

JARDIM SENSORIAL: AMBIENTE NÃO FORMAL DE ENSINO EM BOTÂNICA



AUTORES

Pedro Henrique Furquim Cordeiro
Rafaela de Fátima Rocha Prestes
Fernando Periotto
Daniel Baron



Comissão Permanente
de Publicações Oficiais
e Institucionais da UFSCar

Montagem: Edgar Fabricio Rosa Junior (CCS)



Sistema
Integrado de
Bibliotecas
da UFSCar



Pedro Henrique Furquim Cordeiro
Rafaela de Fátima Rocha Prestes
Fernando Periotto
Daniel Baron



CORDEIRO, P. H. F. Jardim sensorial. 2019.

Buri
2019

© 2019 by Pedro Henrique Furquim Cordeiro, Rafaela de Fátima Rocha Prestes, Fernando Periotto,
Daniel Baron

Direitos dessa edição reservados à Comissão Permanente de Publicações
Oficiais e Institucionais – CPOI

É proibida a reprodução total ou parcial desta obra sem a autorização expressa da Editora.

Capa e Projeto Gráfico: Matheus Manzini

Normalização e Ficha Catalográfica: Marina P. Freitas CRB-08/ 6069

Dados internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

J37s

Jardim sensorial : ambiente não formal de ensino em
Botânica / Pedro Henrique Furquim Cordeiro ... [et al.]. —
São Carlos : UFSCar/CPOI, 2019.
260 p.

ISBN: 978-85-69172-22-2

1. Botânica. 2. Ensino - Metodologia. 3. Educação
ambiental. I. Título.

CDD: 581 (20^a)
CDU: 58



Comissão Permanente
de Publicações Oficiais
e Institucionais da UFSCar



Reitor

Wanda Aparecida Machado Hoffmann

Vice-Reitor

Walter Libardi

Agradecimentos

À minha parceira de projeto Rafaela de Fatima Rocha Prestes que me auxiliou como um todo na instalação do jardim sensorial e as atividades realizadas no mesmo.

Aos meus orientadores, Prof. Daniel Baron e Prof. Fernando Periotto, que sempre me auxiliaram no desenvolvimento do projeto.

À pedagoga Beatriz Aparecida da Costa pelas correções e sugestões de melhorias no texto.

À Proex que me proporcionou a oportunidade em executar esta importante atividade.

“Se você tem um jardim e uma biblioteca, você tem tudo o que precisa”

Gabriel Contino (brasileiro, compositor, escritor e empresário)

Prefácio

A utilização de Jardins Sensoriais como ferramenta de estudo e integração com espaços informais vem sendo cada vez mais reconhecidos no Brasil e, aliado a tecnologias apropriadas para a difusão do estudo como, por exemplo, a do *Qr Code*, certamente facilitarão a difusão do conhecimento e a atenção do público jovem.

As espécies vegetais com características morfológicas específicas pertencentes a diferentes famílias botânicas foram conduzidas em um ambiente não formal de ensino, adotando-se a implantação de um Jardim Sensorial com uso de *Qr Code* sendo algo inovador, que auxiliara no processo de aprendizagem dos estudantes.

Sumário

O que é Jardim Sensorial?	6
Quais atividades são realizadas em um Jardim Sensorial?	7
Quais são os cinco sentidos humanos a serem estimulados a partir do Jardim Sensorial?	8
O que são ambientes formais e não formais de ensino?	11
Qual a importância de se conhecer as plantas?	12
Quais são os órgãos que constituem uma planta?	13
O que é 'Botânica? Por que aprender sobre este assunto?	16
O que é <i>QR Code</i> ?	17
Você sabia que o <i>QR code</i> pode ser instalado em Jardins Sensoriais? Por que será?	18
O que a pesquisa científica nos informa sobre o aprendizado de Botânica em Jardim Sensorial?	19
Considerações finais	20
Referências	21
Guia de construção de um Jardim Sensorial	22
Material Permanente	22
Material de Consumo	22
Definidos os materiais, foi seguido o passo-a-passo a seguir:	23

O que é Jardim Sensorial?

O Jardim Sensorial (JS) é um ambiente não formal de ensino onde as pessoas podem apreciar a natureza, experimentar ou rememorar memórias afetivas de infância e/ou de qualquer outra época de suas vidas. Trata-se de um local que objetiva proporcionar lazer e prazer aos seus frequentadores, criar harmonia com o ambiente, obter maior contato com a natureza. A proposta técnica de um JS é resgatar os sentidos humanos, aguçar a percepção ‘adormecida’, tomá-la real e viva, novamente!

Estes espaços de observação e interação com os vegetais podem ser construídos de vários formatos, tamanhos e materiais, desde tijolo de cerâmica/alvenaria, *pallets* de madeira ou até mesmo materiais reciclados, por exemplo, garrafas pets descartáveis. Um exemplo do emprego de materiais reciclados (garrafas pets) pode ser visto na Figura abaixo.

Figura 1. Jardim Sensorial construído a partir do uso de materiais recicláveis de baixo custo, por exemplo, garrafas pet, em área experimental pertencente à Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) *campus* Lagoa do Sino (Buri/SP)



CORDEIRO, P. H. F.

Quais atividades são realizadas em um Jardim Sensorial?

Dependerá da idade-escolar e da condição física dos participantes. Como pode ser observado na Figura 1, o JS possui um formato circular com quatro aberturas entre os corredores para que as pessoas tenham acesso ao local. A dinâmica do JS permite que os frequentadores transitem pelos corredores, a fim de que os mesmos possam reconhecer os vegetais e tenham seus diferentes sentidos estimulados, de acordo com as características das plantas ali presentes. Importante salientar que as plantas conduzidas no JS foram implantadas de modo a não trazer qualquer tipo de risco às pessoas, tais como plantas com espinhos/acúleos e/ou que qualquer outra estrutura morfológica que possa causar algum tipo de ferimento físico.

Figura 2. Visita de estudantes da rede pública ao jardim sensorial



CORDEIRO, P. H. F.

Quais são os cinco sentidos humanos a serem estimulados a partir do Jardim Sensorial?

O JS estimula os cinco sentidos humanos, sendo estes: audição, olfato, visão, tato e paladar.

Audição. A presença de polinizadores que, rotineiramente, visitam as flores do local, responsáveis por emitir um som bastante característico. Além disso, é possível ouvir o som das gotas d'água que irrigam as folhas e estas folhas, ao serem agitadas com o vento, às vezes se movimentam e encostam-se a outras folhas que compõe a planta.

Figura3. Agente polinizador em plantas de Manjerição (*Ocimum basilicum* L.)



CORDEIRO, P. H. F.

Olfato. É possível sentir o aroma exalado pelas diferentes plantas encontradas no local, o que certamente auxiliará em diferenciar uma espécie vegetal de outra.

Figura 4. Identificação de plantas de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) por meio do olfato.



CORDEIRO, P. H. F.

Visão. Em um pequeno espaço, é possível identificar diversas plantas, de diferentes tamanhos, volumes, formatos e cores.

Figura 5. Observação da planta calanchoê (*Kalanchoe blossfeldiana* Poelln.



CORDEIRO, P. H. F.

Tato. Através deste sentido é possível que a pessoa diferencie as plantas pela textura das folhas, tais como suculência, aspereza, presença ou ausência de tricomas, bordos foliares serrados, denteados, etc...

Figura 6. Identificação das plantas pelo tato, com diferentes folhas, tamanhos e textura, sendo elas boldo (*Plectranthus barbatus* Andrews), capim-citronela [*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf], capuchinha (*Tropaeolum majus* L.)



CORDEIRO, P. H. F.

Paladar. É possível identificar algumas espécies com aptidões condimentares, terapêutica, alimentícias não convencionais, etc...

Figura 7. Identificação da planta Manjerição (*Ocimum basilicum* L.) pelo paladar.



CORDEIRO, P. H. F.

O que são ambientes formais e não formais de ensino?

O JS pode ser utilizado como alternativa de ensino para estudos em temas pertencentes à botânica, a fim de permitir o contato *in loco* com as plantas e suas características organográficas com a ementa de estudo em sala de aula de modo a expandir o conhecimento.

O espaço formal de ensino pode ser considerado um ambiente que segue a ementa de diversos conteúdos que os professores têm que aplicar para os alunos, dentro de uma única sala de aula em escolas, onde o professor media o conhecimento lecionado por meio de livros, slides e aula expositiva, inclusive os conteúdos de botânica.

Já os espaços não formais de ensino podem ser considerados espaços de aprendizado fora de sala de aula, em que o aprendizado ocorre de maneira didática em visitas guiadas e presenciais em um jardim.

Figura 8. Ambiente formal de ensino em sala de aula, ambiente não formal de ensino em um jardim sensorial.



CORDEIRO, P. H. F.

Qual a importância de se conhecer as plantas?

As plantas são essenciais para a sobrevivência de todos os seres humanos, sem exceção. Os organismos vegetais são responsáveis por captar do ambiente a água, elementos minerais e dióxido de carbono (CO_2 , também considerado 'gás da vida') para produzirem o seu próprio 'alimento' e liberam oxigênio molecular para a atmosfera, na presença de luz solar.

O Planeta Terra possui uma incontável diversidade de plantas espalhadas e estas são encontradas nos mais variados tamanhos, cores e textura e, muitas destas espécies vegetais, apresentam utilidades para os seres humanos desde os tempos mais remotos no início da civilização humana. Como exemplo, grãos e a biomassa (*Zea mays* L.) servem para a alimentação humana/animal e adubo verde, respectivamente. A babosa [*Aloe vera* (L.) Burm] serve para produção de cosméticos, muito utilizada por seus metabólitos químicos (princípios ativos). Já, o algodão (*Gossypium hirsutum* L.) utilizado por suas fibras que são destinadas para produção de roupas, higiene pessoal, etc. Esses foram alguns dos exemplos mais comuns entre tantas outras centenas de milhares que se aplicam por todo o Planeta.

Figura 9. A importância é saber que há uma diversidade de plantas existente no mundo e são essenciais para a sobrevivência de todos os seres humanos

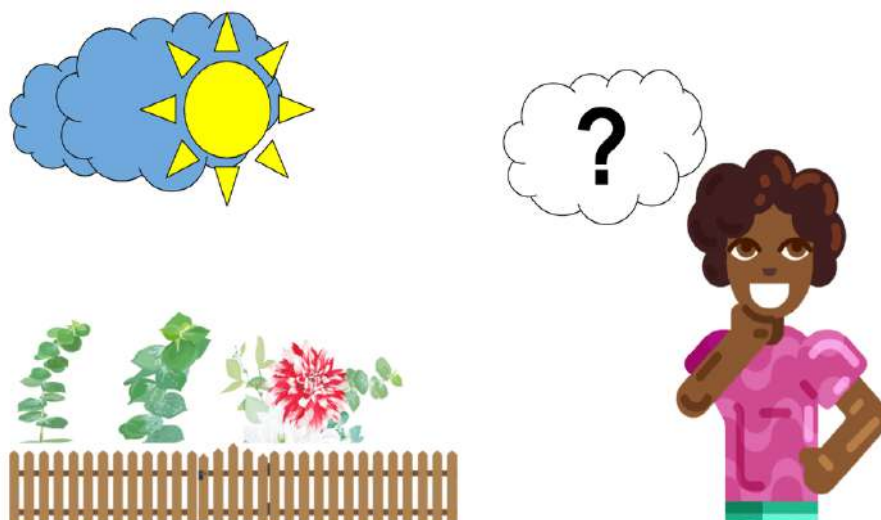


Imagem adaptado por CORDEIRO, P. H. F., 2019.

Quais são os órgãos que constituem uma planta?

A planta é formada por diferentes órgãos vegetais, tais como:

- **Raiz:** Grande parte do número das plantas possui raízes subterrâneas, que auxiliam na sustentação do vegetal no solo e são responsáveis pela absorção dos elementos minerais e água. Há outros tipos de raízes, de acordo com ambiente, por exemplo, raízes aquáticas da alface-d'água (*Pistia stratiotes* L.); raízes aéreas de Guaimbê (*Philodendron sellum* Schott.) que ficam expostas ao ar e as raízes terrestres subterrâneas do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.).

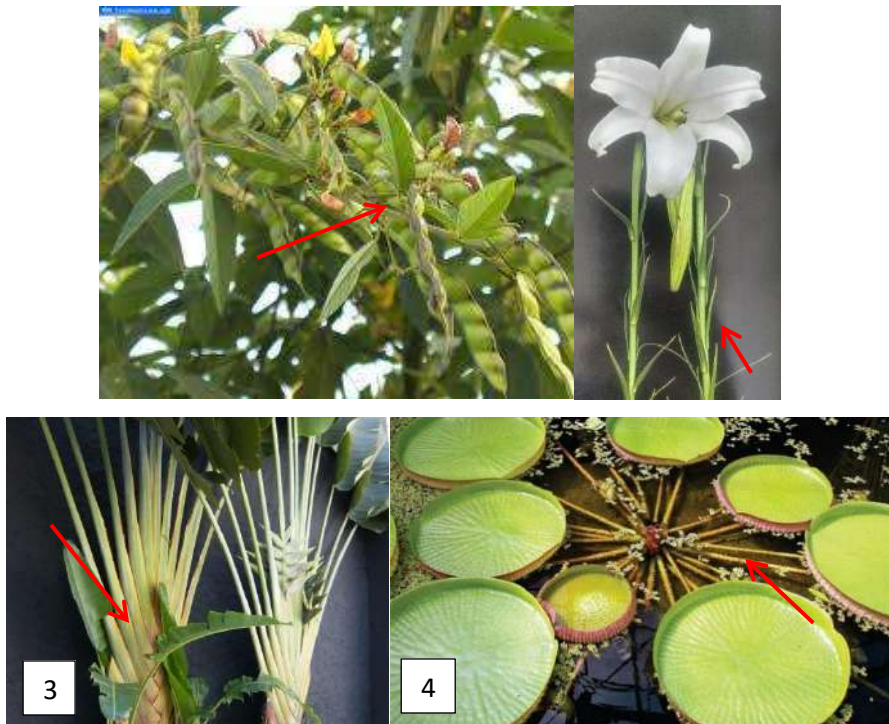
Figura 10. Diferentes tipos de raízes 1) raiz aquática alface-d'água, 2) raiz aérea de guaimbê e 3) raiz terrestres no subsolo do feijão.



SOUZA; FLORES; LORENZI, 2013.

- **Caule:** Trata-se do órgão vegetal que liga as raízes às folhas, local que ocorre o transporte de água e elementos minerais para as folhas de feijão-guandu [*Cajanus Cajan* (L.) Huth.], local preferencial para a realização da fotossíntese. Há também caule do tipo aéreo do lírio-regalo (*Lilium regale* L.), subterrâneo da bananeira-ornamental (*Musa ornata* Roxb.) e aquático de vitória-régia [*Victoria amazônica* (Poepp) J. C. Sowerby].

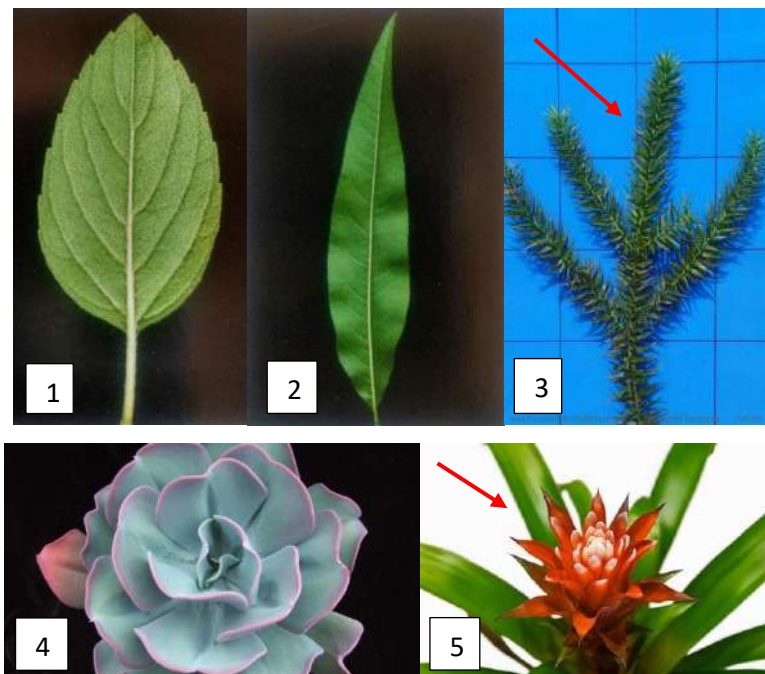
Figura 11. Diferentes tipos de caules: 1. caule do feijão-guandu. 2. caule do tipo aéreo do lírio-regalo. 3. caule subterrâneo da bananeira-ornamental. 4. caule aquático da vitória-régia.



1 CORDEIRO, P. H. F. 2 SOUZA; FLORES; LORENZI, 2013. 3 CULTURAMIX, 2019. OSMAN, 2010.

- **Folha:** As folhas são encarregadas, majoritariamente, pela fotossíntese, independente se ela é estreita, por exemplo, o pêssigo (*Prunus persica* L. Batsh.), larga no manjeriço (*Ocimum basilicum* L.), pontiaguda em araucária [*Araucária angustifolia* (Bertol.) Kuntze], suculenta em rosa-de-pedra (*Echeveria elegans* Rose), provida ou desprovida de tricomas na bromélia (*Neoregelia carolinae* 'Tricolor'), responsáveis diretas pela captura de luz solar. E é neste órgão que se encontra a clorofila, responsável pela pigmentação verde das plantas.

Figura 12. Diferentes tipos de folhas: 1. Folha estreita do pêsego; 2. folha larga do manjeriço; 3. folha pontiaguda da araucária; 4. folha da suculenta rosa-de-pedra; 5. folhas provida ou desprovida de tricomas na bromélia



SOUZA; FLORES; LORENZI, 2013.

- **Flor:** A flor é uma característica do grupo das angiospermas, que apresentam flores em maçã (*Malus domestica* Bork.) e o conjunto de flores são tecnicamente conhecidas como inflorescência na margarida [*Chrysanthemum Leucanthemum* (L.) Franch]. A composição de uma flor considerada completa (isto é, possuem órgãos masculinos e femininos na mesma estrutura floral maracujá (*Passiflora alata* Curtis) é constituída por sépalas, pétalas, androceu (parte fértil masculina) e gineceu (parte fértil feminina).

Figura 13. Diferentes tipos de flores: 1. flores da maçã. 2. Inflorescência da margarida. 3. flor do maracujá com as partes reprodutivas férteis elevadas.



EMBRAPA, 2004. 2 GLOBORURAL, 2019. 3 FALEIRO; JUNQUEIRA, 2016.

- **Fruto:** O crescimento das folhas carpelares responsável pela formação do ovário, assim que fecundado, originará um fruto. O fruto é uma estrutura que protege as sementes enquanto amadurecem e dispersão de diferentes maneiras, sendo facilmente levadas pelo vento, garantindo que sua espécie se perpetue.

Figura 14. Diferentes tipos de frutos e estruturas que protegem as sementes

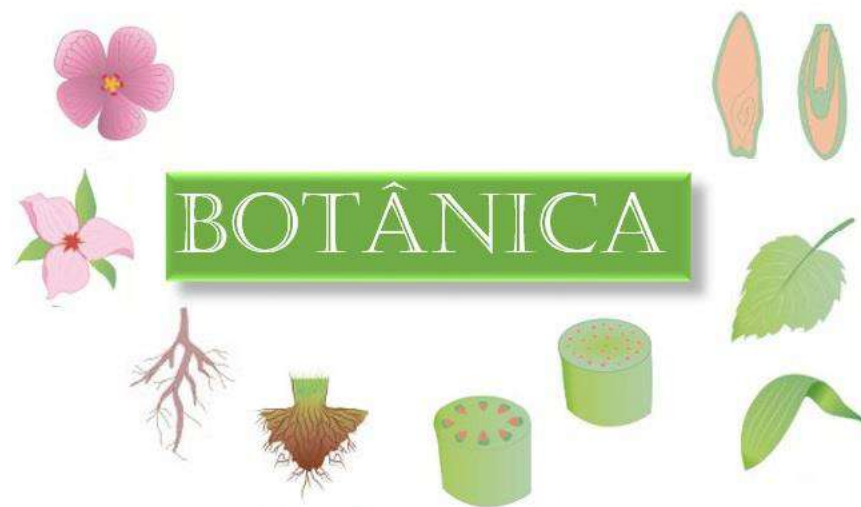


Agronovas.com.br, 2017.

O que é 'Botânica? Por que aprender sobre este assunto?

A Botânica é uma área da biologia que estuda e se dedica à estudos de fisiologia, morfologia, ecologia, anatomia entre outros aspectos do Reino Vegetal. Tem como importância o entendimento e a preservação de espécies no meio ambiente. Além disso, esta ciência colabora muito com o desenvolvimento de medicamentos, visto que, muitos destes, são produzidos a partir de princípios ativos extraídos de plantas.

Figura 15. Entendimento de toda a estrutura de uma planta sendo ela interno ou externa



Adaptado por CORDEIRO, P. H. F., 2019.

O que é QR Code?

O *QR Code* é um código bidimensional quadrado, que dentro eles criptografam a informação, muito utilizado para identificação e armazenamento de dados que são direcionadas para um sítio eletrônico. Facilmente escaneado por qualquer aparelho celular que o interpreta rapidamente, através de um aplicativo gratuito de leitura do código-de-barras *QR Code*.

Figura 16. *QR code* instalado em uma estaca de madeira como ferramenta de ensino para os conhecimentos de botânica.



CORDEIRO, P. H. F. , 2019.

Você sabia que o *QR code* pode ser instalado em Jardins Sensoriais? Por que será?

O *QR Code* pode ser instalado em JS através da impressão do código e sua acomodação em placas de metal/plástico ou qualquer outro material que sirva como suporte físico para fixação deste, próximo ao vegetal. A leitura deste código de barras possibilita os visitantes acessarem as informações sobre a espécie vegetal que se almeja reconhecer, por exemplo, nome popular, nome científico, características morfológicas, usos, históricos e entre outras informações.

Figura 17. Visitante do ensino fundamental testando com seu smartphone o *QR Code* instalado em um jardim sensorial, com informações sobre a espécie vegetal que almeja reconhecer.



CORDEIRO, P. H. F. , 2019.

O que a pesquisa científica nos informa sobre o aprendizado de Botânica em Jardim Sensorial?

Segundo o trabalho de Vieira e associados (Vieira; Bianconi; Dias, 2005) alunos compreendem melhor o conteúdo quando apreciados, além de o contato social contribui para os estudantes no aprendizado. Já em outro trabalho, em Borges e Paiva (2009) que usam o JS como uma forma de ensino bem didática, observando-se em um ambiente fora das salas de aulas, sendo um ambiente não formal de ensino, fazendo com que as pessoas que frequentam o jardim fiquem mais descontraídas, estimulando e instigando a curiosidade dos mesmos, contribuindo com a concentração dos alunos, sendo de forma positiva para quem ministrados conteúdos dados para os estudantes, visto que, plantas observadas no dia-a-dia pelas pessoas junto a curiosidade motivada pela percepção sensorial e consequentemente estimula ainda mais os mesmos, de forma a ter mais interesse pelo conteúdo.

Ainda visto no trabalho de Borges, atividades como estas junto a tecnologia do *QR Code* acabam despertando ainda mais a curiosidade, com auxílio do aplicativo que é essencial da utilização de smartphones pelos frequentadores do jardim, facilita ainda mais o entendimento das atividades executadas no local. Já em Lima et al. (2013) que fala sobre o uso do *QR Code* como ferramenta para auxiliar nos conteúdos ministrados de geografia, é reconhecida e difundida pelos estudantes e professores, ressaltam também que é uma grande oportunidade para utilizar a ferramenta em ambientes formais e não formais de ensino.

O uso da ferramenta do *QR Code* atrelado ao processo de ensino se enquadra no princípio Mobile Learning, que segundo Vieira e Coutinho (2013), relaciona com “independência” a partir da “Portabilidade”. Com isso, a utilização da mesma como mecanismo de ensino, trazendo uma nova dinâmica para os alunos, despertando ainda mais interesse no conteúdo e motivando-os de forma que o código é uma forma de conexão entre as realidades dentro e fora sala, trazendo a informação de forma mais rápida e fácil acesso aos estudantes.

Figura 18. Possibilidade de ter o contato in loco com as plantas, podendo utilizar os sentidos humanos para identifica-las



CORDEIRO, P. H. F. , 2019.

Considerações finais

A missão-finalidade deste manual técnico é apresentar às pessoas que o ensino a partir de ambientes não formais de ensino (Jardim Sensorial) associado com a tecnologia do *QR Code* possibilita às pessoas um contato maior com plantas, o que certamente, facilitará a difusão e popularização de informações e conhecimentos em Botânica.

Referências

- BORGES, T. A. PAIVA, S. R. **Utilização do jardim sensorial como recurso didático.** 2009. Disponível em: https://www.dropbox.com/preview/relatorio%20pedro/utilizacao_do_jardim_BORGES_PAIVA.pdf?role=personal. Acesso em: 01 nov. 2019.
- BIANCONI, M. L.; CARUSO, F. Educação não-formal. **Ciência e cultura**, v. 57, n. 4, p. 20, dec. 2005. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000400013&lng=en&nrm=iso
- FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. Maracujá: **O produtor pergunta, a Embrapa responde.** 2016. Disponível em: <http://mais500p500r.sct.embrapa.br/view/publicacao.php?publicacaooid=90000036>. Acesso em: 28 out. 2019.
- OSMAN, S. M. R. **Ciclo de vida, estrutura foliar e variações morfoanatômicas influenciadas por diferenças ambientais para *Victoria amazonica* (POEPP.) J.C. Sowerby (Nymphaeaceae) na amazônia central.** 2010. Disponível em: http://www.files.scire.net.br/atrio/inpappgbot_upl/thesis/11/osman_2010.pdf. Acesso em: 28 out. 2019.
- SILVA, E. V. LIMA, R. M. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva Do Professor PDE.** Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unicentro_port_pdp_mirian_izabel_tullio.pdf. Acesso em 25 ago. 2019.
- SOUZA, V. C.; FLORES, T. B.; LORENZI, H. **Introdução à botânica:** morfologia, 2013.100 p.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática:** guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III, 2012.75p.
- VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, p. 21-23, 2005.
- VIEIRA, L. S.; COUTINHO, C. P. **Mobile learning:** perspetivando o potencial dos códigos QR na educação. In: VII Conferência Internacional de TIC na Educação, Challenges 2013. Universidade do Minho. Centro de Competência do Projecto Nónio Século XXI, 2013. p. 73-91.

Guia de construção de um Jardim Sensorial

Para a construção de um jardim sensorial é necessário que seja dividido em alguns passos, primeiramente é necessário que defina qual será o objetivo do trabalho, qual público que almeja atingir, quais espécies irão compor o JS, feito isso, na hora de escolher os materiais os mesmos serão divididos dos seguintes modos, como foi feito no jardim descrito na Figura 1.

Material Permanente

Areia fina (0,2 m³);
Aspersor d'água;
Cascalho número (Brita tipo 1 (2,53);
Carrinho de mão;
Estacas de apoio (bambu) com 1,0 m de altura
Enxada;
Garrafa pet (1000 unidades);
Perneiras (25 pares);
Placa *QR Code* com as dimensões de 2x2cm (questionário Apêndice 2 possui as informações específicas por espécie vegetal);
Solo classificado como Latossolo Eutroférico (3m³);
Tesoura;
Trena;

Material de Consumo

Barbante;
Fertilizante mineral a base de macro (N, P, K, Ca, Mg, S) e micro-nutrientes (B, Cu, Zn, Fe, Mo, Cl);
Fita durex;
Substrato orgânico a base de compostagem (16.000 g.m⁻³);
Spray de tinta

Definidos os materiais, foi seguido o passo-a-passo a seguir:

Etapa 1: Para iniciar a parte da implantação experimental foram utilizadas 1000 garrafas pets, quantidade suficiente para construir os pilares do Jardim Sensorial;



CORDEIRO, P. H. F. , 2019.

Etapa 2: As garrafas pet foram cortadas ao meio para que fosse possível colocar a areia para deixar as mesmas mais firme/resistentes;



CORDEIRO, P. H. F. , 2019.

Etapa 3: As garrafas foram montadas lado a lado e presas, entre si, com barbante de modo a amarrar as mesmas para que ficassem juntas uma da outra;



CORDEIRO, P. H. F. , 2019.

Etapa 4: Após todas as garrafas estarem todas juntas adicionamos cascalho número (Brita tipo 1) até alcançar 5 cm de altura;



CORDEIRO, P. H. F. , 2019.

Etapa 5: Adicionou-se uma camada de cascalho de 5 cm de tamanho. Na sequência adicionou-se solo fértil classificado como Latossolo Eutroférico até alcançar 20 cm de altura.



CORDEIRO, P. H. F. , 2019.

Etapa 6: Adição de tinta opaca (cor preta) na parte externa das garrafas que compõem a estrutura dos canteiros;



CORDEIRO, P. H. F. , 2019.

Etapa 7: Transplante das espécies vegetais para o Jardim Sensorial. As plantas escolhidas para compor o Jardim Sensorial possuem características morfológicas distintas entre si;



CORDEIRO, P. H. F. , 2019.

Etapa 8: Foram adicionadas 20 placas de *QR Code* para a identificação das plantas, com informações de caracteres botânicos.



CORDEIRO, P. H. F. , 2019.