

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Adaptação do uso de Jardim Sensorial como objeto de aprendizagem no ensino de botânica no Ensino Fundamental

Filipe Ferreira da Silveira

Porto Alegre, Julho de 2018

Professora-orientadora: Maria Cecília de Chiara Moço

FILIPE FERREIRA DA SILVEIRA

Adaptação do uso de Jardim Sensorial como objeto de aprendizagem no ensino de botânica no Ensino Fundamental

Relatório final, apresentado a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte das exigências para a obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas.

Porto Alegre, 05 de Julho de 2018.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>a</sup>. Maria Cecília de Chiara Moço  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS.

---

Prof<sup>a</sup> Tatiana Souza de Camargo  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

---

Prof<sup>a</sup> Claudia Elena Carneiro  
Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS.

## SUMÁRIO

1. JUSTIFICATIVA .....	8
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	10
3. OBJETIVOS .....	12
4. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA .....	12
4.2 Implementação das atividades de ensino .....	19
4.3 A avaliação .....	37
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	50
APÊNDICES .....	51

## RESUMO

Com o objetivo de instigar os estudantes a se interessarem mais pelos conteúdos relacionados a botânica e visando proporcionar que alunas e alunos sejam protagonistas de seus aprendizados através de uma vivência integradora com as plantas, propomos neste estudo sequencias didáticas para o ensino de botânica utilizando de um jardim sensorial, onde os sentidos humanos seriam estimulados para compreender aspectos da morfologia, fisiologia e reprodução das plantas. A pesquisa foi qualitativa do tipo intervenção pedagógica incluindo planejamento, aplicação da intervenção e avaliação dos seus efeitos. O estudo foi realizado em uma turma de 7 ano do ensino fundamental, de ensino de jovens e adultos, turno noturno, em uma escola da rede pública do município de Porto Alegre. O planejamento envolveu uma visita na escola para conseguir a concordância da direção da escola e do professor regente da turma, conhecer o espaço e o perfil dos estudantes. A turma é formada por 6 estudantes, entre 16 e 22 anos. Nesta etapa também ocorreu a seleção das espécies que iriam compor o jardim sensorial, a elaboração das atividades de ensino e da avaliação. A aplicação das atividades de ensino foi realizada em 4 encontros. A aula 1 envolveu o circuito do jardim sensorial pelos estudantes. Os estudantes foram vendados fora da sala de aula e ao entrarem no espaço puderam explorar as plantas através do tato, olfato e paladar com o auxílio de um monitor. Ao final do percurso a venda era retirada dos olhos e o estudante pôde explorar as plantas com o sentido da visão. Os estudantes responderam um questionário de diagnóstico para saber seus conhecimentos prévios sobre o tema. Na aula 2 foi abordado o tema do tato utilizando plantas com diferentes texturas e uma breve explicação sobre as funções das partes do vegetal e suas adaptações ao ambiente. Os estudantes coletaram um fragmento de uma planta e colaram em papel sulfite para identificação de suas partes. Na aula 3 foi abordado o sentido da visão. Os estudantes fizeram a extração de pigmentos vegetais e cromatografia em papel para identifica-los. Estes experimentos serviram de base para discutir a importância de cada pigmento para a fotossíntese e a reprodução dos vegetais. Na aula 4 os estudantes assistiram vídeos sobre aspectos relacionados a comunicação através de metabólitos secundários em organismos vegetais. A avaliação do efeito das atividades didáticas para os estudantes foi realizada através de questionário pré- e pós-teste. Este estudo trouxe uma nova percepção de construção de conhecimento, privilegiando a importância destes conhecimentos para a compreensão das plantas para o equilíbrio do planeta. Através dos resultados obtidos e analisados fica evidente a fundamental necessidade de exemplificar em sala de aula, através das plantas *in vivo* aspectos botânicos dos espécimes.

## ABSTRACT

With the objective of instigating students to become more interested in botany-related content and related, providing students and pupils with a learning experience through an integrative experience with plants, we propose in this study didactic sequences for the teaching of botany using a sensory garden, where the human senses would be stimulated to understand aspects of plant morphology, physiology and reproduction. The research was qualitative of the type pedagogical intervention including planning, application of the intervention and evaluation of its effects. The study were applied and evaluated in a 7-year class of elementary school, teaching youth and adults at the night shift, in a public school in the city of Porto Alegre. The planning involved a visit in the school to obtain the agreement of the direction and the teacher of the class, to know the space and the profile of the students. The class consists of six students, between 16 and 22 years. In this stage also occurred the selection of the species that would compose the sensorial garden, the elaboration of the teaching activities and the evaluation. The application of teaching activities was carried out in 4 meetings. Class 1 involved the sensory garden circuit by the students. The students were blindfolded outside the classroom and when they entered space they were able to explore the plants through touch, smell and taste with the aid of a monitor. At the end of the course the blindfold was withdrawn from the eyes and the student was able to explore the plants with the sense of sight. The students answered a diagnostic questionnaire to know their previous knowledge about the subject. In class 2 the subject of tact was approached using plants with different textures and a brief explanation about the functions of the parts of the vegetable and their adaptations to the environment. The students collected a fragment of a plant and glued it on sulphite paper to identify their parts. In class 3 the sense of sight was approached. The students made the extraction of vegetable pigments and chromatography on paper to identify them. These experiments served as a basis for discussing the importance of each pigment for photosynthesis and plant reproduction. In class 4 students watched videos on aspects related to communication through secondary metabolites in plant organisms. The evaluation of the effect of didactic activities for the students was carried out through a pre- and post-test questionnaire. This study brought a new perception of knowledge construction, privileging the importance of this knowledge to the understanding of plants for the planet's balance. Through the results obtained and analyzed it is evident the fundamental need to exemplify in the classroom, through the plants *in vivo* botanical aspects of the specimens.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 .....	15
Figura 2 .....	21
Figura 3 .....	21
Figura 4 .....	21
Figura 5 .....	21
Figura 6 .....	24
Figura 7 .....	24
Figura 8 .....	25
Figura 9 .....	25
Figura 10 .....	26
Figura 11 .....	26
Figura 12 .....	27
Figura 13 .....	28
Figura 14 .....	28
Figura 15 .....	31
Figura 16 .....	31
Figura 17 .....	32
Figura 18 .....	32
Figura 19 .....	33
Figura 20 .....	33
Figura 21 .....	34
Figura 22 .....	34
Figura 23 .....	35
Figura 24 .....	36
Figura 25 .....	37

## AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho de conclusão de curso a meu companheiro de vida, que vivenciou toda a minha caminhada dentro desta instituição, com todos os seus altos e baixos, Jonathan.

Agradeço a meus pais, Sheila e Marco, por todo o suporte que puderam me dar e por terem me apoiado em me tornar Professor de Biologia/Ciências. Agradeço também a minha irmã Sheron, confidente e amiga que melhor do que jamais poderia imaginar em ter. Amo muito todos vocês. Agradeço também a meus avós, Evaldo e Jurema, que mesmo não estando tão próximos do meu cotidiano estão sempre me mandando boas vibrações. E agradeço também a minha bisavó Diamantina, que se foi a muito tempo mas que me guia até hoje.

Gostaria de agradecer aos colegas de curso que dividiram nem que fosse um pouco suas vidas comigo. A Bianca que me acompanha desde o primeiro semestre. A Graziane e Louise, minha rede de apoio mútuo. A Cibele e a Daiana, exemplos e amigas que a docência/PIBID me deram.

Gostaria de agradecer em especial a Caroline e o Valmir, colegas e amigos que sem os seus auxílios seria inviável a realização deste trabalho. Ao professor-titular Diego que recebeu nossa proposta de trabalho de braços abertos, assim como a escola toda.

Agradeço também as todas professoras da Licenciatura em Ciências Biológicas, mas mais especificamente a Professora Eunice, primeira pessoa a me enxergar como humano nesta universidade e a Professora Heloisa, um reduto de amor que fez com que me perdesse em mim mesmo para que eu conseguisse me reinventar.

Agradeço ainda a minha professora, orientadora e amiga Maria Cecília, por todos esses 5 anos trabalhando junto, me trazendo de volta a realidade, me incentivando a ir em frente ou a recuar quando não haviam mais braços suficientes. Cecília, você me proporcionou chegar à onde nunca imaginei que pudesse. Obrigado por acreditar em mim.

## 1. JUSTIFICATIVA

As plantas são observadas pelos humanos como seres úteis, como alimento, medicinal ou ornamental. Esta concepção de “utilidade” da planta nos remonta a uma ideia antiquada, de que tudo aquilo que não é humano torna-se útil ou inútil ao ser humano. A ideia de desconexão direta com a natureza acaba surgindo, em especial nas civilizações e sociedades ocidentais, frutos da herança judaico-cristã<sup>1</sup> (SALATINO, 2001). No texto baseado em palestra ministrada no XIII Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo, A. Salatino expressa que:

As raízes da nossa atitude anti-natural são antigas. Um componente, talvez o principal deles, funda-se na nossa tradição judaico-cristã. A antiga nação hebraica, da qual derivaria o cristianismo, originou-se e desenvolveu-se em regiões semiáridas, em meio a uma natureza hostil, o que deve ter contribuído para que, entre os hebreus, não se desenvolvesse o sentimento de veneração por animais e plantas que é tão comum em outras tradições. (SALATINO, 2001, p.484).

O autor acima citado ainda disserta sobre a influência do monoteísmo e de como o ideal de criação à semelhança do Deus acabou resultando no Antropocentrismo. Esta forma de pensar sobre o mundo, por sua vez, estabelece que tudo que existe ou é humanidade ou está a serventia dela. Essa concepção de não fazer parte do ambiente natural e de utilização de recursos sem consciência socioambiental, impulsionadas pelo sistema capitalista, resulta hoje em grandes catástrofes ambientais como o Aquecimento Global em escala mundial, o rompimento da Barragem da Samarco em Mariana-MG que resultou na devastação do Rio Doce em escala Nacional ou no avanço da monocultura sobre os Pampas no RS, seja de Pinus, Eucalipto ou Soja.

Cenários como os descritos acima são cada vez mais rotineiros e considerados o padrão esperado. A falta de contato direto com a natureza, além de implicar em uma imunidade menos exercitada, diminuiu a curiosidade e, conseqüentemente, a utilização do método científico como ferramenta de pesquisa no mundo prático do cotidiano e no auxílio para elucidar os mistérios do inexplorado terreno baldio da rua de trás. Hipóteses, experimentações, conclusões e considerações finais eram aplicadas a dilemas como “Por que os pega-pega (*Desmodium sp.* Desv.) grudam na nossa roupa?” ou “Por quê a Mamona (*Ricinus communis* L.) tem esses espinhos?”. Afinal de contas, quem nunca comeu uma goiaba com bichinho que atire a primeira pedra!

---

<sup>1</sup> Exceto povos nativos americanos que possuem uma conexão muito mais profunda de interdependência com a natureza

Para qualquer professor ou professora atuante no Ensino Fundamental é nítido os desafios que o ensino de botânica traz embutidos, e pela dificuldade de como tornar o assunto mais palpável e instigante. A passividade no ensino, valorizando a memorização e desconsiderando o conhecimento intrínseco no estudante é, sem sombra de dúvida, um agravante desta situação e acaba resultando no desinteresse pelo conteúdo curricular (BORGES e PAIVA, 2009). Conteúdos escolares têm que ser contextualizados com o cotidiano estudantil. Caso essa relação não se consolide, torna-se na visão dos alunos e alunas evidente a não relevância do conteúdo. Afinal de contas, porque saber o que é gametófito e esporófito? O que isso muda na vida das pessoas?

Apesar da botânica estar diretamente relacionada às nossas vidas, através da manutenção de ciclos ecológicos, nutrição, medicação, bem-estar entre outros diversos aspectos, é evidente que o ensino do Reino Plantae está desconexo com a realidade cotidiana. Novas formas de ensinar botânica devem mudar este paradigma, colocando o estudante como protagonista da construção desses saberes (GARCIA, 2000; SUGIMOTO, 2005). Ultrapassar esta barreira entre o estabelecimento de vínculos entre o objeto de ensino e o cotidiano dos estudantes é o primeiro passo para encorajar o estudante na construção de novos conhecimentos (CENPEC & Litteris, 2001). Um dos projetos mais valorosos que buscou promover esta interação das plantas com os alunos foi o desenvolvido pela Professora Luiza Sumiko Kinoshita. Em entrevista ao Jornal da UNICAMP a pesquisadora esclareceu a precariedade nas informações sobre as plantas na escola básica:

A parte de botânica praticamente inexistente. As crianças recebem informações genéricas – como tipo de raiz, caule, folha – dissociadas de sua realidade, quando poderiam aprender, por exemplo, sobre tipos de plantas que estão no trajeto até a escola, quem plantou, porque estão ali, por quais animais são visitadas... (SUGIMOTO, 2005, p.12).

A criança urbana vive o concreto, o duro e o cinza do novo século. As Goiabeiras, Pitangueiras, Araçazeiros e pés-de-mamona são substituídos por calçadas, asfalto, playgrounds, piso de cerâmica ou porcelanato. O mais perto de terra de verdade que algumas crianças conseguem chegar é na areia do parquinho e, mesmo assim, com ressalvas, afinal, já imaginou cair da árvore e quebrar um braço?

Esta monografia narra uma forma de abordar os conteúdos de botânica priorizando a integração dos jovens estudantes com as características e modo de vida das plantas em sala de aula.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Os jardins trazem a nós a tranquilidade e possibilidade de conexão com o ambiente mais natural e verde. Além disso, a experimentação, o despertar da curiosidade, novos ou antigos aromas, sabores e texturas permitem novas experiências para trazer na memória e incorporar em seus saberes intrínsecos. Esse contato permite vivenciar sensações, muitas vezes inéditas para alguns, com a construção de memórias sensoriais. Além dos 5 sentidos humanos básicos, outros sentimentos estão relacionados com a contemplação do ambiente natural. No contexto do paisagismo, Alves e Paiva afirmam que:

Tanto os jardins, espaços elaborados; como as paisagens, entidades simbólicas, desencadeiam no homem sensações nascidas da relação entre sua trajetória histórica e cultural. Essa experiência transcorre gerando percepções e emergindo sentimentos de surpresa, bem estar, saudades, melancolia, alegria..., e tantos outros. (ALVES & PAIVA, 2010, p.47)

O Jardim Sensorial tem como característica a privação do sentido da visão, para que os outros sentidos sejam estimulados. Paiva afirma que:

Nesse contexto, fica claro que, além da imagem, os fatores auditivos, odoríferos, táteis e gustativos compõem a gama da satisfação corporal. A sonoridade do lugar pode criar uma sensação de bem estar ou de mal estar, tanto do ponto de vista qualitativo, dependendo do tipo de sonoridade; quanto do ponto de vista quantitativo: nível de sonoridade (ALVES & PAIVA, 2010, pág.48).

O reconhecimento legal das pessoas com deficiência, como pessoas e não mais como “portador”, é muito recente, tendo seus direitos a habitação, saúde, educação, emprego, cultura, esporte e lazer garantidos, no Brasil, apenas a partir da Lei 13.146/2015 (BRASIL, 2015). Devido a isso o uso dos Jardins Sensoriais com o objetivo de proporcionar lazer e prazer a essas pessoas também é recente, afinal, se a pouco tempo as pessoas com deficiência conseguiram respaldo legal para seus direitos básicos na sociedade, imagine possuir acessibilidade a ambientes mais próximos da natureza?

A utilização dos jardins sensoriais tem dois principais objetivos: proporcionar ambientes de descontração e apreciação do natural a pessoa com deficiência de forma

segura e com acessibilidade e proporcionar às pessoas <sup>2</sup>videntes a oportunidade de através da empatia, ou vendas nos olhos, de se colocar no lugar de uma pessoa com deficiência visual, vivenciando os desafios impostos por este outro modo de vida. Algumas iniciativas de jardins sensoriais disponibilizam ainda, para um maior contato com as pessoas com deficiência, monitores não-videntes, que guiam os convidados vendidos pelo percurso do jardim. Afinal de contas, o preconceito é apenas um conceito pré-estabelecido sem necessariamente uma vivência prática do dito conceito.

Leão (2007) lista diversos exemplos de jardins sensoriais pelo mundo na Europa, Ásia e América, mas vamos nos deter neste trabalho mais aos jardins sensoriais brasileiros.

O registro mais antigo de Jardim Sensorial no Brasil é do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, que foi inaugurado em 1995, e tem como objetivo principal proporcionar às pessoas com deficiência a experiência botânica. Este jardim utiliza de plantas condimentares, medicinais e de atração tátil são características das plantas selecionadas, mas também possui plantas aquáticas e alguns peixes em um chafariz, que demonstra certo diferencial quando comparado com outras iniciativas (Leão, 2007). Outros registros de jardins seguindo este modelo são encontrados no estado de São Paulo (Leão, 2007). No Rio Grande do Sul, existe o Jardim da Percepção, em Nova Petrópolis, inaugurado em 2001 e projetado pelo paisagista Toni Backes (Leão, 2007).

Indo além e tangendo a transdisciplinaridade, a partir desta prática de vivência baseada em memórias, em construção ou já consolidadas, ainda exercitamos a empatia a respeito das pessoas com deficiência, colocando-se no lugar delas e valorizando seus potenciais de ensino e aprendizagem. Afinal de contas, todos os participantes serão privados da visão em algum instante do percurso e terão que utilizar de seus demais sentidos ou confiar no guia para seguir o percurso.

Borges & Paiva (2009) utilizaram o Jardim Sensorial como ferramenta de ensino de botânica em um espaço não formal. Porém verificando com mais atenção seu trabalho fica evidente que a utilização do Jardim Sensorial neste caso estava mais voltada a proporcionar sensações entre os participantes com as plantas utilizadas do que o ensino de conteúdos de fato da botânica, como por exemplo fotossíntese, organografia vegetal e etc.

---

<sup>2</sup> Vidente: Termo que designa aquele que não possui deficiência visual. (AMARAL, 1998)

O desafio norteador deste trabalho então é aliar o ensino de botânica de forma prática, utilizando de espécimes para experimentação em ambiente escolar aliando com o cotidiano do estudante, contextualizando inclusive sobre a carga cultural embutida nas espécimes utilizadas, quando conveniente, e proporcionar a experiência de ser privado ou super estimulado a utilizar sentidos que normalmente não são tão explorados por meio da prática do jardim sensorial, visando inclusive a abordagem referente a empatia e valorização das pessoas com deficiência.

O uso da terminologia “Jardim Sensorial” na literatura diz respeito a prática de conhecer as plantas através de outros sentidos, que não apenas o da visão. Porém este viés ainda é voltado para os sentidos humanos. Neste trabalho é visado sim a compreensão e uma (re)aproximação dos estudantes com as plantas, porém com o viés da didática e da prática de ensino botânico.

### **3. OBJETIVOS**

#### **Objetivo Geral**

O presente trabalho visa a aprendizagem dos conteúdos de botânica de forma que o aluno explore e compreenda as características de espécies vegetais utilizando seus sentidos humanos.

#### **Objetivos Específicos**

- Selecionar espécies vegetais com texturas diferentes para estimular o sentido do tato e trabalhar os conteúdos sobre a organização do corpo vegetal em sala de aula;
- Selecionar espécies vegetais com cores e formas diversas para estimular a visão e trabalhar a função da folha e da flor, fotossíntese e polinização em sala de aula;
- Selecionar espécies vegetais aromáticas, temperos e medicinais para estimular o olfato e o paladar e trabalhar os conteúdos sobre a função dos compostos secundários na interação das plantas com outros seres vivos, microorganismos, insetos, entre outros;

### **4. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA**

A pesquisa envolve a elaboração de sequências didáticas a fim de explorar as características morfológicas, fisiológicas e reprodutivas das plantas utilizadas em um jardim itinerante. Durante o desenvolvimento da pesquisa ocorreu uma fase de planejamento para a seleção das espécies vegetais que melhor se adequassem a situação de sala de aula. As aulas elaboradas foram baseadas nestas espécies selecionadas e suas características. Foi necessário incluir uma fase de aplicação destas atividades em sala de aula para testar seu efeito na compreensão dos conteúdos e para o ensino de botânica. Esta última fase foi importante para promover as modificações necessárias para futuras aplicações em maior escala, em turmas com maior número de alunos.

Devido a característica desta pesquisa, reconhecemos que o estudo realizado se assemelha a pesquisa do tipo intervenção pedagógica. De acordo com Damiani e colaboradores:

[...] são investigações que envolvem o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam – e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências. (DAMIANI et al., 2013, p. 58)

Os autores esclarecem que apesar da utilização conturbada do termo “intervenção”, elucidado por Freitas (2007, 2010) inclusive, devido a possível associação com autoritarismo e cerceamento. Damiani e colaboradores (2013) defendem a manutenção deste termo de designação no sentido de interferência do professor no processo de aprendizagem.

Apesar de compreendermos os motivos da reação negativa à palavra intervenção, este trabalho propõe que seu uso seja mantido para designar o tipo de pesquisa aqui discutido, já que o termo é empregado, sem restrições ou polêmicas, em outras áreas do conhecimento, [...] (DAMIANI et al., 2013, p. 58)

Resumidamente, esse tipo de pesquisa traz o professor como interventor do aprendizado, direcionando o conteúdo abordado conforme sua pertinência. A identificação das problemáticas e sua resolução, por consequente, também ficam a cargo do profissional, visando sempre um aprimoramento do trabalho realizado. Por estas razões, a intervenção pedagógica envolve três etapas: 1) o planejamento, 2) a implementação de uma interferência e 3) a avaliação de seus efeitos. Para cada uma destas etapas descreveremos a metodologia empregada, os resultados obtidos e a conclusão.

A avaliação da pesquisa em sala de aula foi realizada em uma escola da rede estadual do município de Porto Alegre/RS. As aulas foram aplicadas em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental para Jovens e Adultos (EJA) do turno noturno. Para o acesso à escola e a realização das aulas, foi necessária uma carta de apresentação do pesquisador a respeito do que seria realizado na instituição de ensino.

#### 4.1.O PLANEJAMENTO

Todos os estudantes assinaram previamente o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (Apêndice I e II) e os estudantes menores de idade tiveram que pedir autorização de seus responsáveis para a participação do presente estudo. De modo generalizado os estudantes tinham entre 16 e 22 anos, alguns já com família constituída e empregados inclusive.

Cabe salientar que nem todas as plantas utilizadas em aula fazem parte do Jardim Sensorial e vice-versa. Portanto a listagem de todas as plantas utilizadas neste estudo estão presentes no Apêndice IV.

Durante a etapa de planejamento, foram selecionadas as espécies vegetais para a montagem do jardim, foram elaboradas as atividades que seriam realizadas em sala de aula e a elaboração dos instrumentos de avaliação.

##### 4.1.1 Seleção das espécies

Foram priorizadas espécies de fácil cultivo e de obtenção em floriculturas locais que contemplassem a diversidade de cores, texturas, odores e sabores. A montagem do jardim foi com plantas em vasos que pudessem ser transportadas da floricultura para a escola. O percurso do jardim tem dois momentos: inicia com os participantes vendados, com privação do sentido da visão, quando utilizam o tato, olfato e paladar, nesta ordem; e no segundo momento, sem as vendas, quando ocorre o estímulo visual. Para estimular o tato, tomou-se o cuidado de não selecionar espécies com espinhos ou acúleos, ou plantas que realizem a produção de substâncias que pudessem causar algum tipo de alergia ou irritação na derme das mãos do participante, como látex e resina. A fim de estimular o olfato e o paladar foram selecionadas ervas utilizadas como tempero. A utilização de plantas condimentares é essencial para o estabelecimento de algum vínculo pela familiaridade entre o estudante e a atividade. Para o estímulo da visão foi relevante a escolha de plantas que mantivessem suas cores intensas por longo do transporte e do toque do participante durante a atividade. As espécies selecionadas para o estímulo da

visão tem folhagens coloridas ou com folhas maculadas. Todas as espécies selecionadas estão listadas na Figura 1.

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>Nome-popular</b>	<b>Sentido</b>
Araceae	<i>Pistia stratiotes</i> L.	Alface d'água	Tato
Asparagaceae	<i>Asparagus densiflorus</i> (Kunth) Jessop	Aspargus de Jardim	Tato
Asphodelaceae	<i>Aloe arborea</i> Medik.	Babosa	Tato
Apocynaceae	<i>Stapelia hirsuta</i> L.	Stapelia / Cactus	Tato-Olfato
Asteraceae	<i>Acmella oleracea</i> (L.) R.K. Jansen	Jambu	Paladar-Olfato
Asteraceae	<i>Stevia rebaudiana</i> (Bertoni) Bertoni	Stevia	Paladar
Begoniaceae	<i>Begonia hirtella</i> Link	Begonia	Paladar-Olfato
Comellinaceae	<i>Callisia repens</i> (Jacq.) L.	Dinheiro-em-penca	Tato
Comellinaceae	<i>Tradescantia zebrina</i> hort. ex Bosse	Tradescantia	Tato - Visão
Equisetaceae	<i>Equisetum hyemale</i> L.	Cavalinha	Tato
Lamiaceae	<i>Lavandula dentata</i> L.	Lavanda	JPPa - JPO
Lamiaceae	<i>Mentha</i> sp.	Hortelã	Paladar-Olfato
Lamiaceae	<i>Ocimum basilicum</i> var. <i>pilosum</i> (Willd.) Benth.	Manjericão	Paladar-Olfato
Lamiaceae	<i>Origanum vulgare</i> L.	Orégano	Paladar-Olfato
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Alecrim	Paladar-Olfato
Lamiaceae	<i>Solenostemon scutellarioides</i> (L.) Codd	Coleus	Visão
Lamiaceae	<i>Stachys byzantina</i> K. Koch	Peixe-frito	Tato
Liliaceae	<i>Chlorophytum comosum</i> (Thunb.) Jacques	Clorofito	Tato-visao
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira	Paladar-Olfato
Poaceae	<i>Ophiopogon japonicus</i> var. <i>Nana</i>	Gramma-Anã	Tato-visao
Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Aguapé	Tato
Rutaceae	<i>Ruta graveolens</i> L.	Arruda	Paladar-Olfato
Verbenaceae	<i>Aloysia citriodora</i> Ortega ex Pers.	Erva-luiza	Paladar-Olfato

Figura 1-Quadro com a lista das espécies de plantas utilizadas para a atividade do Jardim Sensorial.

Após a seleção das espécies pelas suas características externas, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre cada uma delas para que estas informações fossem expostas durante o percurso no jardim.

#### 4.1.2 Planejamento das Atividades de ensino

As atividades de ensino, nesta pesquisa, correspondem a intervenção pedagógica. Estas atividades foram realizadas sempre direcionadas para as espécies previamente selecionadas na etapa anterior.

As atividades foram realizadas em 4 encontros presenciais com a turma na escola que serão referidos no texto como aulas. Também nesta etapa do planejamento foram elaborados o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (Apêndice I e II) e os

estudantes menores de idade tiveram que pedir autorização de seus responsáveis para a participação do presente estudo.

### **Aula I – Jardim Sensorial**

O jardim consistiu em um percurso montado em sala de aula. Para a montagem do percurso, as plantas selecionadas plantadas em vasos seriam colocadas em cima das classes em sala de aula. As classes seriam dispostas lado a lado de modo que o participante não precisasse percorrer grande distância. Foi planejado que os alunos e as alunas participantes seriam vendados antes de entrarem na sala, para criar um clima de mistério. Dentro da sala, as luzes seriam parcialmente apagadas e seriam reproduzidos sons da natureza (chuva e tempestade), através de caixinhas de som e um notebook. Os estudantes seriam conduzidos no percurso com a ajuda do pesquisador e de colegas do curso de Ciências Biológicas que serviram de monitores da atividade. Durante o percurso, os alunos e alunas participantes seriam estimulados pelos monitores a tocarem, sentirem, cheirarem, provarem e visualizarem as plantas.

Ao final do percurso, os alunos e alunas participantes preencheriam o questionário pré-teste. As primeiras duas perguntas do pré-teste constituem o questionário diagnóstico que visa obter uma sondagem a respeito de espécimes botânicos que os estudantes já tenham tido contato e alguma possível relação das plantas com os sujeitos.

### **Aula II – Morfologias peculiares (Tato)**

Objetivo: reconhecer os órgãos vegetativos das plantas através do tato e visão.

Conteúdo: identificar a morfologia básica da raiz, do caule e da folha; suas características e as respectivas funções para as plantas.

Material:

- Espécies de plantas com texturas variadas: *Euphorbia hypericifolia* L., *Euryopspectinatus* (L.) Cass., *Plectranthus coleoides* Benth., *Stapelia hirsuta* L., *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, *Nepenthes graciliflora* Elmer, *Mimosapudica* L., *Saintpaulia ionantha* H. Wendl.
- Papel sulfite branco
- Fita adesiva
- Notebook e projetor para a apresentação de slides

Desenvolvimento: No início da aula o professor irá fazer uma retomada da aula anterior, e introduzir o tema da aula em questão. A aula será expositiva dialogada com o auxílio da apresentação de imagens e das mesmas plantas utilizadas na aula anterior para o jardim. O professor abordará a localização, morfologia e função de cada um dos órgãos vegetais.

Avaliação: Na etapa final da aula, os alunos irão coletar um ramo de uma planta cultivada em área externa na frente da escola. Este ramo será colado em folha de papel sulfite branco e os alunos e alunas irão identificar os órgãos presentes e suas funções.

### **Aula III – Aquarela vegetal (visão)**

Objetivo: Demonstrar a relação entre a cor das folhas e flores com os pigmentos vegetais e a fotossíntese.

Conteúdo: resgatar o conceito de célula e as características das células vegetais e suas organelas de aulas anteriores. Apresentar o cloroplasto como o local onde os pigmentos envolvidos na fotossíntese estão localizados nas células vegetais. Introduzir os nomes dos pigmentos: clorofila, carotenóides e antocianinas, e suas funções para as plantas. Compreender o processo da fotossíntese, captação de gás carbônico através de estômatos, transpiração e a condução da água na planta. Relacionar o processo de polinização, as cores das flores e sua influência nos vetores de polinizadores.

Material:

- Folhas de espinafre (*Tetragonia tetragonoides* (Pall.) Kuntze)
- Cadinhos e pistilos
- Álcool etílico 92,5%
- Filtro de papel para coar café
- Pratos de plástico
- Extrato de repolho roxo (*Brassica oleracea* subsp. *capitata* (L.) Metzg.)
- Tubos de ensaio
- Conta-gotas
- Vinagre
- Bicarbonato de sódio
- Sabão em pó

Desenvolvimento: Realizar um experimento de extração e cromatografia em papel para demonstrar a presença dos diversos pigmentos na folha de uma planta. Realizar o

segundo experimento de alterar a cor do extrato aquoso de repolho roxo utilizando vinagre e bicarbonato de sódio.

Avaliação: No primeiro experimento, os alunos e alunas deveriam colar em uma folha de papel sulfite branca um pedaço do papel de cromatografia e relacionar as cores dos pigmentos presentes. No segundo experimento, os alunos e alunas pingaram no papel sulfite, com o auxílio de um conta-gotas, as diferentes cores obtidas com a alteração do extrato de repolho roxo e identificar o pigmento presente.

#### **Aula IV – *Bonappetit*(Olfato e Paladar)**

Objetivo: Relacionar os reais motivos para as plantas apresentarem aroma e sabor através de uma perspectiva ecológica.

Conteúdo: Apresentar aos estudantes conceitos como a comunicação entre as plantas, através de metabólitos secundários pode ser eficiente em diferentes âmbitos, desde evitar herbívoros quanto comunicação entre as plantas de modo geral. Realização da montagem de pizza, utilizando condimentos e derivados vegetais para exemplificar aromas e sabores, assim como a degustação de chás ao longo da aula. Instigar os estudantes a responderem questionamentos-chave referentes a observação dos vídeos e realizar a parte prática de identificação de plantas com cheiros e sabores exploradas na Aula I.

Material:

- Chás diversos: *Mentha sp.*, *Aloysiacitriodora* Ortega ex Pers.
- Plantas para identificar: *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni, *Lavandula dentata* L., *Mentha sp.*, *Ocimum basilicum* var. *pilosum* (Willd.) Benth., *Origanum vulgare* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Aloysiacitriodora* Ortega ex Pers., *Acmella oleracea* (L.) R.K. Jansen
- Vídeos instigadores:
  - A Biologia do Groot – Canal Nerdologia  
<<https://www.youtube.com/watch?v=LvSw0mD2CPI&t=17s>> Acesso em: 1 de Maio de 2018.
  - A Ciência descobriu que as Plantas são Inteligentes?  
<<https://www.youtube.com/watch?v=btIW0RHo79E&t=254s>> Acesso em: 01 de Maio de 2018.
- Ingredientes para a pizza: 3 massas de pizza pré-pronta, molho de tomate, tomate, orégano, manjeriço, calabresa, queijo.

Desenvolvimento: Primeiramente a montagem das pizzas. Assistir os vídeos e responder os três questionamentos norteadores. Após a degustação da pizza, realizar a atividade de identificação das plantas em sala de aula.

Avaliação: Os três questionamentos respondidos através dos conteúdos trabalhados nos vídeos são entregues, assim como a relação das plantas identificadas pelos estudantes em uma folha de papel.

#### **4.1.3 Planejamento dos instrumentos de avaliação da intervenção**

O instrumento de levantamento de dados para a avaliação foi um questionário (Apêndice III). O questionário foi aplicado seguindo aspectos do Plano Morison (Muniz, 1963) de pré-teste e pós-teste. Muniz (1963) explica que para o estudante obter o domínio do assunto abordado se faz necessária a seleção prévia, realizada pelo docente, entre o que é apenas informação e o que é aquilo que realmente é aplicável a realidade do estudante. Desta forma, o autor destaca a vantagem imediata de dar atenção apenas ao material assimilável.

Os questionamentos tinham como principal objetivo obter informações a respeito da aplicabilidade dos conceitos botânicos que possuíam através do ensino escolar e/ou empirismo. As perguntas presentes no questionário são exatamente as mesmas. Todas estão relacionadas com os conteúdos abordados em aula e cuidadosamente formuladas para que respostas simples demais, como “sim” ou “não”, sejam evitadas. As questões abordam desde características básicas de plantas, como fotossíntese, até modificações/adaptações ambientais, frisando, portanto, aos participantes a possibilidade de refletir a respeito de características botânicas das quais nunca antes foram questionados a respeito.

#### **4.2 Implementação das atividades de ensino**

##### **Etapa I – Jardim das Percepções**

A montagem do Jardim Sensorial e a organização da sala de aula iniciaram 1 hora antes do início da aula. Foi colocado um som de fundo com o auxílio de um notebook da escola, sons de vento e chuva, justamente para deixar a atividade mais lúdica e diferente para os alunos e alunas. A porta da sala permaneceu fechada e os alunos foram vendados do lado de fora para aumentar a curiosidade dos estudantes que começaram a chegar. Nesta situação de mistério, os alunos e alunas fizeram seus primeiros questionamentos: “O que será que vai acontecer lá dentro?”, “O que tem lá?”, “Mas, como é que é a aula?”.

Os participantes entraram na companhia dos monitores e foram apresentados às plantas do percurso. Durante o percurso, os participantes foram instigados a adivinhar a planta que eles estavam sendo apresentados, justamente tentando estimular a utilização de seus demais sentidos além do visual. As plantas foram tocadas, acariciadas e, em alguns casos, até mesmo esmagadas pelos participantes, como foi o caso do Aguapé que se mostra muito crocante neste momento. Ao final do percurso, os estudantes tiraram a venda dos olhos e foram convidados a percorrerem o jardim novamente.

Um ambiente extremamente informal e de conversa se estabelece na sala de aula refletindo a descontração. Isso demonstra que iniciar com esta atividade, mais lúdica, acaba por permitir uma rápida empatia e estabelecimento de vínculos entre educador e estudantes. A partir do segundo período os estudantes foram convidados a realizarem o pré-teste.



Figura 2 - 5: 2-Vista geral da sala de aula e do Jardim Sensorial; 3 - Aluna realizando o percurso do Jardim Sensorial. Apertando o pecíolo crocante do Aguapé (*E. crassipes*); 4 - Aluna e monitor explorando o Jardim Sensorial, utilizando do olfato para caracterizar a Menta (*Mentha sp.*); 5 - Aluna explorando o Manjeriço (*O. basilicum*) do Jardim Sensorial.

## Etapa II – Morfologias Peculiares (Tato)

A aula inicia com a retomada das atividades realizadas nos encontros anteriores através de questionamento guiado, sempre de maneira interativa com os estudantes (Figura 6). Perguntas foram feitas aos estudantes para a introdução da temática da aula, neste caso a textura das plantas.

Primeiramente, têm-se que ter em mente a importância da contextualização da organografia e fisiologia vegetal. Conhecer o que são e como funcionam os órgãos vegetais é o primeiro passo para compreender a imensa variedade de formas e adaptabilidades que as plantas possuem.

Utilizou-se o quadro branco para desenhar os órgãos vegetativos das plantas: folha, caule e raiz, e o ciclo de vida das angiospermas (Figura 7). Para exemplificação dos órgãos reprodutivos das plantas, foi utilizada uma violeta (*S. ionantha*) florida que era cultivada na escola (Figura 8). Contextualizou-se aos estudantes suas respectivas funções e explicou-se seu funcionamento brevemente. As informações do Quadro 1 servem para organizar os conceitos trabalhados em aula.

Quadro 1: Organização dos conteúdos abordados

Órgãos Vegetativos	Funções
Raíz	- Fixação no substrato - Absorção de água
Caule	- Condução de água e seiva elaborada - Sustentação
Folha	- Fotossíntese - Transpiração
Flor	- Possuindo anteras com grãos de pólen e gineceu.
Fruto	- Auxiliando na dispersão das sementes
Sementes	- Responsáveis pela próxima geração de indivíduos

Após esta contextualização, os estudantes foram até a área verde na frente da escola e coletaram ramos de ervas de um canteiro de plantas medicinais. Em seguida, os estudantes colaram os fragmentos das plantas em folhas de papel sulfite brancas e identificaram os órgãos vegetais com legenda conforme explicado em aula (Figura 9). As espécies coletadas para esta atividade foram: Euphorbia “Hip Hop” (*Euphorbia hypericifolia* L.), Euryopes-de-folha-cinza (*Euryops pectinatus* (L.) Cass.), Falsa-hortelã (*Plectranthus coleoides* Benth.).

Esta aula teve como objetivo também de mostrar diferentes formas e especializações externas de plantas, visando o questionamento a respeito da pressão seletiva que resultara aquele fenótipo. Utilizamos aqui plantas com formas bem diferenciadas, como a *Stapelia* (*Stapelia hirsuta* L.) que apresenta um caule coberto de pilosidades e desprovido de folhas. Foi explicado que as pilosidades ao redor do caule teriam como função aprisionar o ar mais úmido que tenderia evaporar da planta, tendo esse ar úmido ao redor a planta diminuiria a transpiração. Podemos utilizar também o Aguapé (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms), crocante ao serem apertadas devido ao ar que armazenam, mas, armazenam porquê? Foi explicado que o hábito de vida destas plantas é aquático-flutuante e que necessitam de ar dentro de seus tecidos para boiarem (Figura 10). A relação entre folha, transpiração e conseqüentemente redução foliar em ambientes secos é fundamental para a compreensão plena das adaptabilidades morfológicas dos espécimes em seus ambientes ao longo do tempo.

Já a *Nepenthes* (*Nepenthes graciliflora* Elmer) não foi utilizada na Aula I, afinal de contas, é um pouco mais delicada, não permitindo um manuseio empolgado e vendado dos estudantes. Porém ela é ótima para demonstrar o quão extrema pode ser uma adaptação ecológica para a morfologia de um órgão vegetal, neste caso a folha com seu ápice modificado em forma de jarro, com acúmulo de líquido no fundo deste recipiente onde são secretadas enzimas digestivas. Inclusive uma das armadilhas foram esvaziadas para a visualização dos insetos que estavam dentro, em sua maioria formigas.

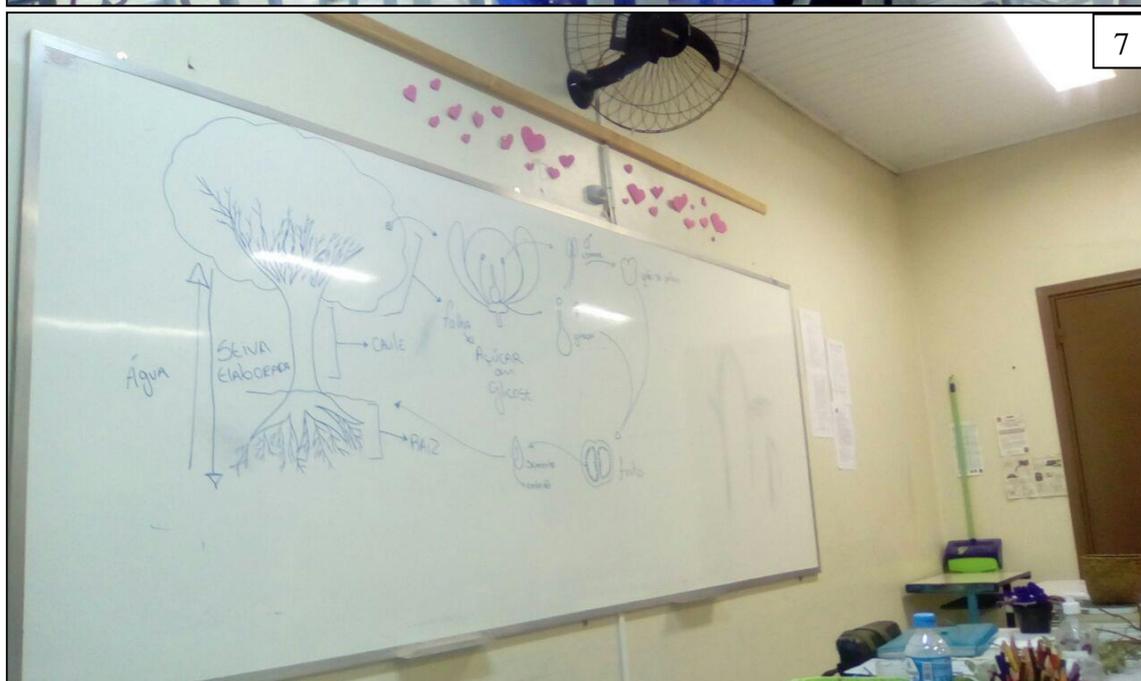
Utilizamos ainda a *Dorme-dorme* (*Mimosa pudica* L.) para demonstrar aos estudantes o movimento de suas folhas e folíolos por meio da turgidez dos pulvínos e pulvínulos. Como a aula ocorreu a noite, os folíolos e os foliólulos estavam fechados e não foi possível observar o movimento.

No final do período, os papéis com a colagem das plantas foram colocados entre folhas de jornal e presados, uma adaptação do método de herborização de plantas (Figura 11). O pesquisador levou o material para casa para a secagem com a promessa de que traria de volta na próxima aula.

O resultado final da secagem pode ser visualizado nas Figuras 12, 13 e 14.



6



7

Figura 6 -7: 6- Pesquisador explicando aos estudantes como que a água sobe das raízes até as folhas em uma planta; 7 - Esquema do ciclo de vida de uma Angiosperma. No quadro fica esquematizado os órgão vegetativos (raiz, caule e folha) e reprodutivos (flor e fruto), assim como suas respectivas funções.

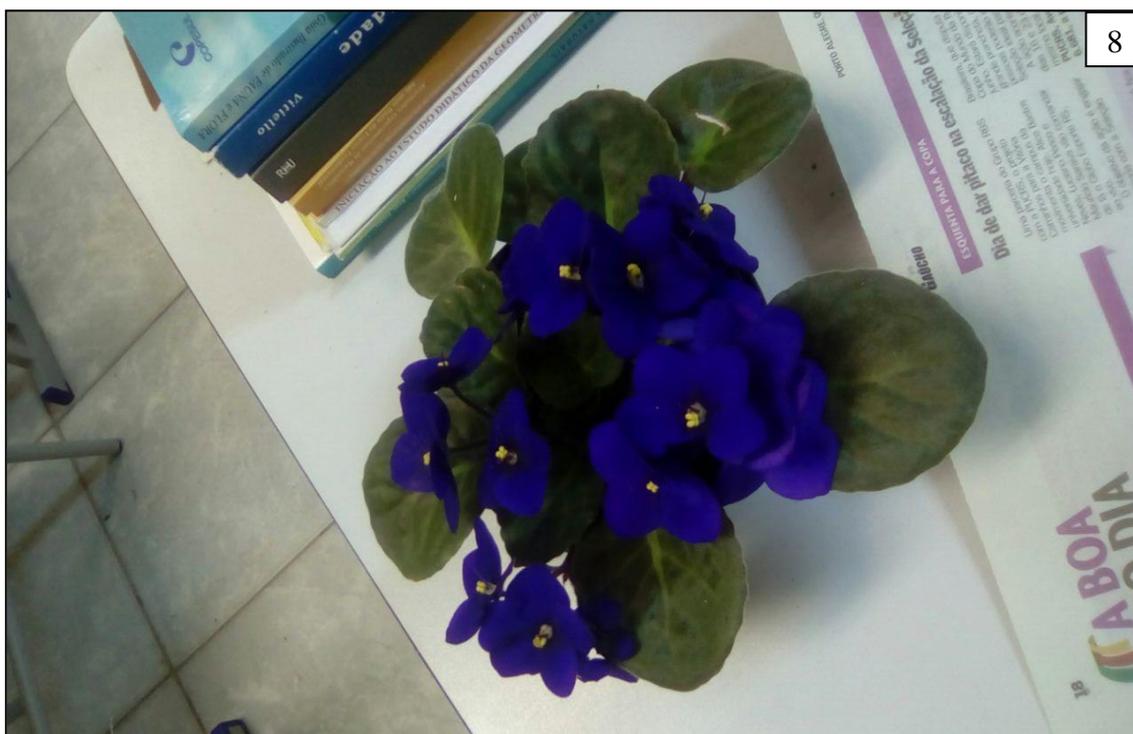


Figura 8- 9: 8 - Violeta utilizada para exemplificar os órgãos reprodutores das plantas; 9 - Estudante montando a prancha de papel sulfite com as plantas coletadas e identificando seus respectivos órgãos vegetais.



10



11

Figura 10 - 11: 10 - Estudantes reexploram o Aguapé utilizado na explicação; 11 - Estudantes prensam suas plantas para posterior secagem.

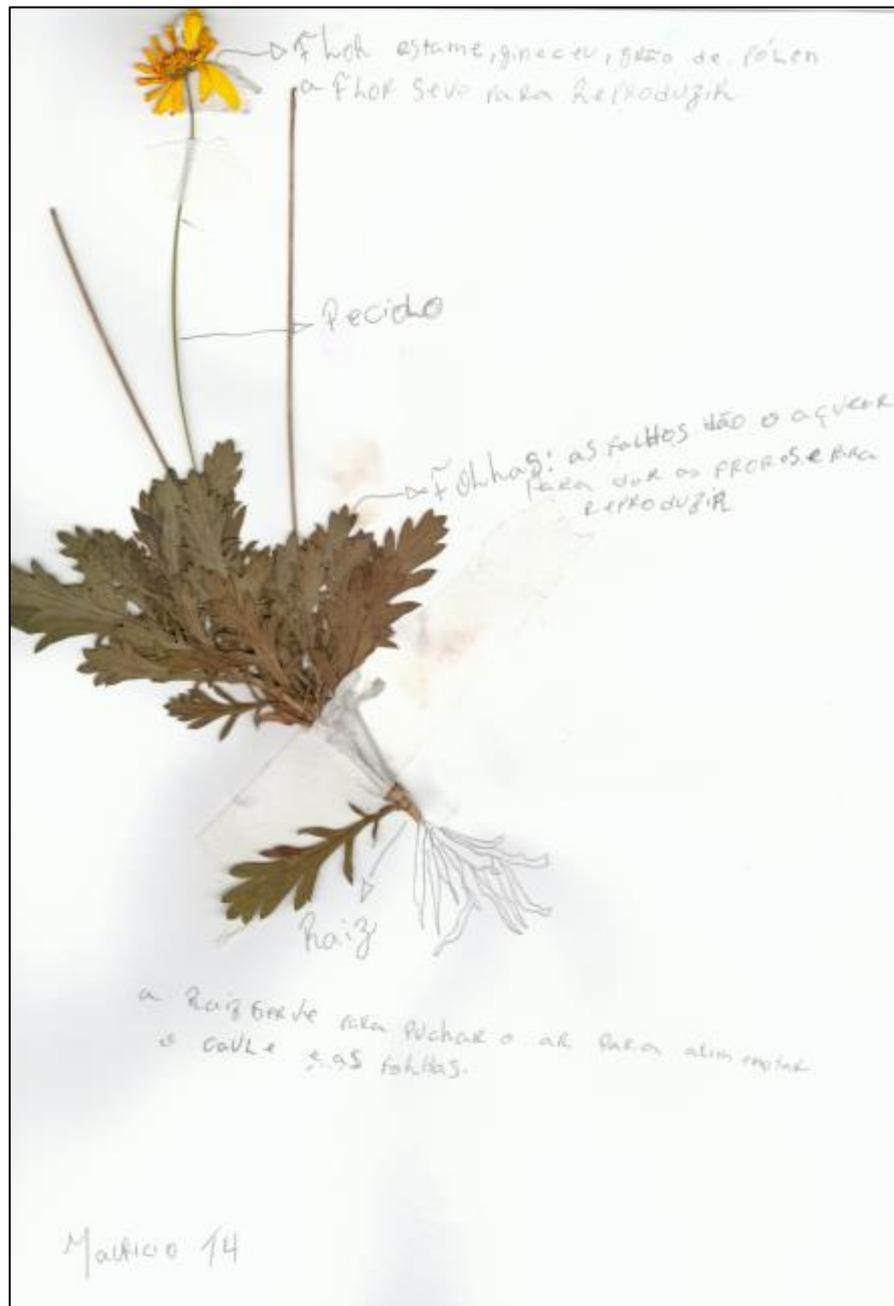


Figura 12- Material final da atividade após a secagem.



Figura 13 - 14: 13 - Material final da atividade após a secagem; 14 - Material final da atividade após a secagem.

### **Etapa III – Aquarela Vegetal (Visão)**

Como o objetivo desta aula é explorar questionamentos a respeito dos aspectos visuais das plantas é fundamental que plantas que ocorreram na Aula I possam estar em sala para exemplificação assim como outros espécimes pertinentes. Foram reapresentadas aos alunos e alunas as espécies da Ondinha-do-mar (*Tradescantia zebrina* hort. ex Bosse), Clorofito (*Chlorophytum comosum* (Thunb.) Jacques).

A aula inicia com a projeção de slides (Apêndice VI) visando contextualizar os estudantes a respeito de conceitos básicos e termos botânicos como: célula vegetal, cloroplasto, clorofila, autótrofo, heterótrofo, fotossíntese, estômato, transpiração, caroteno, antocianina, polinização e animais como agentes polinizadores. Foi priorizado um clima informal e de uma apresentação descontraída com imagens tipo GIF e curiosidades. Foram incluídas ainda diversas imagens de interação entre insetos e flores para falar da polinização, mostrando uma Flor-estrela (*Stapelia hirsuta* L.).

Foram mostradas aos alunos diversas folhas outonais de cores entre amarelo e vermelho para explicar o processo de senescência foliar complementando a apresentação dos slides (Figura 15).

No momento seguinte, foi realizada a atividade de extração de pigmentos do espinafre e da penicilina. Os alunos foram organizados em duplas e picaram as folhas e maceraram em álcool etílico no cadinho com o auxílio do pistilo (Figura 16). Em seguida, colocaram a solução em um prato plástico (Figura 17) e, posteriormente, introduziram um papel de filtro de café (Figura 18). Este procedimento funciona como uma cromatografia em papel, permitindo que os pigmentos vegetais extraídos fossem mobilizados no sentido ascendente no papel com a ajuda do álcool como veículo (Figura 19). Enquanto se aguardava para observação do resultado do experimento da cromatografia, realizou-se o segundo experimento.

No segundo experimento, utilizou-se um extrato aquoso de folhas de repolho roxo previamente preparada para a observação das antocianinas. Cada dupla recebeu quatro tubos de ensaio para colocarem o extrato puro. Em cada um dos tubos foi acrescentada uma substância diferente: vinagre, água, solução de sabão em pó e bicarbonato de sódio (Figura 20). Cada uma das substâncias escolhidas alterou o pH original e provocou a mudança de cor.

Após término do segundo experimento, foi observado o resultado do primeiro experimento. Notou-se que os diferentes pigmentos foram separados no filtro de café revelando camadas de cores verde, amarelo e rosa (Figura 21). O verde é a clorofila, o amarelo o caroteno e o rosa a antocianina. Concluiu-se com os alunos e alunas que, apesar de vermos nas folhas utilizadas apenas a cor verde e roxa, quando extraímos os pigmentos e colocamos no filtro vemos os carotenoides que estavam mascarados pelos outros pigmentos em maior quantidade.

A avaliação da atividade incluiu a identificação das cores e pigmentos em folha de papel (Figura 22).

A Ondinha-do-mar foi utilizada também nesta aula para exemplificar a adaptabilidade, enraizando inclusive na água e mudando de cor (verde, roxo e magenta) de acordo com o estresse luminoso. Os alunos e alunas observaram as folhas com a face abaxial verde e adaxial roxa. Foi explicada a relação dessas características com o estresse luminoso, quanto mais luz mais antocianina para proteger as células.

O Clorofito foi utilizado aqui para mostrar a ausência de clorofila na sua margem foliar, enquanto que o Coleus para mostrar a variedade de pigmentos diferentes em diversos indivíduos.



Figura 15 - 16: 15 - Folhas coletadas pelo monitor para exemplificar os distintos tons das folhas durante o processo de senescência; 16 - Aluna realizando a extração de clorofila do Espinafre, macerando as folhas com álcool com o auxílio do pistilo no cadinho.

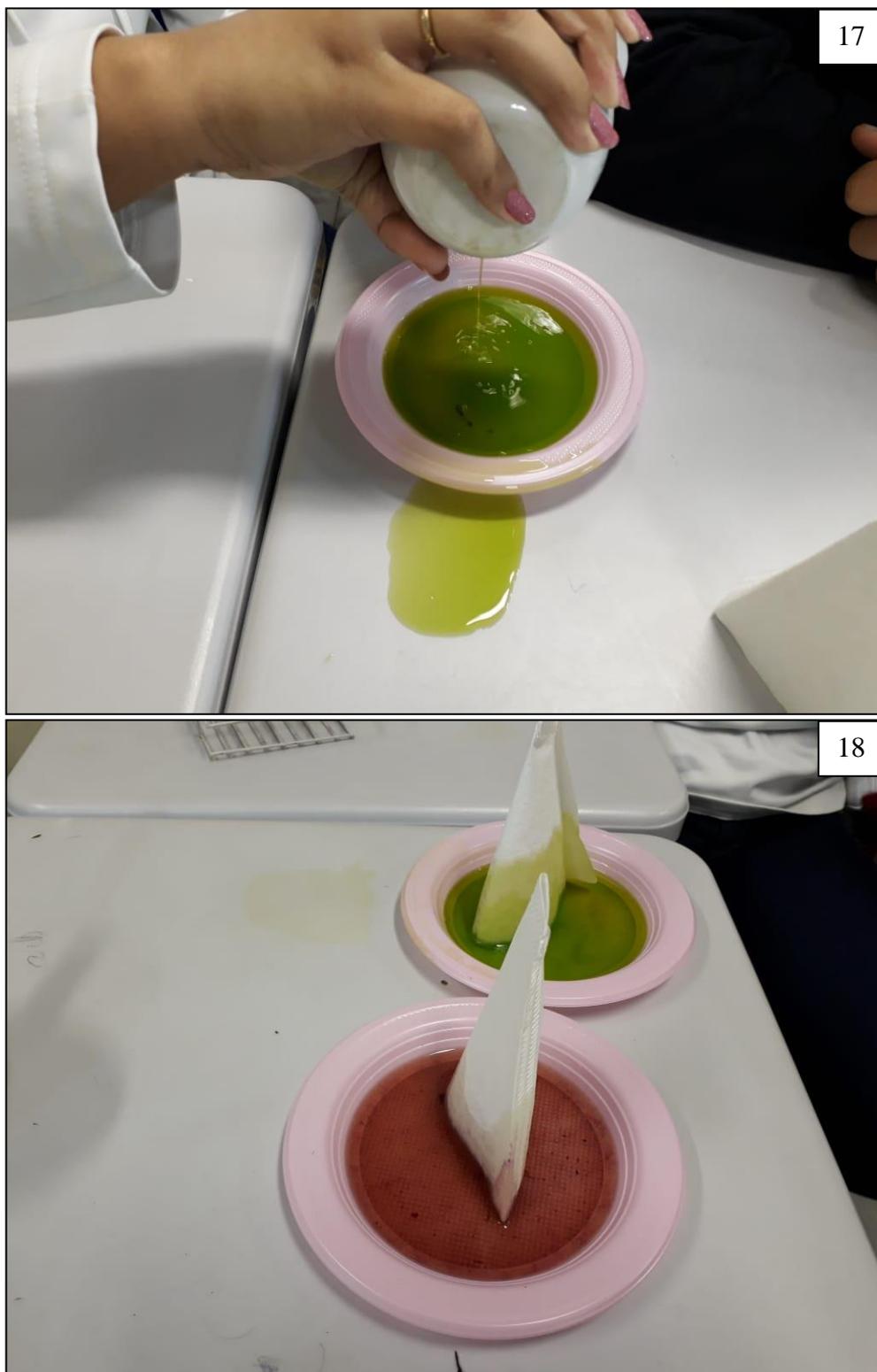


Figura 17 - 18: 17 - Aluna escorrendo o extrato de Espinafre para realização da cromatografia; 18 - Cromatografias em andamento. No recipiente mais a frente está o extrato de Penicilina (*A. brasiliiana*) e atrás o extrato de Espinafre (*T. tetragonoides*).

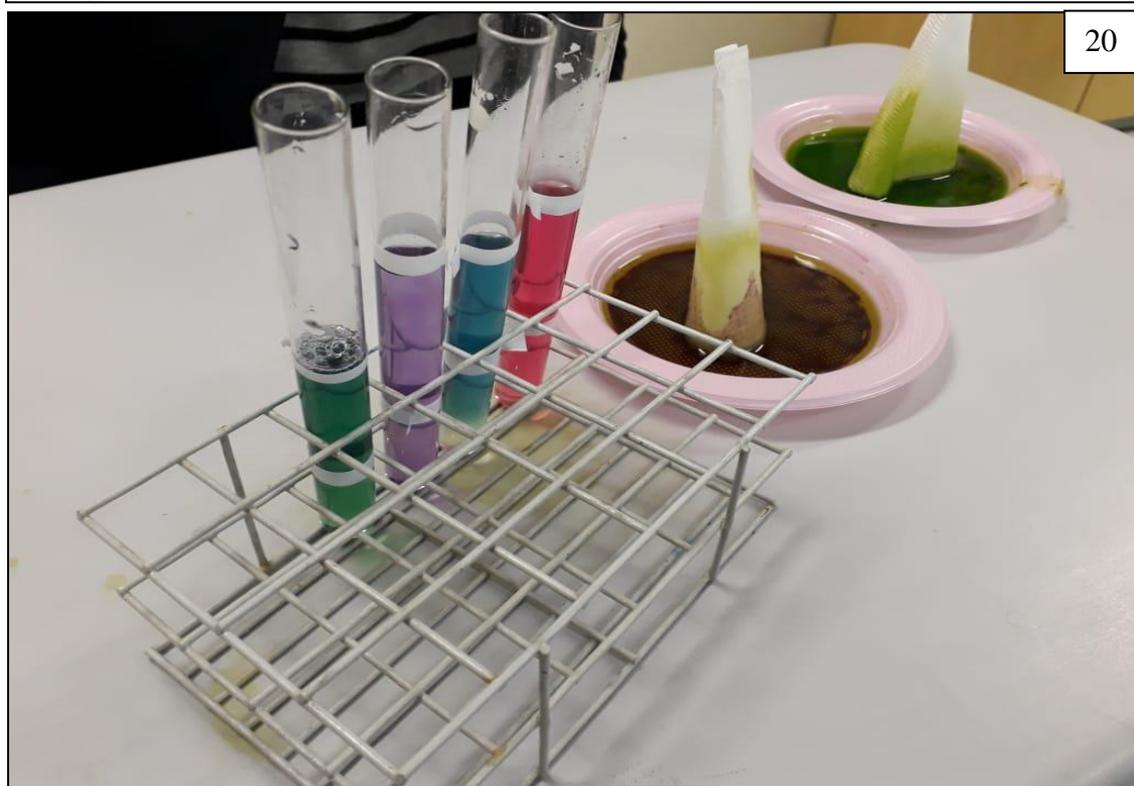


Figura 19 - 20: 19 - A esquerda estão o resultado do teste antes da aula sobre o experimento da cromatografia resultante do extrato de Espinafre (*T. tetragonoides*). Já a direita está a cromatografia resultante do extrato de *A. brasiliiana*. A cor verde é proveniente da Clorofila, o amarelado da Xantofila e o rosa da Antocianina ;20 - Experimentos sendo realizados em aula. A esquerda, os tubos de ensaio com as substâncias de vários pH's e o extrato de repolho roxo. Já a direita, cromatografia em andamento.



Figura 21 - 22: 21 - Atividade entre por estudante ao término da aula. Note a legenda apontando os pigmentos visualizados no papel filtro. 22 - Atividade entregue pelo estudante. Ao lado esquerdo visualiza-se o relatório da atividade do experimento de cromatografia, onde é possível ver a legenda adequada de acordo com os pigmentos observados e suas correspondentes funções. Ao lado direito está o relatório da segunda atividade onde o estudante foi orientado a pingar as substâncias de cores distintas na escala previamente explicada.

### Etapa IV – *Bon appetit* (Paladar e Olfato)

A aula iniciou com a exibição de dois vídeos sobre curiosidades a respeito das plantas e suas reações a estímulos (Figura 23). Os vídeos abordavam aspectos como a comunicação entre plantas, através de micorrizas, gases voláteis e produção de metabólitos secundários, desmistificando a ideia de que plantas são inertes. A exibição dos vídeos foi interrompida, sempre que necessário, para explicações complementares.



Figura 23: Mosaico de imagens de um dos vídeos utilizado em aula. Nerdologia - A Biologia do Groot. Fonte: <<https://www.youtube.com/watch?v=LvSw0mD2CPI&t=406s>> Acesso em 07 de Junho de 2018.

Após a exibição do vídeo os estudantes foram instigados a responderem os questionamentos abaixo:

- Como as plantas se comunicam umas com as outras?
- As plantas podem se responder a estímulos externos. Cite pelo menos dois estímulos:
- Por que seria interessante para uma planta ter gosto desagradável?

Enquanto respondiam, ocorreu adegustação das pizzas. A utilização de orégano e manjerição nas pizzas foi proposital, já que a temática de aula era a respeito de aromas e sabores. Foram trazidas para a sala de aula também todas as plantas utilizadas no Jardim Sensorial que possuíam aroma ou sabor, inclusive o orégano e manjerição *in vivo*.

Após os alunos responderem os questionamentos acima, foi proposta o quarto exercício que consistia em explorarem as plantas em sala de aula e relacionarem conforme os nomes dispostos no quadro:

(     ) Erva-cidreira	(     ) Orégano	(     ) Lavanda	(     ) Jambu
(     ) Alecrim	(     ) Manjerição	(     ) Stevia	(     ) Menta

Cada planta possuía uma placa com um número. Plantas que não possuíam aroma, mas que possuíam gosto marcante possuíam o desenho de uma boca na placa, indicando que era segura a ingestão daquela planta.



Figura 24: Preparo das pizzas



Figura 25: Estudantes explorando as espécies de plantas que foram trazidas para a sala de aula no 4º exercício.

### 4.3 A avaliação

O questionário pré-teste foi aplicado imediatamente após o término da aula I. Neste encontro estavam presentes apenas 4 estudantes, e todos foram informados que deveriam responder de acordo com seus conhecimentos prévios, empirismo, ou conhecimentos adquiridos no âmbito escolar

O questionário pós-teste foi aplicado no final da aula III e os estudantes foram orientados a responder as mesmas questões, sendo que agora resgatando informações que receberam nas aulas realizadas com o pesquisador.

## 5. ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 O planejamento

A seleção das espécies para compor o jardim foi mais demorada do que o estimado. Muitas plantas foram testadas para se chegar às espécies escolhidas.

O uso do Jardim Sensorial também se ajustou muito bem a situação da escola e da turma considerando que a turma era composta jovens e adultos (EJA) e no turno noturno. Estudantes desta categoria de ensino, de modo geral, são impossibilitados de frequentarem as aulas durante o dia, seja por trabalharem, terem família constituída e etc. Deste modo, fica difícil a utilização de espaços não formais de ensino, como os arredores da escola, Jardim Botânico, por exemplo. Sendo assim, se os estudantes não podem vivenciar essa aproximação com as plantas, levamos as plantas a seu encontro em sala de aula através do jardim em vasos e itinerante.

Ainda a respeito de se trabalhar com EJA. Um dos fatores mais preocupantes ao longo deste estudo foi o da inconsistência de presença das alunas e dos alunos. O público para a aula era sempre uma incógnita. Mas ao final, tínhamos o dobro de estudantes (oito) que na nossa primeira aula, o que foi visto por nós como um aspecto positivo.

A escolha de folhagens coloridas no lugar de flores vistosas foi proposital. Sabemos da importância das flores para o ensino de botânica, porém, ficou difícil conseguir flores abertas à noite e nos dias específicos de utilização das plantas. Devido a isso optamos por utilizar aspectos vegetativos com cores vivas do Coleus.

A escola foi muito receptiva e acolhedora com a atividade, tanto é que tivemos a possibilidade de assar as pizzas na cozinha da escola. Todas as funcionárias e o professor titular se mostraram muito solícitos e empolgados com as atividades. O que foi muito importante para a realização deste trabalho.

### 5.2 Aplicação das atividades de ensino

#### Etapa I – Jardim Sensorial

Neste dia estavam presentes quatro estudantes. Todos chegaram no horário. A turma pequena facilitou o trabalho, pois cada aluno deveria percorrer o jardim com a ajuda de um monitor individual. Se tivéssemos mais estudantes, precisaríamos obrigatoriamente de mais monitores auxiliando.

Uma alternativa para lidar com turmas maiores é colocar um monitor atendendo os participantes em pequenos grupos, de três a quatro indivíduos. Assim, todos ouviriam a explicação a respeito da espécie vegetal e poderiam explorar os sentidos também.

#### Etapa II – Morfologias peculiares

Neste dia estavam presentes quatro estudantes. Todos chegaram no horário. A aula transcorreu muito bem, no entanto, eu faria algumas mudanças no caso de aplicá-la novamente, principalmente na explicação da apresentação teórica. Por mais que tenhamos as plantas *in vivo* para o estudante tocar e explorar, o ato de ter alguém falando algo remonta a passividade no ensino e, conseqüentemente, a perda de atenção do estudante após um curto período. Atividades mais práticas, como a atividade de colagem das plantas no papel motivaram muito mais os estudantes, tanto que quando acabaram a primeira colagem pediram mais plantas para fazer outra.

#### Etapa III – Aquarela Vegetal

Neste dia estavam presentes seis estudantes. Todos chegaram no horário. Achei que esta aula aumentou a autoestima dos estudantes. O fato dos estudantes manipularem as vidrarias e os materiais de laboratório, permitir que eles realizassem as misturas das substâncias, que medissem, dosassem e criassem hipóteses foi uma vivência incrível para eles. Diziam que se sentiam cientistas e exclamavam incrédulos quando os líquidos mudavam de cor. Em uma próxima aplicação da atividade sugiro levar jalecos, e material de segurança, como óculos e luvas pois os líquidos podem manchar a roupa.

Notei que para o segundo experimento, com o reagente de pH de repolho roxo, seria importante um secador de cabelo para fixar melhor a cor no papel para poder guardar sem borrar ou escorrer na folha de ofício. Com o término da aula, estávamos com vários papéis úmidos e acabou escorrendo e não fixando a cor.

#### Etapa IV – *Bon appétit*

Neste dia estavam presentes oito estudantes. Todos chegaram no horário. A aula iniciou com a exibição dos vídeos programados sobre a comunicação química das plantas. No momento seguinte os estudantes fizeram um debate baseado nas questões que foram escritas no quadro branco. Através da discussão, foram coletadas as respostas abaixo para a verificação da aprendizagem a respeito dos assuntos trabalhados.

Quadro I – Perguntas e principais repostas do estudantes a respeito da aula IV

Principais repostas dos estudantes sobre a atividades da Etapa IV			
Exercícios	Respostas		
Como as plantas se comunicam umas com as outras?	Através dos aroma uma das outras. Pelo cheiro		
As plantas podem responder a estímulos externos? Cite um exemplo.	Pelo toque Pelo sol Pelo som	Sim. Elas sentem os predadores e "falam" para as outras plantas através do aroma.	
Porque seria interessante para uma planta ter gosto desagradável?	Para evitar as lagartas e outros insetos que a prejudicam.	Porque se ela tiver com gosto ruim ela não vai ser comida por outros animais.	Para o predador não querer comer.
Corresponda as plantas	Todos acertaram todas as identificações.		

A intenção desta aula era proporcionar aos estudantes uma percepção diferenciada a respeito do mundo vegetal. Desconstruir a visão errônea de que plantas são estáticas e não interagem com nada e mostrar que as plantas comunicam-se entre si através de compostos voláteis, entre micorrizas, assim como reagem a diversos tipos de estímulos externos como luz, hidratação e até mesmo toque. Fica evidente nas repostas dos estudantes que as observações mais citadas foram aquelas trabalhadas em sala de aula ao longo da pesquisa. O toque por exemplo, estava nas repostas de todos os estudantes refletindo o impacto que eles tiveram interagindo com a *Dorme-dorme* (*Mimosa pudica* L.) auxiliou na internalização deste saber. Exemplificações como o som ocorreram em apenas uma resposta, provavelmente por não terem vivenciado isso na prática dentro da sala de aula e sim apenas no vídeo.

A herbivoria foi sem sombra de dúvida o mais citado e é coerente com o retorno que os estudantes deram ao longo da aula já que se mostraram impressionados com o fato da planta poder comunicar a outras plantas que um herbívoro estava predando-a através de compostos voláteis, denominados por “cheiro” ou “aroma” pelos estudantes.

A última atividade, relacionada a identificação das plantas foi a que visivelmente estavam mais empolgados em realizar, provavelmente por ser mais prática e menos teórica. Muito participativos não pensaram duas vezes em provar os aromas e sabores das plantas levadas à sala de aula.

### 5.3 A Avaliação

#### **Questionário diagnóstico**

Pergunta 1 - **Você já conhecia alguma planta do Jardim das Percepções?**

#### **Qual?**

Respostas dos estudantes:

**E1** - Sim, meu pai têm muitas plantas em casa. Alecrim, Manjeriçã, Arruda e Menta.

**E2** – Sim. Arruda e Cidreira.

**E3** - Sim. Arruda, Manjeriçã, Boldo, Pitanga, Babosa, Erva-cidreira, Macela, alecrim e cavalinha.

**E4** – Pitanga, Hortelã e Babosa.

Pergunta 2 - **Você têm plantas na sua casa? Quais?**

Respostas dos estudantes:

**E1** – Espada-de-São-Jorge, Comigo-Ninguém-Pode.

**E2** – Não.

**E3** – Sim. Pitanga, Boldo, Espada-de-São-Jorge, Ondinha-do-mar e Comigo-ninguém-pode.

**E4** – Alecrim, Manjeriçã, Menta, Arruda, Cidrô, Comigo-ninguém-pode, Samambaia, Dinheirinho-em-penca, Rosas, Limoeiro, Ameixeira

Analisando os dados coletados através do questionário diagnóstico, realizado na primeira etapa (Jardim das Percepções), fica evidente o quão desconexo é o mundo vegetal para os estudantes. Apesar de em questões dissertativas mais pessoais, como as números 1 e 2 ficar evidente o contato com as plantas é notável que este contato significativo vem através de suas vivências em seus meios culturais. Plantas como a Comigo-ninguém-pode (*Dieffenbachia sp.* Schott.) ou a Espada-de-São-Jorge (*Sansevieria sp.* Thunb.) são citadas provavelmente devido ao misticismo que envolve estas plantas, muito utilizadas inclusive em rituais de religiões de matriz africana. Podemos evidenciar nessas duas primeiras questões o atrelamento entre a planta e sua suposta serventia humana, como a Macela (*Achyrocline satureioides* (Lam.) DC.), por exemplo. São cultivadas nos quintais aquelas que são “úteis” na nossa sociedade ocidental, Salatino afirma:

“O homem assume uma posição de destaque, hierarquicamente acima de todos os outros seres vivos, pois é o único criado a imagem e semelhança de Deus (Genesis, 1, 27). Além disso, Deus ordena que o homem se multiplique e tenha o domínio sobre os animais (Genesis, 1, 28). Todas as plantas e animais foram criados para alimentar o homem (Genesis, 1, 29-30). A natureza não tem outra razão de ser, exceto a de servir ao homem (White 1967).(SALATINO, 2001)”

### **Pré-teste**

O Pré-teste foi aplicado ao final da primeira inserção deste estudo, contemplando todos os quatro estudantes presentes. O pré-teste possuía os seguintes questionamentos:

Pergunta 3 - **Circular elementos essenciais para as plantas.**

Respostas dos estudantes:

**E1** – Gás Carbônico, Luz do Sol e Oxigênio.

**E2** – Terra, Gás Carbônico, Luz do Sol e Minerais.

**E3** – Terra, Gás Carbônico, Luz do Sol e Oxigênio.

**E4** – Terra, Gás Carbônico, Fogo, Luz do Sol e Minerais.

Curiosamente, neste exercício de circularem os elementos nenhum dos quatro estudantes presentes circulou o elemento “água”, que estava entre as opções, como essencial para a planta. Elementos como o fogo foram selecionados, três dos estudantes circularam o Gás carbônico e dois circularam o Oxigênio. Demonstrando que não há uma ideia que sirva de eixo, como por exemplo, um conteúdo deste tipo já trabalhando pelo professor titular. E se este já foi trabalhado, talvez não tenha sido internalizado pelos estudantes.

Pergunta 4 - **Relacione o órgão vegetal com a função**

Respostas dos estudantes:

**E1** – Caule: Fotossíntese, Transporte de água; Raiz: Absorção de água e transporte de açúcar; Folha: Transpiração.

**E2** - Caule: Fotossíntese, Transporte de água; Raiz: Absorção de água e transporte de açúcar; Folha: Transpiração.

**E3** - Caule: Transpiração; Raiz: Fotossíntese e transporte de açúcar; Folha: Absorção de água, Transporte de água.

**E4** - Caule: Fotossíntese, Transpiração; Raiz: Absorção de água e transporte de açúcar e Transporte de água.

Dois alunos marcaram relação entre o caule e o transporte de água, três relacionaram o caule com a fotossíntese e dois o caule com a transpiração. Um aluno relacionou a raiz com o transporte de água, três relacionaram-na com a absorção de água e quatro relacionaram a raiz com o transporte de açúcar. Um aluno relacionou a folha com a absorção de água e dois alunos relacionaram-na com a transpiração.

Nesta questão ficou evidente que não há um padrão de resposta. O único consenso entre as alunas e o aluno foi de que o caule faz fotossíntese, mas o esperado era que relacionassem a folha com esta função

**Pergunta 5 - Por que as plantas possuem cheiro então?**

Respostas dos estudantes:

**E1** – Exatamente eu não sei, mas acredito eu que é para identificar, no caso para as pessoas identificarem.

**E2** – Para se defender de insetos.

**E3** – Não sei.

**E4** – Pra ter um aroma melhor.

**Pergunta 6 – Então por que as plantas são coloridas?**

Respostas dos estudantes:

**E1** – Não sei.

**E2** – Não sei.

**E3** – Para se diferenciar das outras.

**E4** – Pra chamar a atenção dos bichos e a cor vermelha é pra se proteger do sol.

As questões sobre o motivo do aroma da planta e das cores, ao meu ver, foram as mais instigantes. Era obvio a todos que as plantas tinham aquelas características, mas nunca, em momento algum em suas vidas tinham se questionado o motivo. Ficaram muito pensativos e questionadores sobre essas perguntas durante a aplicação do pré-teste. Alguns até chegaram perto de uma resposta plausível como o cheiro forte podendo evitar predadores ou cores fortes para chamar atenção de animais ou para a proteção do sol, como as antocianinas no caso.

**Pergunta 7 - Você acha que tem plantas que vivem dentro da água?**

Respostas dos estudantes:

**E1** – Sim, hoje eu ví uma que boia na água.

**E2** – Sim.

**E3** – Sim.

**E4** – Sim.

**Pergunta 8 - Você acha que existem plantas em ambientes muito secos?**

Respostas dos estudantes:

**E1** – Sim.

**E2** – Não.

**E3** – Sim.

**E4** – Sim, os cactos que vivem em lugares secos.

Sobre os questionamentos a respeito dos ambientes das plantas, neste caso desértico e aquático, apenas uma aluna respondeu com uma frase. Ela utilizou de conceitos comentados ao longo do Jardim das Percepções como na planta Aguapé (*E. crassipes*), que é aquática, e na planta Stapelia (*S. hirsuta*), que é mais adaptada ao ambiente mais árido. Todos os estudantes tiveram acesso a essa informação ao longo do Jardim, porém apenas uma aluna utilizou esse conhecimento para o pré-teste, o restante respondeu apenas com “sim” ou “não”.

### **Pós-teste**

O pós-teste foi aplicado a todos os estudantes presentes na última aula deste estudo, totalizando seis alunos. O pós-teste consistia nos seguintes questionamentos:

**Pergunta 3 - Circular elementos essenciais para as plantas.**

Respostas dos estudantes:

**E1** – Gás Carbônico, Água, Luz do Sol.

**E2** – Terra, Gás Carbônico, Água, Luz do Sol e Oxigênio.

**E3** – Terra, Luz do Sol e Oxigênio.

**E4** – Terra, Gás Carbônico, Água, Luz do Sol, Oxigênio e Minerais.

**E5** – Gás Carbônico, Água, Luz do Sol.

**E6** – Terra, Gás Carbônico, Água, Luz do Sol e Oxigênio.

Quatro alunos marcaram a Terra como essencial, cinco marcaram o Gás carbônico, todos marcaram a Luz do sol, apenas um marcou os Minerais, quatro marcaram o Oxigênio, ninguém marcou o Fogo, cinco marcaram a Água.

A questão três traz a redenção do pré-teste. Todos os estudantes marcaram a água como fundamental para as plantas, assim como outros fatores fundamentais para o processo fotossintético como o Oxigênio, Gás carbônico e Luz do Sol.

**Pergunta 4 - Relacione o órgão vegetal com a função**

Respostas dos estudantes:

**E1** – Caule: Transpiração e transporte de água; Raiz: absorção de água; Folha: Fotossíntese e transporte de açúcar pela planta.

**E2** –Caule: Transpiração e transporte de água; Raiz: absorção de água; Folha: Fotossíntese e transporte de açúcar pela planta.

**E3** –Caule: Absorção de água; Raiz: Fotossíntese e transporte de açúcar pela planta; Folha: transporte de água pela planta e transpiração.

**E4** – Caule: Transpiração; Raiz: Fotossíntese; Folha: Absorção de água.

**E5** –Caule: transporte de água pela planta e fotossíntese; Raiz: Absorção de água; Folha: Fotossíntese e transporte de açúcar pela planta.

**E6** – Caule: transporte de água pela planta e transpiração; Raiz: Absorção de água; Folha: Fotossíntese e transporte de açúcar pela planta.

A pergunta quatro demonstra resultados menos caóticos que o pré-teste. Cabe aqui realizar uma reflexão a respeito de alguns fatores. Quando foi falado que as folhas produzem açúcar, conseqüentemente os estudantes relacionaram absolutamente tudo a respeito de açúcar com as folhas, como transporte, por exemplo. Por outro lado, os estudantes demonstraram discernimento a respeito da absorção da água pelas raízes e posterior condução da água pelo caule. Isso provavelmente se dava a dificuldade de imaginar o processo fotossintetizante da produção de açúcar a partir de gás carbônico, algo que não é visível e muito menos corriqueiro aos alunos e alunas. Já a absorção e condução, pode até mesmo ser vivenciada em sala de aula com o experimento da cromatografia de extratos vegetais.

#### **Pergunta 5 - Por que as plantas possuem cheiro então?**

Respostas dos estudantes:

E1 – Para espantar lagartas.

E2 – Para espantar lagartas e outros insetos.

E3 – Não respondeu.

E4 – Para espantar insetos.

E5 – Para espantar lagartas e outros insetos.

E6 – Para se proteger de lagartas.

A questões restantes trazem agora respostas mais concisas e objetivas. Evitar herbívoros foi de modo geral a resposta mais usada, apesar de ter sido visto em aula também a comunicação entre plantas através do aroma. A concretude novamente acaba pesando mais sobre o aspecto do estudante de “responder aquilo que o professor espera de mim” do que o desenvolvimento de respostas mais empíricas e personalizadas.

**Pergunta 6 – Então por que as plantas são coloridas?**

Todos os 6 estudantes responderam que as plantas são coloridas por causa do sol, exceto um (E3) que explicou que era para atrair outros insetos para retirar pólen.

As cores são justificadas com funções agora, tanto para a proteção dos raios UV quanto para a atração de agentes polinizadores. Fica evidente aqui outro processo que aconteceu ao longo do estudo, as três metamorfoses de Nietzsche.

Nietzsche (2008), traz a ideia de que primeiramente reproduzimos aquilo que fomos ensinados, mas sem pensar a respeito. Isto se aplica ao fato de que no pré-teste respostas como “São coloridas para serem mais bonitas” ou “São cheirosas pois é bom” ocorreram. Os estudantes estavam confrontando suas ideias primordiais a respeito de um conhecimento básico e raso, que nunca foi questionado por eles antes e que aprenderam ao longo de sua formação sociocultural. Em um segundo momento há uma ruptura nessa ideia inicial, ela não serve mais. Não posso mais dizer: “As plantas são coloridas só por que é mais bonito, pois agora eu vi na aula pra que servem essas respectivas cores”. E neste terceiro momento, reconheço que com o auxílio do docente, se forma a nova opinião, refletida neste pós-teste. Resumidamente fica evidenciado aqui o processo de formação de uma ideia a partir da ruptura de um conceito inicial.

**Pergunta 7 - Você acha que tem plantas que vivem dentro da água?**

Resposta dos estudantes:

**E1** – Sim, Salvinia.

**E2** – Sim.

**E3** – Sim, Salvinia.

**E4** – Sim.

**E5** – Sim, a Sombrinha-chinesa, por exemplo.

**E6** – Sim, a Alface d’água.

**Pergunta 8 - Você acha que existem plantas em ambientes muito secos?**

Respostas dos estudantes:

**E1** – Sim. No Egito têm a planta “cactos”.

**E2** – Sim, cacto.

**E3** – Sim

**E4** – Sim, cactos. Eles absorvem a própria água do corpo.

**E5** – Sim, cacto.

**E6** – Sim cacto.

A respeito especificamente das duas últimas perguntas, fica evidente se não houve ainda um despertar de uma paixão dos estudantes pela botânica, pelo menos um interesse maior que no início. Plantas que nem foram utilizadas nas aulas, de hábito aquático corretíssimo empregado foram citadas como uma *Salvínea* e o *Sombrinha-chinesa*. Vemos claramente aqui a absorção dos saberes e a reversão desses aprendizados para o seu próprio dia-a-dia, já que essas plantas aquáticas citadas provavelmente fazem parte da história de vida desses estudantes. Assim como a ideia de que cactos vivem no deserto e ao mesmo tempo possuem água em seu interior demonstra também a relação entre os conteúdos abordados no estudos, desde fisiológicos, morfológicos a até mesmo ecológicos. Afinal de contas aquele conhecimento que é aprendido em sala de aula e têm valor no cotidiano é sem dúvida o mais valioso dos saberes, pois no final, ele é emancipatório.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo de todo este estudo fica evidente o quanto nossa construção como docente acontece o tempo todo em relação a tudo que passamos. Pensar em conteúdo como vivências e conhecimento como construção não é o tipo de pensamento que surge da noite para o dia. Ao longo de toda minha história no PIBID-BIO da UFRGS, sobre a orientação inclusive da Professora Maria Cecília cresci muito, mesmo sem notar. Hoje, ao entrar em uma sala de aula e conseguir ver todos aqueles corpos, inquietos e vivos, e não pensar de maneira disciplinadora mas sim empática sobre esses estudantes mostra o quanto já construí em mim, pelo menos um pouco, dos muitos professores e professoras excelentes que tive.

A oportunidade de trabalhar com EJA e com a botânica foi muito nova pra mim. Não que nunca tenha dado uma aula de botânica, já o fiz antes, mas nunca pensei de fato uma aula de botânica. Pensar como chamar a atenção, levar e despertar curiosidade, tornar as alunas e os alunos protagonistas de seu próprio aprendizado, deixar que pensem e que perguntem sem serem ridicularizados, enfim, tudo isso que devia ser regra e acaba por ser exceção nas nossas escolas.

Dar aula pra alunos e alunas do EJA é algo de fato muito especial e motivador. Muitos já trabalham, constituíram família e estão ali se esforçando para terminarem os estudos. Cansados de mais um dia de trabalho, cheio de problemas e muitas vezes quando chegam na escola acabam por ter uma aula desestimulante, passiva e apática. Proporcionar a estudantes que já tiveram muitas aulas deste tipo atividades práticas e diferenciadas acaba por valorizar e estimulá-los a continuarem seus estudos. Mas

reconheço que essas aulas desestimuláveis são reflexos de aspectos muito maiores que nós, aspectos sócio governamentais, porém não podemos permitir que isso dite que tipo de docente seremos. A educação têm que ser emancipatória, o aprendizado tem que ter aplicabilidade e a ciência fazer parte do cotidiano. Somos professores justamente para isso, mostrar o sentido que os conteúdos fazem na vida prática de cada um de nossos estudantes e lhes fornecer recursos, intelectuais e afetivos muitas vezes, proporcionando a construção de seu próprio aprendizado.

Devido a utilização do termo “Jardim Sensorial” amplamente empregado para designar jardins adaptados a pessoas com deficiência, acreditamos que este termo pode não expressar integralmente o objetivo do Jardim nesta prática, no caso sendo utilizado como ferramenta de ensino de botânica nesta situação. Sendo assim, admitimos que talvez necessitamos de algum termo mais adequado para designar o Jardim para este fim, como “Jardim das Percepções” ou “Jardim das descobertas”.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Patrícia D. O & PAIVA, Schirley F. N. S. C. **Os Sentidos: jardins e paisagens**. Ornamental Horticulture, v. 16, n. 1, 2010.

AMARAL, Lígia Assumpção. **Sobre crocodilos e avestruzes: falando de diferenças físicas, preconceitos e sua superação**. Diferenças e preconceito na escola: alternativas teóricas e práticas, v. 5, p. 11-30, 1998.

BORGES, Thaís Alves; PAIVA, Selma Ribeiro. **UTILIZAÇÃO DO JARDIM SENSORIAL COMO RECURSO DIDÁTICO**. Revista metáfora educacional. Versão online, v. n. 7, p. 2, p. 27–39, 2009.

BRASIL, Lei Brasileira da Inclusão. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm)>. Acesso em mar.2018

CENPEC & LITTERIS. O jovem, a escola e o saber: uma preocupação social no Brasil. In: Charlot, B. (org.). **Os jovens e o saber**– Perspectivas mundiais. Porto Alegre. Artmed Ed.,2001.

DAMIANI, Magda Floriana et al. **Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica**. Cadernos de Educação, n. 45, p. 57-67, 2013.

FREITAS, Maria Teresa de Assunção. **A pesquisa em educação: questões e desafios**. Vertentes, n.29, p.28-37, jan./jun., 2007.

FREITAS, Maria Teresa de Assunção; RAMOS, Bruna Sola (orgs.). **Fazer Pesquisas na Abordagem Histórico Cultural: metodologias em construção**. Juiz de Fora: Editora UFJF, 2010, 196p.

GARCIA, Marisa Ferreira Fontes. **Repensando a Botânica**. Coletânea do 7º Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, São Paulo, v. 2, 2000.

LEÃO, José Flávio Machado César. **Identificação, seleção e caracterização de espécies vegetais destinadas à instalação de jardins sensoriais táteis para deficientes visuais, em Piracicaba (SP), Brasil**. Piracicaba, 133 p. 2007. Disponível em:<http://dx.doi.org/10.11606/t.11.2007.tde-18102007-104447>, acesso 12 de Abril de 2018.

MUNIZ, Amaury Pereira. **O método de unidades**. Curriculum, v. 2, n. 3, p. 7-12, 1963.

SALATINO, A. **Nóseas Plantas** : Ontem e Hoje. Revista Brasileira de Botânica, v. 24, n. 4, p. 483–490, 2001.

SUGIMOTO, Luis. **Verdes Olhares**. Jornal da UNICAMP, Edição 297 de 15 a 21 de agosto, página 12, 2005.

**APÊNDICES**

Apêndice I - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido a ser assinado pelos alunos maiores de 18 anos do Ensino Fundamental.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS – COMISSÃO DE GRADUAÇÃO

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido a ser assinado pelos alunos maiores de 18 anos do Ensino Fundamental.**

Eu, **Filipe Ferreira da Silveira**, estudante de Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, CPF 029.261.020-38, venho por meio deste documento solicitar autorização do responsável pelo aluno (a) para a realização de uma pesquisa de Conclusão de Curso intitulada: **Adaptação do uso de Jardim Sensorial como objeto de aprendizagem no ensino de botânica no Ensino Fundamental**, sob orientação da Prof.<sup>a</sup> Maria Cecília de Chiara Moço, pelo Instituto de Biociências, desta Universidade. Os questionários e avaliações respondidos serão anônimos e seus resultados individuais não serão divulgados. A sua participação é essencial ao desenvolvimento da pesquisa.

Através desse documento solicito sua autorização para participar da aplicação dos questionários, com o objetivo de avaliar seu conhecimento sobre o tema proposto em sala de aula.

Eu, \_\_\_\_\_, portador (a) do RG/CPF \_\_\_\_\_, estou ciente dos objetivos do trabalho e me disponho a realizar as atividades propostas.

\_\_\_\_\_  
**Assinatura do(a) aluno(a)**

Apêndice II - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido a ser assinado pelos alunos maiores de 18 anos do Ensino Fundamental.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS – COMISSÃO DE GRADUAÇÃO  
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido a ser assinado pelos responsáveis dos alunos do Ensino Fundamental.**

Eu, **Filipe Ferreira da Silveira**, estudante de Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, CPF 029.261.020-38, venho por meio deste documento solicitar autorização do responsável pelo aluno (a) para a realização de uma pesquisa de Conclusão de Curso intitulada: **Adaptação do uso de Jardim Sensorial como objeto de aprendizagem no ensino de botânica no Ensino Fundamental**, sob orientação da Prof.<sup>a</sup> Maria Cecília de Chiara Moço, pelo Instituto de Biociências, desta Universidade. Os questionários e avaliações respondidas serão anônimas e seus resultados individuais não serão divulgados. A participação de seu filho (a) é essencial ao desenvolvimento da pesquisa.

Através desse documento solicito sua autorização para o aluno (a) participar da aplicação de questionários, com o objetivo de avaliar seu conhecimento sobre o tema proposto em sala de aula.

Eu, \_\_\_\_\_, portador (a) do RG \_\_\_\_\_, estou ciente dos objetivos do trabalho e autorizo a participação do aluno (a) \_\_\_\_\_ a realizar as atividades propostas.

\_\_\_\_\_  
**Responsável pelo aluno (a)**

**Porto Alegre, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2018.**



Apêndice IV – Listagem de todas as plantas utilizadas ao longo deste estudo.

Listagem de todas as espécies de plantas utilizadas ao longo deste estudo			
Família	Espécie	Nome-popular	Sentido
Amaranthaceae	<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	Penicilina	AV
Aizoaceae	<i>Tetragonia tetragonoides</i> (Pall.) Kuntze	Espinafre	AV
Apocynaceae	<i>Stapelia hirsuta</i> L.	Stapelia / Cactus	JPT
Araceae	<i>Pistia stratiotes</i> L.	Alface d'água	JPT
Asparagaceae	<i>Asparagus densiflorus</i> (Kunth) Jessop	Aspargus de Jardim	JPT
Asphodelaceae	<i>Aloe arborea</i> Medik.	Babosa	JPT
Asteraceae	<i>Acmella oleracea</i> (L.) R.K. Jansen	Jambu	JPPa
Asteraceae	<i>Euryops pectinatus</i> (L.) Cass.	Euryopes-de-folha-cinza	AT
Asteraceae	<i>Stevia rebaudiana</i> (Bertoni) Bertoni	Stevia	JPPa
Begoniaceae	<i>Begonia hirtella</i> Link	Begônia	JPPa
Comellinaceae	<i>Callisia repens</i> (Jacq.) L.	Dinheiro-em-penca	JPT
Comellinaceae	<i>Tradescantia zebrina</i> hort. ex Bosse	Tradescantia	JPT - JPV
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hypericifolia</i> L.	Euphorbia Hip-Hop	AT
Equisetaceae	<i>Equisetum hyemale</i> L.	Cavalinha	JPT
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i> L.	Sensitiva	AT
Gesneriaceae	<i>Saintpaulia ionantha</i> H. Wendl.	Violeta	AV
Lamiaceae	<i>Lavandula dentata</i> L.	Lavanda	JPPa - JPO
Lamiaceae	<i>Mentha</i> sp.	Hortelã	JPPa - JPO
Lamiaceae	<i>Ocimum basilicum</i> var. <i>pilosum</i> (Willd.) Benth.	Manjericão	JPPa - JPO
Lamiaceae	<i>Origanum vulgare</i> L.	Orégano	JPPa - JPO
Lamiaceae	<i>Plectranthus coleoides</i> Benth.	Falsa-hortelã	AT
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Alecrim	JPPa - JPO
Lamiaceae	<i>Solenostemon scutellarioides</i> (L.) Codd	Coleus	JPV
Lamiaceae	<i>Stachys byzantina</i> K. Koch	Peixe-frito	JPT
Liliaceae	<i>Chlorophytum comosum</i> (Thunb.) Jacques	Clorofito	JPT- JPV
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira	JPO
Nepenthaceae	<i>Nepenthes graciliflora</i> Elmer	Nepentes	AT
Poaceae	<i>Ophiopogon japonicus</i> var. <i>Nana</i>	Gramma-Anã	JPT – JPV
Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Aguapé	JPT
Rutaceae	<i>Ruta graveolens</i> L.	Arruda	JPO
Verbenaceae	<i>Aloysia citriodora</i> Ortega ex Pers.	Erva-luiza	JPO

JP- Jardim das Percepções A- Aula Pa-Paladar O-Olfato T-Tato V-Visão

Apêndice VI – Slides utilizados na Aula 3 – Aquarela Vegetal

