



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

GUIA PEDAGÓGICO PARA O ENSINO INCLUSIVO DE TEMAS DE CIÊNCIAS:
MORFOLOGIA DE ANGIOSPERMAS

EURICO CABREIRA DOS SANTOS
EDNA LOPES HARDOIM

CUIABÁ- MT
OUTUBRO/2015



FICHA CATALOGRÁFICA

SANTOS, EURICO CABREIRA DOS; HARDOIM, EDNA LOPES. GUIA PEDAGÓGICO PARA O ENSINO INCLUSIVO DE TEMAS DE CIÊNCIAS: MORFOLOGIA DE ANGIOSPERMAS. – Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, 2015. 21 f.

ISBN

1. Conteúdos Botânicos 2. Material Didático 3. Educação Inclusiva

CDD

Índices para catálogo sistemático

1. Horta Sensorial como Recurso Pedagógico

2. Pessoas com deficiência Visual

3. Ensino de Ciências para Sala inclusiva

SUMÁRIO

I. GUIA PEDAGÓGICO PARA O ENSINO INCLUSIVO DE TEMAS DE CIÊNCIAS: MORFOLOGIA DE ANGIOSPERMAS.....	4
1.1 APRESENTAÇÃO.....	4
II. REFERENCIAL TEÓRICO.....	5
III. VAMOS INICIAR NOSSO PROJETO? ORGANIZANDO UMA HORTA SENSORIAL.....	8
3.1 Organizando a construção do canteiro.....	8
3.2 Materiais necessários para a construção de um canteiro (5m).....	8
3.3 Montagem do canteiro.....	9
3.4 Tratos Culturais.....	11
IV. PROPOSTA DE ATIVIDADES DIDÁTICAS PARA ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA.....	12
4.1 Produção de material pedagógico para estudante sem limitação visual.....	15
4.2 Técnica decalque de folhas – giz de cera.....	15
4.3 Técnica decalque de folhas – esfuminho.....	16
4.4 Técnica Pontilhismo – Nanquim.....	17
4.5 Produção de material pedagógico para estudante cegos	18
V. BIBLIOGRAFIAS.....	21

I. GUIA PEDAGÓGICO PARA O ENSINO INCLUSIVO DE TEMAS DE CIÊNCIAS: MORFOLOGIA DE ANGIOSPERMAS

1.1 APRESENTAÇÃO

O ensino de ciências naturais na sala de aula, geralmente, é caracterizado por atividades onde os estudantes têm pouca participação, o professor é o protagonista principal em parceria com o livro didático. Buscar outras possibilidades pedagógicas para dinamizar o trabalho na sala de aula se apresenta como um grande desafio.

Neste material didático procuramos apresentar algumas possibilidades pedagógicas para que o ensino de ciências possa ser interessante, motivador, curioso e possibilite uma participação ativa dos estudantes, que o conhecimento prévio destes seja valorizado pelo professor e vise uma aprendizagem significativa.

Com este Guia Pedagógico Orientativo, esperamos poder contribuir com os professores de ciências que trabalham com estudantes em sala de aula inclusiva. A ideia é apresentar possibilidades pedagógicas que empreguem a horta sensorial como recurso para desenvolvimento de atividades e conceitos sobre morfologia externa das plantas angiospermas.

A partir de pesquisas que testaram nossa proposta, são apresentadas sugestões de atividades para trabalhar os conceitos da morfologia vegetal para estudantes considerados “normais” e estudantes com deficiência visual (cegos), utilizando algumas técnicas da Ilustração Científica, conforme Moura *et al.* (2014). A intenção é orientar o professor, a partir de suas ideias, para construir seu próprio material didático e possibilitar a participação e melhorar o aprendizado do estudante, visando “o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico” (BRASIL, 1996), elementos necessários no contexto social dos dias atuais.

Sonhamos que através dessa pesquisa possamos colaborar para diminuir as dificuldades dos professores de sala de aula de educação inclusiva e, ao mesmo tempo, esperamos que as aulas de ciências sejam interessantes para os estudantes.

Eurico Cabreira do Santos

II. REFERENCIAL TEÓRICO

A importância do ensino de ciências naturais nas escolas está relacionada com a compreensão crítica dos fenômenos cotidianos e com a inserção dos sujeitos na sociedade, auxiliando-os a questionar as transformações sociais e tomar decisões, exercitando sua cidadania. Para desenvolver estudos da área de ciências naturais hoje, os educadores têm vários desafios que podem se constituir em obstáculos epistemológicos. Para além do livro didático, o ensino de ciências envolve observações de ciclos, do solo, de fenômenos naturais como germinação de sementes, crescimento, floração, frutificação, entre outros fatores biológicos, relacionando-os com sua realidade diária. Geralmente, as escolas urbanas têm dificuldade de levar os estudantes para vivenciar essas experiências fora do ambiente escolar devido a uma série de fatores.

Assim, a horta sensorial pode ser uma alternativa interessante à medida que pode oportunizar aos estudantes e aos professores o contato com a terra, observar os diferentes ciclos e fenômenos naturais que ali podem ocorrer, despertar curiosidades e ainda promover a interação social entre os estudantes. Kaufman e Serafini (1999) observaram que:

As cidades estão cada vez mais longe do meio natural e, por sua vez, os ciclos da natureza são longos, lentos e pouco cotidianos. Diante dessa situação, a realização da horta dentro do prédio escolar e, portanto, no meio urbano, oferece várias possibilidades para abordar o processo de ensino e aprendizagem das ciências naturais. É um eixo organizador, já que permite estudar e integrar sistematicamente ciclos, processo, dinâmica de fenômenos naturais e relações entre os elementos que compõem o sistema (KAUFMAN; SERAFINI, 1999, p. 153).

Kaufman (1999) ao relatar sobre uma experiência vivenciada em uma horta comenta que “para as crianças da cidade, muitos fenômenos que ocorrem na natureza a cada estação, ano após ano, passam despercebidos ou não são compreendidos”. Assim, para ela, a flor é o fruto da planta, a maçã e a bergamota são frutos, mas a abóbora é uma comida. Neste sentido, como sugere essa autora, a horta abre essa possibilidade para os estudantes observarem, pesquisarem, registrarem e compreenderem as mais variadas curiosidades e tornar o processo ensino aprendizagem motivador, interessante, dinâmico e lúdico.

Rubem Alves (1995) ao falar sobre a horta e, particularmente, a horta sensorial (grifo nosso), destaca o papel dos sentidos, neste caso, como condição essencial para as pessoas com deficiência visual (cega) destaca que uma horta é uma festa para os cinco sentidos. Boa de cheirar, ver, ouvir, tocar e comer. É coisa mágica, erótica, o cio da terra

provocando o cio dos homens. Através dessas percepções sensoriais o ser humano entra em sintonia com o ambiente e pode, ainda, conseguir vivenciar várias experiências de aprendizagem relacionadas às plantas, ao solo, aos animais, a água, entre outros elementos.

Barbosa (2008, 2009), outra estudiosa do assunto, considera que a horta na escola é uma estratégia viva, que pode possibilitar estudos, pesquisas, debates e atividades relacionadas às questões ambiental, alimentar e nutricional. Acrescenta ainda que, o trabalho na horta com estudantes nesse ambiente pode estimular o trabalho pedagógico dinâmico, participativo, prazeroso e com característica aglutinadora entre as disciplinas, favorecendo práticas pedagógicas nas dimensões inter e transdisciplinar.

Quando se pensa na implantação do projeto da horta escolar, geralmente esse espaço surge com o objetivo de produzir alimento, ou seja, é um ambiente onde os estudantes, professores e pais cultivam a terra para produzir hortaliças, ver a horta cheia seria o ápice do resultado do trabalho. Entretanto, Barbosa (2008) chama a atenção que quando se trata de horta pedagógica “parece contraditório, mas o produto com a horta escolar é o processo de discussão, atividades e resultados que ela proporciona”. Para a autora, esse tipo de atividade na escola, não tem por finalidade produzir alfaces, coentros e cenouras apenas; ela objetiva algo maior: a abordagem das temáticas ambiente, alimentação e nutrição com vistas a mudanças dos maus hábitos alimentares e ambientais (BARBOSA, 2008).

Outros fatores importantes podem ocorrer quando a escola e os professores desenvolvem o projeto horta, Mirian Kaufman e Cláudia Serafini (1999) afirmam que, primeiro, os estudantes ganham mais autonomia, tendo os professores como mediadores na realização das atividades e, segundo, os professores ganham novos desafios com estudantes muito mais motivados e interessados na aprendizagem. Além disso, o elemento surpresa das atividades pode ocorrer, pois os fenômenos que ali acontecem geram uma dinâmica pedagógica, pois a cada dia o cenário é diferente, fato que não acontece na aula tradicional.

Para as escolas urbanas, observamos que a horta é um recurso importante para realização das atividades pedagógicas relacionadas à área de ciências naturais. No caso das escolas do campo, Rosa e Gomes (2007) consideram que o ambiente horta seria importante também para “auxiliar a proposta de desenvolvimento, onde a interferência no meio ambiente deve considerar a necessidade de gerações futuras”. Neste tipo de escola, as discussões sobre os cultivos da horta podem permitir reflexões críticas sobre técnicas sustentáveis, aumento de produtividade, adaptações do e ao meio natural. Essas discussões podem auxiliar no desenvolvimento da autonomia e do empoderamento do estudante.

Para um cenário pedagógico onde “os professores ainda estão dominados pelo método de transferência do conhecimento. [...] a fala dos estudantes ainda é restrita [...]” (FREIRE, 2011) e o livro didático ainda é personagem central da sala de aula, o espaço horta pedagógica é um convite para novos olhares e desafios, onde as possibilidades pedagógicas conquistam espaço para uma participação intensa dos estudantes, o professor se destaca como mediador, e, por meio da pesquisa, faz descobertas antes inimagináveis.

Castro (2014) em uma palestra sobre alfabetização científica nas escolas do Campo afirma que: “nós professores, queremos tudo de moderno, mas eu não mudo. Mas, resisto a propor mudanças. Mas, não quero me inserir nas mudanças”. Pensar nisso é importante, pois, se desejamos mudança, primeiro devemos mudar nossas práticas, para depois propor a mudança no outro.

III. VAMOS INICIAR NOSSO PROJETO? ORGANIZANDO UMA HORTA SENSORIAL

3.1 Organizando a construção do canteiro

É importante lembrar que quando se trata de utilizar horta com função pedagógica, a parte produtiva é a menos relevante; aqui o importante são os processos que ocorrem, são os ciclos que podem ser observados, os fenômenos que ali acontecem, bem como, a curiosidade aguçada e a experimentação como princípio educativo são alguns ingredientes que devem receber atenção nesse momento.

A horta sensorial é um ambiente em que os canteiros são suspensos a uma altura de 0,70m do solo para oferecer acessibilidade para estudantes com deficiência (cadeirante, cego). O canteiro não pode ser muito largo, pois isso pode dificultar o trabalho com estudantes com deficiência. Sugere-se que o canteiro tenha as seguintes dimensões: 0,60m de largura, 0,20m de altura (a partir da base de sustentação) e 5m de comprimento (podendo ser variável conforme a necessidade) (0,60 x 0,20 x 5,0m). A proposta sugerida neste estudo é para estrutura de madeira, entretanto, pode ser feito de alvenaria ou concreto. Para o canteiro de madeira apresentamos nas figuras 01 e 02 uma sequência de passos que permitem ao leitor ter uma ideia de como montar a estrutura completa. O programa utilizado para elaboração da maquete do canteiro suspenso é o software livre Google SketchUp.

Neste sentido, a estrutura de sustentação dos canteiros pode ser feita utilizando de madeiras, preferencialmente, que sejam de reaproveitamento, pois existe a possibilidade de conseguir esses materiais em locais de construção (madeira usada em escoramento, andaime, caixaria) e demolição de casas (madeira de sustentação), reduzindo dessa forma os custos ou, às vezes, podendo-se até conseguir gratuitamente.

3.2 Materiais necessários para a construção de um canteiro

- ✿ Caibros ou vigas: (aproximadamente 10m)
- ✿ Ripão: (aproximadamente 15m)
- ✿ Tábua: fazer a base do canteiro: (aproximadamente 3,5 m²)
- ✿ Tábua – colocar na borda dos canteiros (0,20 x 12 m/linear)
- ✿ Martelo = 01

- ✚ Serrote ou serra elétrica = 01
- ✚ Lixadeira elétrica ou lixa
- ✚ Pregos (17x21) = 1 kg
- ✚ Terra preta = 1m³
- ✚ Esterco de curral curtido = 5 sacos (60 kg).
- ✚ Sementes hortaliças/mudas
- ✚ Regador 01
- ✚ Enxada 01
- ✚ Rastelo 01
- ✚ Depósito água 01
- ✚ Casca de arroz ou grama seca (folhas cortadas)

3.3 Montagem do Canteiro

Para construir o canteiro será necessário cortar as madeiras com o serrote nas seguintes dimensões:

- ✚ Cortar as vigas ou caibros (0,70m de altura);
- ✚ Cortar o ripão (0,60m de comprimento);
- ✚ Usar dois ripões de 3m (quatro) para fazer a trava do canteiro;
- ✚ Usar quatro tábuas (0,30m de largura e 2,5m comprimento) ou outras medidas que, juntas, não ultrapassem 0,60m de largura e 5m de comprimento;
- ✚ Na montagem das bases de sustentação dos canteiros, dois ripões serão fixados na parte superior (um de cada lado na posição horizontal) e um na parte inferior na horizontal, ou em diagonal, das vigas ou caibros utilizando pregos (nº 17x21) formando um conjunto de 0,60m largura x 0,70m altura, sendo necessários cinco jogos conforme demonstrado na (Figura 1).

Nestas bases, as tábuas serão fixadas com prego para montagem das plataformas/bancadas do canteiro (devem ser alinhadas e niveladas). O intervalo entre uma base e outra é, aproximadamente, de 1,25m. Terminado a fixação das tábuas nas bases, na sequência deverão ser fixadas as tábuas de 0,20 m nas bordas do canteiro nos quatro lados, formando a altura do canteiro (em ângulo de 90°), onde será colocada terra preta misturada ao esterco de gado curtido. Para que haja um reforço na segurança do canteiro, ripões de 3m

devem ser fixados, com prego, em forma de V invertido, nos dois lados do canteiro (Figura 1, letra B).

Outro cuidado importante, nessa montagem do canteiro, é que as tábuas que fecham a borda do canteiro na parte superior (altura do canteiro) devem ser preferencialmente, lixadas para evitar acidente com o estudante deficiente (cego). Essas tábuas também devem receber trava de madeira (ripa ou ripão) fixada com prego a cada 2m de intervalo, para evitar que, ao se colocar a terra no canteiro, elas venham abrir (Figura 2, letra C).

Quando realizar a sementeira ou plantio das mudas sugere-se fazer divisões utilizando tubo de PVC ($\frac{1}{2}$ " ou $\frac{3}{4}$ ") ou cabo de vassoura de madeira (reaproveitamento) para separar o espaço entre as culturas e, principalmente para orientar o deficiente visual sobre os espaços ocupados por cada uma das plantas (Figura 2, letra C).

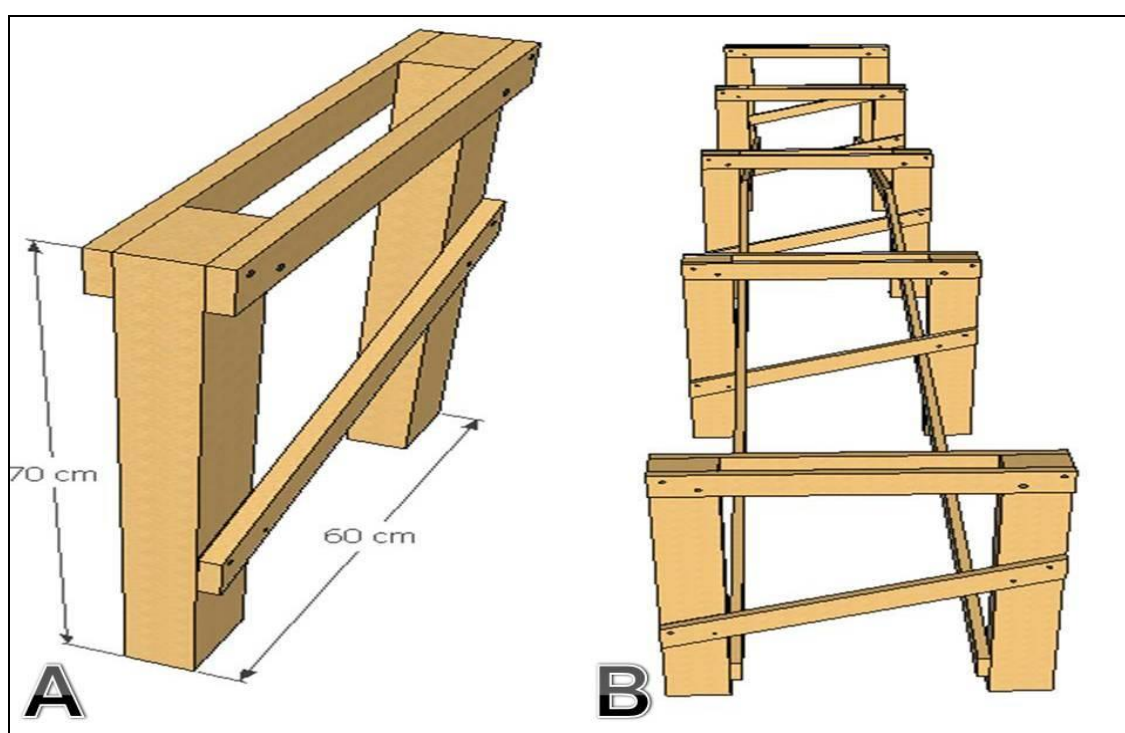
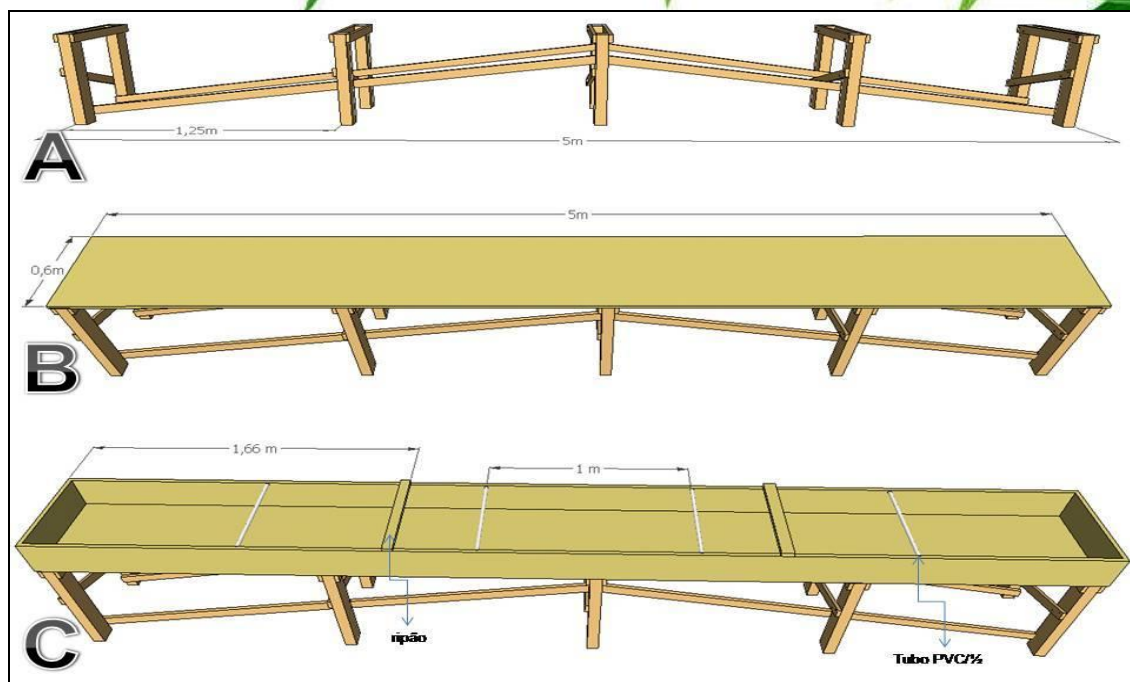


Figura 1: A) Detalhe da estrutura da base, B) Estrutura da base montada. **Fonte:** Eurico Cabreira dos Santos (2015).



Figura

2: A) Estrutura de sustentação do canteiro B) Base de sustentação do canteiro com as tábuas da base fixadas C) Estrutura completa do canteiro com destaque trava (ripão) e divisória tubo PVC 1/2". **Fonte:** Eurico Cabreira dos Santos (2015).

3.4 TRATOS CULTURAIS

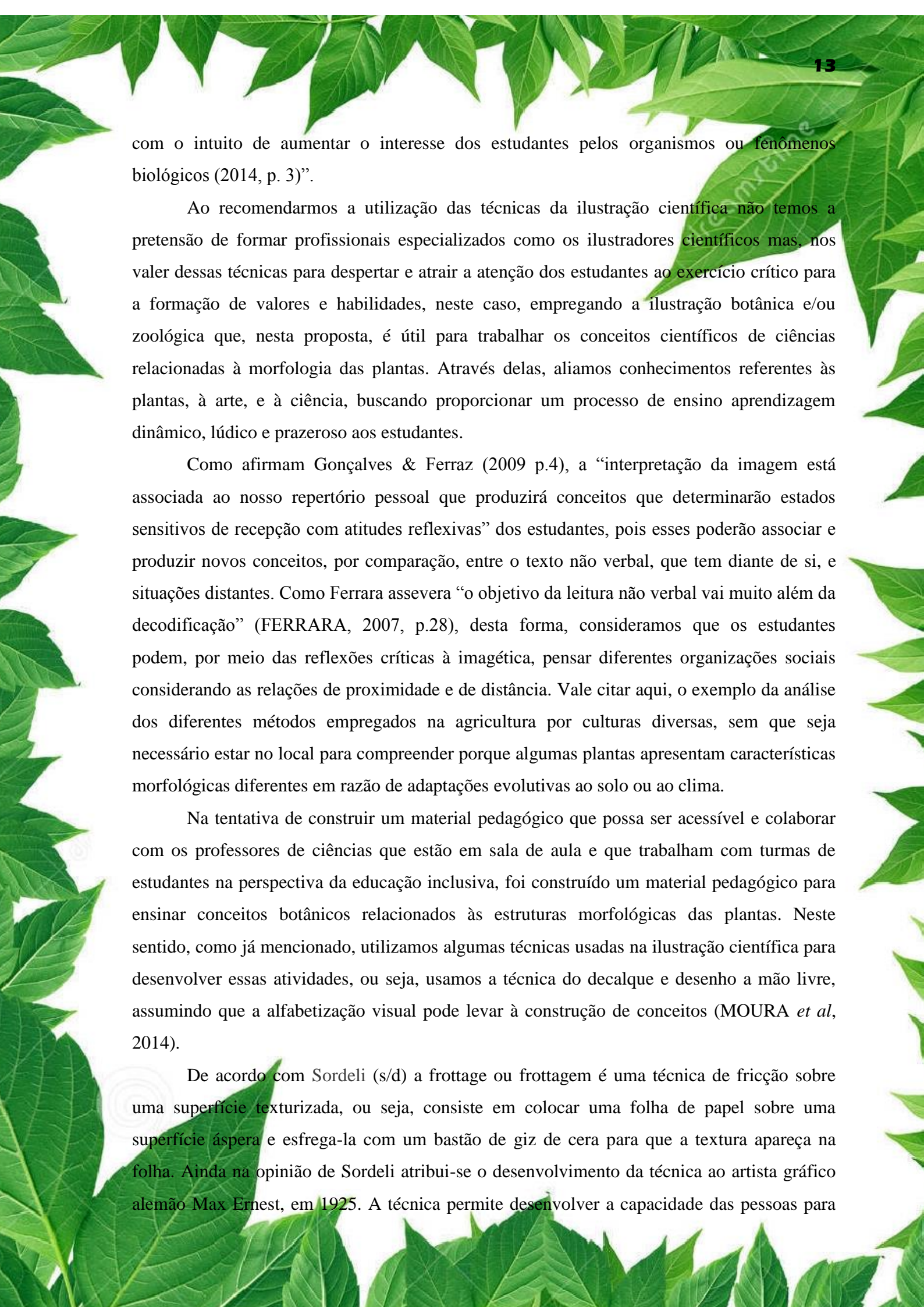
A partir do momento que realizar a semeadura ou plantio, são necessários cuidados diários para um bom desenvolvimento das plantas. Assim, cuidados como irrigação, monda (retirada das ervas invasoras com a mão do canteiro), escarificação (fofar a terra), cobertura morta (casca de arroz ou grama seca), amontoa (colocar terra no pé da planta), desbaste/raleamento, controle manual de pragas, rotação de culturas, controle biológico de insetos considerados pragas, uso de receita caseira para controle de “pragas” e doenças. Adotando essas técnicas, as plantas poderão ter um desenvolvimento saudável baseado nos princípios da sustentabilidade. Nesse tipo de plantio não deve ser utilizado qualquer tipo de pesticidas, além disso, é importante, se possível, contar com a parceria de um engenheiro Agrônomo ou técnico agrícola para orientar o trabalho na escola. (SHIZUTO, 1983; FILGUEIRA, 2007, 2008; NETO, 2002; SILVA, 2008 FERNANDES, 2009; ROCHA, 2009a, 2009b). Na figura 3, temos imagens de uma horta sensorial construída para pesquisa apresentando suas diferentes fases, na letra F destaca a técnica da cobertura morta no canteiro.



Figura 3: Diferentes fases da construção horta sensorial: A) montagem canteiro suspenso, B) adubação orgânica dos canteiros, C) transplântio das culturas para o canteiro, D) culturas em fase crescimento (detalhe trava com ripão das tábuas que formam o canteiro), E) estrutura de madeira (cabo vassoura) dividindo a área de cada cultivar, F) trato cultural “cobertura morta do solo”. **Fonte:** Eurico Cabreira dos Santos (2015).

IV. PROPOSTA DE ATIVIDADES DIDÁTICAS PARA ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

“As imagens têm sido o veículo de expressão e comunicação humana desde a pré-história. E como forma de comunicação adquiriu dimensões extraordinárias, tanto que permeia a vida cotidiana com mensagens visuais que norteiam a organização da atividade humana em sociedade” (GONÇALVES & FERRAZ, 2009 p.2). Trazendo essa discussão para o interior da escola de ensino fundamental e médio, Moura *et al* (2014), considerando a literatura a respeito, afirmam que “A Ilustração científica é uma ferramenta didática muito importante nas aulas de Ciências e Biologia e, citando Silva e Cavassan (2006), destacam que quando se trabalha com o estudo de seres vivos as ilustrações tornam-se ainda mais utilizadas,

com o intuito de aumentar o interesse dos estudantes pelos organismos ou fenômenos biológicos (2014, p. 3)”.


Ao recomendarmos a utilização das técnicas da ilustração científica não temos a pretensão de formar profissionais especializados como os ilustradores científicos mas, nos valer dessas técnicas para despertar e atrair a atenção dos estudantes ao exercício crítico para a formação de valores e habilidades, neste caso, empregando a ilustração botânica e/ou zoológica que, nesta proposta, é útil para trabalhar os conceitos científicos de ciências relacionadas à morfologia das plantas. Através delas, aliamos conhecimentos referentes às plantas, à arte, e à ciência, buscando proporcionar um processo de ensino aprendizagem dinâmico, lúdico e prazeroso aos estudantes.

Como afirmam Gonçalves & Ferraz (2009 p.4), a “interpretação da imagem está associada ao nosso repertório pessoal que produzirá conceitos que determinarão estados sensitivos de recepção com atitudes reflexivas” dos estudantes, pois esses poderão associar e produzir novos conceitos, por comparação, entre o texto não verbal, que tem diante de si, e situações distantes. Como Ferrara assevera “o objetivo da leitura não verbal vai muito além da decodificação” (FERRARA, 2007, p.28), desta forma, consideramos que os estudantes podem, por meio das reflexões críticas à imagética, pensar diferentes organizações sociais considerando as relações de proximidade e de distância. Vale citar aqui, o exemplo da análise dos diferentes métodos empregados na agricultura por culturas diversas, sem que seja necessário estar no local para compreender porque algumas plantas apresentam características morfológicas diferentes em razão de adaptações evolutivas ao solo ou ao clima.

Na tentativa de construir um material pedagógico que possa ser acessível e colaborar com os professores de ciências que estão em sala de aula e que trabalham com turmas de estudantes na perspectiva da educação inclusiva, foi construído um material pedagógico para ensinar conceitos botânicos relacionados às estruturas morfológicas das plantas. Neste sentido, como já mencionado, utilizamos algumas técnicas usadas na ilustração científica para desenvolver essas atividades, ou seja, usamos a técnica do decalque e desenho a mão livre, assumindo que a alfabetização visual pode levar à construção de conceitos (MOURA *et al*, 2014).

De acordo com Sordeli (s/d) a frottage ou frottagem é uma técnica de fricção sobre uma superfície texturizada, ou seja, consiste em colocar uma folha de papel sobre uma superfície áspera e esfrega-la com um bastão de giz de cera para que a textura apareça na folha. Ainda na opinião de Sordeli atribui-se o desenvolvimento da técnica ao artista gráfico alemão Max Ernest, em 1925. A técnica permite desenvolver a capacidade das pessoas para

distinguiam materiais por sua rigidez, forma, textura. Na aula de Ciências sobre conteúdos de morfologia botânica, esse pode consistir em desafio para a investigação das propriedades táteis dos objetos em estudo, permitindo ao estudante construir conceitos a partir de uma das ricas visualidades – o tato. Alguns profissionais da arte afirmam que “passamos a olhar os objetos de maneira diferente, prestando mais atenção às suas propriedades, sempre imaginando as possibilidades criativa que ele nos oferece.”

Para aplicação dessa técnica são necessários alguns materiais como: lápis de desenho 2B, 4B ou 6B, giz de cera preto ou colorido, borracha, papel sulfite A4, papel cartão, papel canson A4, cola colorida ou tinta relevo, fita crepe e linha de crochê. A quantidade de material vai depender da quantidade de estudantes da turma, por isso é importante o planejamento de trabalho do professor para que possa solicitar junto à gestão da escola possível apoio logístico, caso haja interesse em produzir o material pedagógico.

Como a proposta visa sugerir atividades para turma de educação inclusiva, ou seja, que são formadas por estudantes considerados videntes e estudantes cegos. Nesse entendimento procuramos apresentar possibilidades de atividades didáticas para trabalhar com os dois grupos de estudantes. No primeiro momento estão descritas atividades para os professores trabalhar com estudantes considerados normais e, na sequência, foram sugeridas atividades para servir de apoio didático aos estudantes cegos.

4.1 Produção de material pedagógico para estudante sem limitação visual

4.2 Técnica decalque de folhas - giz de cera

- ✿ Escolha as espécies vegetais da horta, do pátio da escola ou vegetação típica próxima e retire alguns exemplares de folhas em bom estado de conservação para fazer o decalque;
- ✿ Coloque a folha do vegetal, tendo o cuidado para manter sem dobradura sob a folha de papel Sulfite A4 e fixe-a bem com a mão ou fita crepe, de modo a não sair do lugar;
- ✿ Dê início ao decalque passando o giz de cera, partindo do ápice da folha vegetal e chegando até o pecíolo;
- ✿ Repita esse processo com vários tipos de folhas diferentes para que o estudante possa conhecer a diversidade de tipos e formas vegetais, assim como melhorar a qualidade da técnica das imagens. Figura 4, letras A-C apresentamos imagens da técnica.

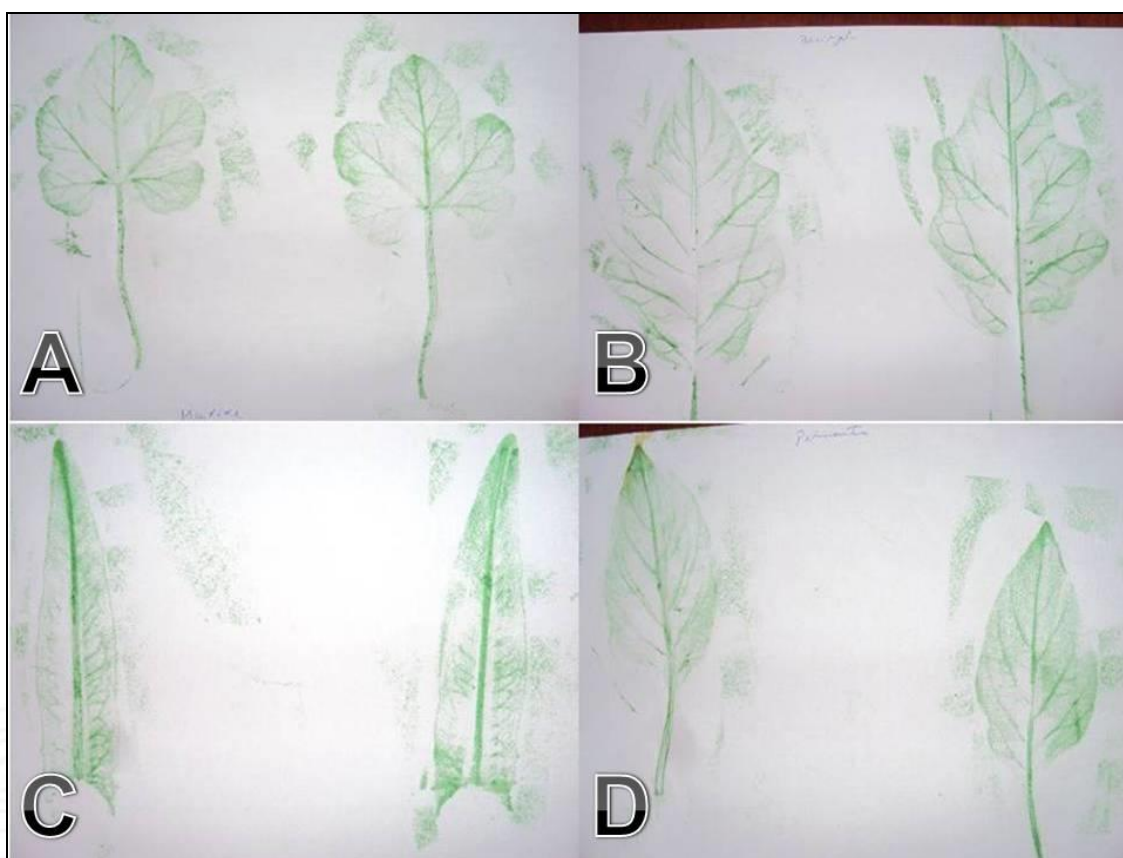


Figura 4: Técnica do decalque em folhas de hortaliças: A) folhas de maxixe, B) folhas de berinjela, C) folhas da alface e D) folha de pimentão. **Fonte:** Eurico Cabreira dos Santos (2015).

4.3 Técnica decalque de folhas - esfuminho

- ✿ Escolha 1 (uma) folha e tire o decalque desta ou coloque-a sobre uma folha Sulfite A4 e fixe-as ambas com a mão ou fita crepe, com o lápis faça o desenho da folha;
- ✿ Coloque o decalque ou o desenho da folha desejada sobre uma folha de papel canson A4 e fixe-a bem com fita crepe e com lápis bem afilado ou lapiseira, passe bem forte sobre a imagem da folha (tomando cuidado para não quebrar a ponta do lápis ou furar o papel);
- ✿ Raspe o grafite do lápis de desenho com estilete sobre a folha de papel canson A4 no local onde foi feito o decalque da imagem folha da planta; Com o dedo indicador, algodão ou cotonete, vá esfregando em movimento circular até que a imagem comece a aparecer;
- ✿ Para os estudantes videntes pode-se realizar um trabalho no laboratório de informática, onde as imagens serão trabalhadas para limpeza das rasuras e arte final, tanto o decalque com giz de cera ou esfuminho, bem como, identificar as estruturas botânicas e produção de relatório.
- ✿ Trabalho no laboratório de informática para digitalização dos decalques deve ser feito por meio de máquina fotográfica digital, celular ou scanner. Neste estudo, usamos a câmera fotográfica Sony Effective 10.1 mega pixel Smile Shutter. A limpeza das imagens das folhas deve ser feita usando o programa de computador Kolor Paint (Linux);
- ✿ Trabalhar no laboratório com os decalques para que os estudantes possam identificar as estruturas morfológicas das plantas usando o programa de computador Kolor Paint (Figura 5).

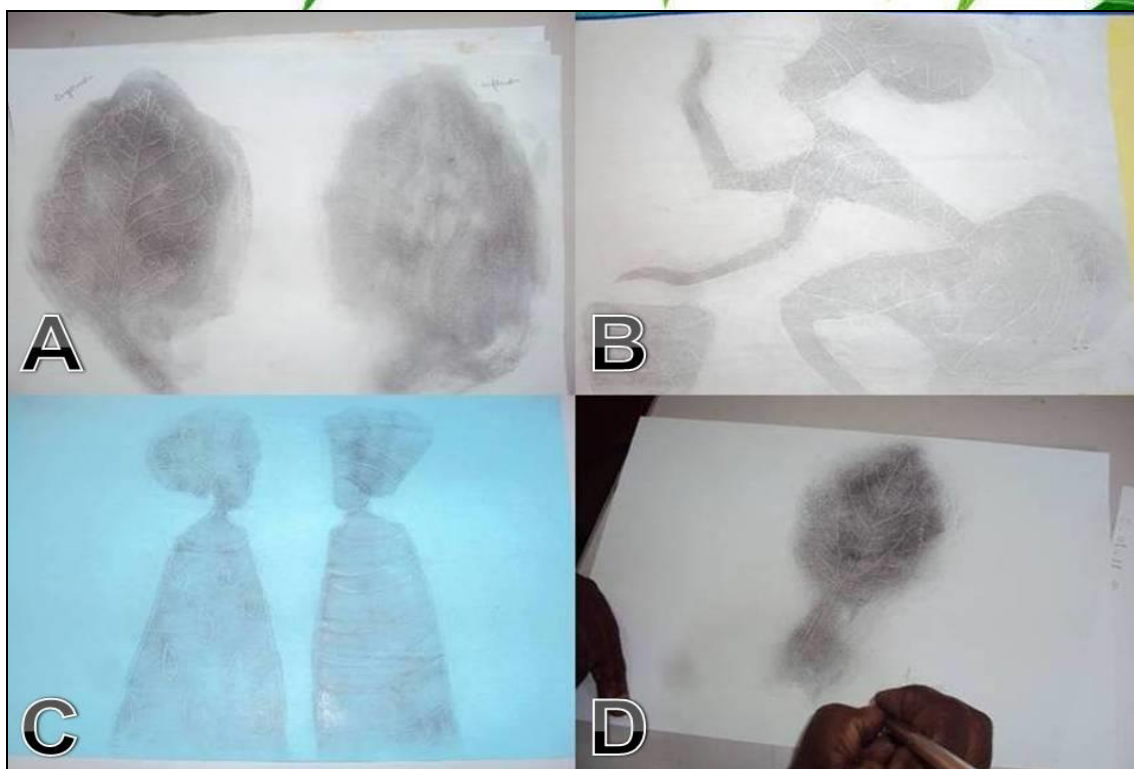
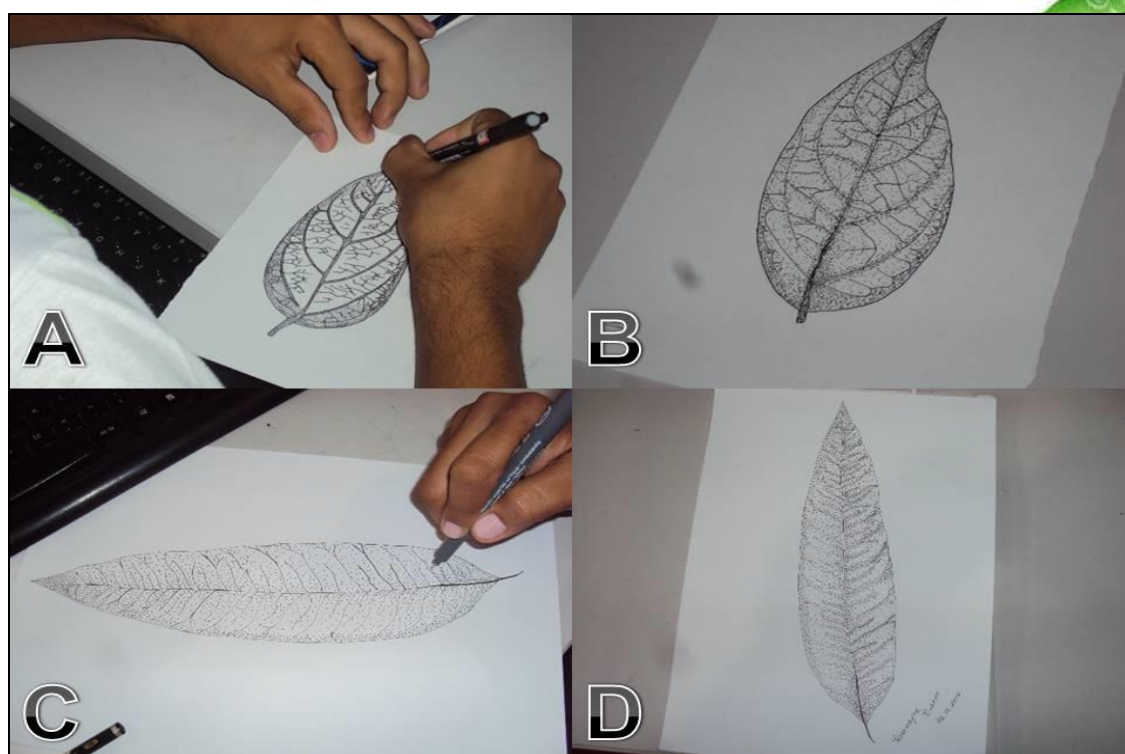


Figura 5: Técnica do decalque esfuminho A e D) folhas de plantas, B e C) imagens de figuras humanas e Religiosas. **Fonte:** Eurico Cabreira dos Santos (2015).

4.4 Técnica Pontilhismo - Nanquim

Para aplicação desta técnica será necessário papel sulfite A4, papel vegetal, papel canson A4, lápis 2b, 3b, 4b, ou 5b, giz de cera, caneta nanquim descartável de vários calibres 0.1, 0.2, 0.3, 0.5, 0.6, 1.0 mm.

- ✿ Escolha uma folha vegetal e tire o decalque desta em papel A4 com o giz de cera. Outra possibilidade é colocar a folha da planta sobre uma folha de papel sulfite A4 ou papel vegetal e fixe-as ambas com as mãos ou fita crepe, com o lápis faça o desenho da folha;
- ✿ Coloque o decalque ou o desenho da folha desejada sobre uma folha de papel canson A4 e fixe-a bem com a mão ou fita crepe e com lápis bem afilado ou lapiseira, passe bem forte sobre a imagem da folha (tomando cuidado para não quebrar a ponta do lápis ou furar o papel);
- ✿ Após tirar o decalque da imagem na folha do papel canson, inicie aplicar o nanquim (caneta 0.5, 0.6, 1.0mm) calibre mais grosso de forma pontilhada sobre a área da borda do limbo e das nervuras da folha; Na sequência iniciar o preenchimento pontilhando toda área do limbo foliar com lapiseira nanquim (0.1, 0.2) até preencher toda a folha. Veja figura 6.



Figura

6: Técnica do pontilhismo com nanquim em folhas A a D. **Fonte:** Eurico Cabreira dos Santos (2015).

4.5 Produção de material didático para estudantes cegos

- 🌿 Para os estudantes cegos podem-se empregar as imagens produzidas com a técnica do decalque em giz de cera nas folhas de sulfite A4 ou a mão livre, o professor utilizando da cola ou tinta relevo passar sobre a imagem do decalque formada no papel, percorrendo todas as estruturas da folha como formato do limbo, as marcações das nervuras, pecíolo, caule, raízes (as duas últimas quando possível).
- 🌿 Depois de secar a cola ao sol, essa folha de papel A4 deve ser colada em papel cartão para facilitar o manuseio pelo estudante cego no trabalho de leitura Braille e identificação das estruturas. Quando da aplicação do material didático com as nossas colaboradoras, estas sentiram dificuldades com a quantidade de informações contidas no instrumento. Sugeriram que na preparação do material fossem consideradas três etapas, que estão descritas na avaliação das pranchas. No primeiro momento apenas o decalque em relevo da estrutura vegetal e, no segundo momento contendo todas as informações sobre o tamanho das partes do vegetal com marcação em barbante, já na

terceira etapa conteriam todas as informações, inclusive o nome em Braille das estruturas da planta.

- ✿ No caso da cenoura e do rabanete, com raízes tuberosas, conseguimos construir uma prancha com as seguintes estruturas da planta - raiz, caule e folhas. No caso da raiz dessas plantas fizemos um corte longitudinal nos dois lados desta, deixando a parte central com o formato da raiz e todas as demais estruturas, fazendo o decalque da planta completa e depois passamos a cola ou tinta relevo. Além disso, fizemos marcações com barbante identificando o tamanho das estruturas, bem como escrevemos em Braille o nome de cada parte que compõe a planta.
- ✿ As pranchas devem ser feitas com pelo menos 24 horas antes de usá-las e, deixá-las secar ao sol permitindo assim, que as pranchas fiquem bem secas e permita o manuseio sem danificar o material (Figura 7).
- ✿ A escrita em Braille foi feita utilizando a reglete, pulsão, alfabeto Braille, papel gramatura especial, observamos que devido ao uso prolongado nos trabalhos de leitura o papel usado para leitura em Braille sofreu deformação. Percebeu-se que com o tempo esse papel sofre deformação e dificulta a leitura, assim, sugere-se fazer escrita em placa de raio x (usada), pois é um material durável permitindo uso por um longo período e sem causar deformação das letras em Braille.

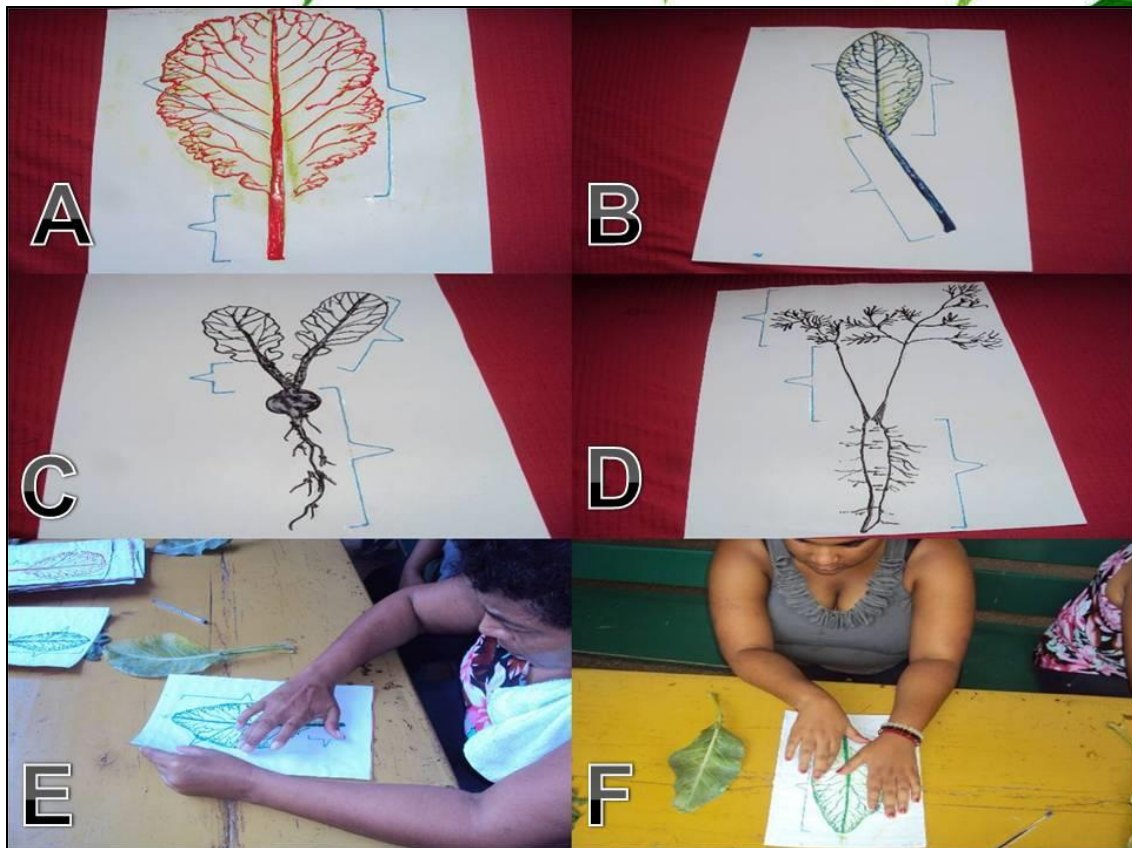


Figura 7: Pranchas das folhas e raízes de hortaliças – confeccionadas com a técnica do decalque e aplicação da cola em relevo, marcação com barbante do tamanho das estruturas e identificação das partes em Braille das folhas e raízes. A) folha de couve manteiga, B) folha de almeirão, C) folha de rabanete e raiz axial tuberosa D) folha de cenoura e raiz axial tuberosa, E e F) folha de couve flor em avaliação pelas colaboradoras. **Fonte:** Eurico Cabreira dos Santos (2015).

V. BIBLIOGRAFIA

ALVES, Rubem. **A Horta** - O quarto do mistério, Papirus, 1995. Disponível em: <http://jardimambiental.blogspot.com.br/p/uma-horta-e-uma-festa-para-os-cinco.html> acesso em 10/jan/2015

BARBOSA, Najla Veloso Sampaio. **A Horta escolar dinamizando o currículo das escolas.** (Projeto Educando Com A Horta Escolar) Caderno 1. Brasília-DF. PEHE, 2008.

BARBOSA, Najla Veloso Sampaio. **Alimentação e nutrição – caminhos para uma vida saudável.** (Projeto Educando Com A Horta Escolar) Caderno 1. Brasília-DF. PEHE, 2009.

Brasil. [Lei Darcy Ribeiro (1996)]. **LDB : Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional : lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.** – 5. ed. – Brasília : Câmara dos Deputados, Coordenação Edições Câmara, 2010. Disponível em <https://www.puc-campinas.edu.br/midia/arquivos/2013/abr/proavi---lei-n-93941996.pdf> - acesso em 07/abr/2014

CASTRO, Edward, Bertholine de. **Palestra Alfabetização Científica nas Escolas do Campo.** In: I Encontro Estadual – salas multi das escolas do Campo. SEDUC. Cuiabá. 2014

FERNANDES, Maria do Carmo Araújo. **Orientações para implantação e implementação da horta escolar.** Caderno 2. 3ª Ed. Brasília-DF, 2009.

FERRARA, Lucrecia D'Alésio. **Leitura sem palavras.** São Paulo: Ática, 2007.

FILGUEIRA, Fernando Antonio Reis. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** 3ª ed. ver. ampl. Viços, MG: Ed. UFV. 2007

FILGUEIRA, Fernando Antonio Reis. **Novo Manual de Olericultura.** 3ª ed. Viçosa, Minas Gerais: Editora UFV. 2008

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 43ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011

GONÇALVES, Rosangela Maria; FERRAZ, Cláudio Benito Oliveira **A Linguagem Imagética na Escola e no Ensino da Geografia** . Porto Alegre: 10º Encontro Nacional de Prática de Ensino em Geografia. 30.8.09 a 02.9.09. 20p. Disponível em: <http://www.agb.org.br/XENPEG/artigos/GT/GT5/tc5%20%2814%29.pdf>. - Acesso em 06/jun/2015

GOOGLE SKETCHUP. Disponível em: <http://www.sketchup.com/pt-BR> - acesso em 25/fev/2015

KAUFMAN, Miriam; SERAFINI, Claudia. **A horta um sistema ecológico.** In: Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões. Hilda Weissmann (Org.); tradução Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: ArtMed. 1999.

KAUFMAN, Mirian. **À Oliveira, À Oliveira... Relato de uma Experiência que Nasceu na Horta.** In: Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões. Hilda Weissmann (Org.); tradução Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: ArtMed. 1999.

MOURA, Nelson Antunes de et al. **Catálogo da Fauna e Flora Ilustrada – Entre a Arte e a Ciência: uma experiência didática com estudantes e professores dos anos iniciais do ensino fundamental, médio e superior.** Tangará da Serra: Gráfica e Editora Sanches Ltda. 2014.

MOURA, Nelson Antunes de et al. **Aplicações da Ilustração Científica no Ensino de Ciências e Biologia no Ensino Fundamental e em Cursos de Graduação do Estado de Mato Grosso.** Rev. EXTENDERE. VOL. 2, N°1 Jan. a Jun./2014

NETO, João Francisco. **Manual de Horticultura Ecológica-Auto suficiência em pequenos espaços.** AMPUB Comercial LTDA. NOBEL. São Paulo. 2002.

ROCHA, Paula Fernanda de Melo. **Aprendendo com a Horta I.** caderno 4. Vol., Brasília-DF, 2009.

ROCHA, Paula Fernanda de Melo. **Aprendendo com a Horta II.** caderno 4. Vol.2, Brasília-DF, 2009.

ROSA, Antonio Carlos Machado da., GOMES, Guilherme. **O ambiente horta escolar como espaço de aprendizagem no contexto de escolas do campo.** In: Jair Reck (Org.) **Novas Perspectivas para Educação do Campo em Mato Grosso Contexto e Concepções: (Re) significando a aprendizagem e a vida.** Cuiabá: DEFANTI, 2007

SHIZUTO, Murayama. **Horticultura.** 2ª Ed. Campinas. Instituto Campineiro Ensino Agrícola, 1983.

SILVA, Ricardo Henrique [et al]. **Produção Orgânica de Hortaliças-fruto** – Brasília. SENAR. 2008

SORDILI, Helena. **Frottage: desenhando com texturas.** Disponível em:

<<http://www.eueleescricancas.com.br/2014/07/frottage-desenhando-com-texturas/>> - Acesso em 30/jul/014