPECIAL. Secretaria da Educação Especial, out. 2005; jan./jul. 2010.

FORMIGA, A. Pé na estrada UFTM. Disponível em: <<http://penaestradauftm.blogspot.com/2011/04/palestra-da-prof-anete.html>> Acesso em: 23 nov. 2018.

GARDNER, Howard. **Inteligências múltiplas: a teoria na prática**. Tradução de Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

GILBERT, J.K. **Models and Modelling: Routes to More Authentic Science Education**. International Journal of Science and Mathematics Education, v. 2, n. 2, p. 115-130, 2004.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. **As origens do saber**: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

HERNÁNDEZ SANZ, J. Los museos y los sistemas audiovisuales. En: **IX Jornadas**

**Estatales DEAC-Museos La exposición**, 1993. p. 273-281.

JÚNIOR, A. F. N., SOUZA, D. C. de. **A confecção e apresentação de material didático pedagógico na formação de professores de Biologia: o que diz a produção escrita**, 2007.

Disponível:<<http://www.foco.fae.ufmg.br/conferencia/index.php/enpec/viiienpec/paper/viewFile/1218/366>>. Acesso em: 01 de dezembro 2017.

LIMA, F. J. SILVA, J. A. **Algumas considerações a respeito do sistema tátil de crianças cegas ou de visão subnormal**. Revista Benjamin Constant, Rio de Janeiro, RJ. v. 17, dez. 2000.

LOCH, R. E. N. Cartografia Tátil: mapas para deficientes visuais. **Portal da Cartografia**, v. 1, n. 1, 2008. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/portalcartografia/index>>. Acesso em: 23 de novembro de 2018.

MANOEL, Vanessa de A. et al. Recursos didáticos e tecnológicos da educação especial aplicados a EAD. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 4, 2006, Brasília. Anais eletrônico... Brasília: ABED, 2006. Disponível em: Acesso em: 23 de novembro de 2018.

MASINI, E. F. S.; BAZON, F. V. M. **A inclusão de estudantes com deficiência**, no ensino superior. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 28, 2005, Caxambu. Anais da 28ª Reunião Anual. Caxambu: ANPEd, 2005. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/28/inicio.htm>>. Acesso em: 10 de Dez.2017.

MENDES. E.G **Construindo um “lócus” de pesquisas sobre a educação especial**. In: MENDES. E.G.; ALMEIDA, M.A. e WILLIAMS, L.C.de A. Temas em Educação Especial: avanços recentes. São Carlos: EdUFSCar, 2004.

MILLAR, S. **La comprensión y la representación del espacio**: teoría y evidencia a partir de estudios con niños ciegos y videntes. Madrid: ONCE; Sección de Educación, 1997.

NICOLA, J. A; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. **Infor, Inov. Form., Rev. NEaD-Unesp**, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016.

NDO, T. C. et al. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por graduandos de

Ciências Biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**. n. 01. fev. 2009.

PIMENTA S. G. Formação de professores - saberes da docência e identidade do professor. **Nuances: estudos sobre educação**, v. 3, n.3, p. 05-14, 1997.

RESOLUÇÃO CNE/CEB Nº 2, DE 11 DE SETEMBRO DE 2001. **Institui Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica - (\*) CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**. Câmara de Educação Básica. Resolução CNE/CEB 2/2001. Diário Oficial da União, Brasília, 14 de setembro de 2001. Seção 1E, p. 39-40. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf>>

RODRIGUES, D. A inclusão na universidade: limites e possibilidades da construção de uma universidade inclusiva. **Rev. Educ. Espec**, n. 23, 2004.

SEPEL, L. M. N.; LORETO, E. L. S. **Relação entre membrana plasmática e citoesqueleto na forma celular: Um estudo com modelos**. Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular. v. 1, dez. 2003. São Paulo: Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular. Disponível em: <<http://www.sbbq.org.br/revista/index.php/dt=2003-04-12>>. Acesso em: 16 nov. 2009.

SOUZA, L. A. **Morfologia Anatomia Vegetal: Célula, tecidos, órgãos e plântula**. Ponta Grossa. Editora UEPG ,2003.

SOUZA, S. E. O USO DE RECURSOS DIDATICOS 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. Disponível em: . Acesso em: 29 de nov. 2018.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e enquadramento da acção: necessidades educativas especiais**. 1994..