

COMPARTILHANDO AÇÕES E PRÁTICAS SIGNIFICATIVAS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Sharing meaningful actions and practices for the Teaching of Botany in the primary and lower secondary education

Cássia Luã Pires de Souza [cassia-lua@hotmail.com]

Eunice Aita Isaia Kindel [eunicekindel@gmail.com]

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

*Faculdade de Educação – Departamento de Ensino e Currículo – Área do Ensino de Ciências
Av. Paulo da Gama, 110 – Bairro: Farroupilha – CEP: 90040-060 – Porto Alegre – RS*

RESUMO

Muitos educadores vêm criando propostas alternativas para se ensinar Botânica. Por meio do compartilhamento de práticas significativas, este estudo tem como objetivo motivar docentes da Educação Básica a explorarem esta temática de forma mais interessante, estimulando os estudantes a gostarem das plantas. Esta pesquisa compreendeu a revisão bibliográfica, o levantamento de áreas verdes, a busca por práticas em Botânica realizadas por instituições públicas e privadas, a realização de entrevistas e a criação de um blog educativo. Os resultados mostraram que algumas instituições têm trabalhado esta temática de forma agradável e atrativa aos estudantes. Este trabalho, ao compartilhar práticas em Botânica, incita o professor a despertar no estudante o interesse e a curiosidade pelas plantas para, assim, valorizá-las.

Palavras-chave: Ensino de Botânica; Áreas verdes; Propostas alternativas.

ABSTRACT

Many educators have been working on alternative methods to teach Botany. Through the exchange of alternative practices, this study aims to induce teachers of the primary and lower secondary education to explore this theme in a more interesting way, making students love plants. This research comprised a literature review, an inventory of green zones, the search for practices in Botany carried through public and private institutions, a set of interviews and the creation of an educative blog. The results showed that some institutions have worked this theme in the most pleasant and attractive way for students. This study, by exchanging practices in Botany, incites the teacher to fill the student with interest and curiosity by plants for therefore value them.

Keywords: Teaching of Botany; Green zones; Alternative methods.

1 Introdução

A essência de ensinar e de aprender Botânica na Educação Básica está profundamente vinculada à compreensão do aluno juntamente com a de seu professor de que as plantas são as principais responsáveis pela manutenção da vida, pois conforme Schultz (1959, p. 09) “*o verde do tapete que recobre a maior parte dos continentes e das algas que povoam os oceanos imensos é símbolo de fartura e a garantia da continuidade da vida no planeta*”. Sendo assim, o Ensino de Botânica não deve ser ignorado principalmente neste nível da educação escolar.

Uma vez que as plantas sustentam quase toda a cadeia alimentar porque (de acordo com Raven, Evert & Eichhorn, 2007) praticamente toda a vida na Terra depende, direta ou indiretamente, dos produtos da fotossíntese – processo para o qual as plantas estão muito bem adaptadas –, não se pode desprezar o conhecimento botânico, o qual precisa ser valorosamente instigado. Para Santos (2006) o entendimento acerca da história da Botânica é

fundamental, já que as plantas sempre estiveram presentes na vida do homem, embora muitos não percebam sua importância. Para Raven, Evert & Eichhorn (2007) o conhecimento em Botânica é imprescindível aos cidadãos, para que possam lidar com os desafios atuais (como, por exemplo: alimentar a população humana em rápida expansão, desenvolvendo novos métodos de engenharia genética; fazer limpeza de ambientes poluídos, utilizando a fitorremediação) e na tomada de decisões para reduzir e, conseqüentemente, prevenir problemas futuros. Já Guerra (2006) sugere que o Ensino de Botânica na educação ambiental, mesmo que esteja embasado por uma perspectiva conservacionista, associado a outros saberes pode contribuir não só para conservação da biodiversidade, mas também para mudanças de comportamento no que se refere a hábitos, atitudes e valores.

Existe grande preocupação no que se refere ao Ensino de Botânica na escola: ensinar e aprender Botânica não tem sido uma tarefa simples. Há desinteresse dos alunos por essa área das Ciências Biológicas e isso ocorre, em parte, devido ao distanciamento que os humanos têm das plantas, como observar e interagir com os vegetais (Menezes et al., 2008), e, sobretudo, pela maneira como a Botânica é ministrada: aulas com excesso de conteúdos e baseadas apenas no uso do livro didático (Rockenbach et al., 2012). Além disso, pelo fato da taxonomia ser apresentada aos estudantes, simplesmente, como sinônimo de “memorização de nomes difíceis” e não de forma contextualizada, torna-se mal vista por eles, assim como a Botânica, em especial (Santos, 2006). Muitos professores repetem em suas aulas para a Educação Básica o mesmo modelo classificatório que tiveram em seus cursos de formação inicial, parecendo-nos ser necessário que voltem a estudar (por meio de formação continuada) a Botânica de modo mais didático para construir planejamentos pedagógicos mais interessantes.

Diante destes enfrentamentos, muitos pesquisadores têm estudado alternativas que auxiliem os professores a reduzir os desafios encontrados para o Ensino de Botânica. Güllich (2006), por exemplo, ao realizar uma análise de trabalhos descritos em resumos dos Congressos Brasileiros de Botânica na Sessão de Ensino de Botânica, reuniu algumas metodologias para ensinar e aprender Botânica no âmbito da Sociedade Brasileira de Botânica, tais como: desenvolver aulas práticas em laboratório, realizar passeios em jardins, visitar herbários, organizar oficinas de aprendizagem. Guerra (2006) mostra que as escolas podem atuar na construção de hortas e pomares, passando pelo trabalho com conhecimentos botânicos e usos medicinais. Neste sentido, no Ensino de Botânica, estão compreendidas a educação formal, não-formal e informal. De acordo com Cavassan (2012), a formal, cuja escola é a principal responsável, envolve um conteúdo existente no currículo e ocorre em espaços formais como as salas de aula e os laboratórios didáticos; muitas vezes, a educação formal está ligada à não-formal, a qual também tem a intenção de ensinar algo que não consta no currículo e ocorre em espaços não-formais, como canteiros, praças, jardins botânicos, unidades de conservação; a informal, que inicia a partir do nascimento, envolve as experiências cotidianas.

Neste trabalho, buscamos contribuir para a formação continuada do professor da Educação Básica a respeito do Ensino de Botânica, de modo a motivá-lo a despertar em seus alunos o gosto pelo estudo das plantas. Assim, tivemos por objetivo: (a) reunir um conjunto de trabalhos já publicados referentes ao assunto “Ensino de Botânica”; (b) apresentar uma compilação de ações e de práticas interessantes e contextualizadas sobre Botânica realizadas por escolas e por outros espaços educativos e (c) indicar e divulgar áreas verdes (praças e parques de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil) para que professores possam desenvolver suas aulas de uma forma mais interessante.

2 Delineamento metodológico

Este estudo foi desenvolvido em cinco etapas: a primeira consistiu na revisão bibliográfica; a segunda, no levantamento de áreas verdes do município de Porto Alegre; a terceira, na busca por ações e práticas de educação ambiental em Botânica em sites de instituições públicas e privadas existentes em Porto Alegre; a quarta tratou da realização de entrevistas, também nesta cidade, com sujeitos empenhados na execução de propostas de educação ambiental diversificadas, especialmente, direcionadas para o Ensino de Botânica e a quinta consistiu na criação de um blog educativo para conhecimento e acesso a áreas verdes de Porto Alegre.

2.1 Revisão bibliográfica

Primeiramente, foi feita uma revisão bibliográfica de publicações referentes ao Ensino de Botânica. Para a análise documental deste material foram selecionados trabalhos que apresentassem propostas diferenciadas e também contextualizadas, além de relatos de experiências e desenvolvimento de estratégias alternativas, assim como reflexões relevantes para se abordar a Botânica em diferentes níveis de escolaridade. Entre os selecionados, foram escolhidos os que apresentassem melhor modo de acesso, ou seja, aqueles disponíveis digitalmente.

2.2 Levantamento das áreas verdes

Inicialmente, obteve-se acesso pelo site da Prefeitura de Porto Alegre à lista de praças urbanizadas, parques e outras áreas verdes¹ da cidade através da atualização trimestral apresentada pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMAM)². Após, foram selecionadas algumas destas áreas para visitação pela facilidade de locomoção, pela familiaridade para a realização do registro fotográfico e também para mostrar que estes espaços podem ser utilizados para execução de aulas. Foi utilizado o *Google Maps*³ para encontrar estes locais. O Jardim Botânico (JB) que fica sob responsabilidade da Funda o Zoobotânica do Rio Grande do Sul (FZB/RS)⁴ também foi selecionado para visitação e registro fotográfico.

2.3 Seleção de órgãos governamentais públicos e instituições de ensino públicas e privadas que possuem projetos de educação ambiental

Já se sabia previamente (pelas vivências durante a graduação, nas atividades a campo e participações em congressos) que os seguintes órgãos e instituições realizavam e ainda realizam trabalhos voltados à educação ambiental: a Funda o Zoobotânica do Rio Grande do Sul que administra o Jardim Botânico e o Museu de Ciências Naturais (MCN), o Grupo Viveiros Comunitários (GVC)⁵ da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), o Museu Anchieta de Ciências Naturais (também referido como Museu Anchieta)⁶, localizado no Colégio Anchieta e a Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMAM) de Porto Alegre.

¹ http://proweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/smam/usu_doc/01completa.pdf

² <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/smam/>

³ <https://maps.google.com.br>

⁴ <http://www.fzb.rs.gov.br/>

⁵ <http://www.ufrgs.br/viveiroscomunitarios>

⁶ <http://www.colegioanchieta.g12.br/museu-anchieta/>

Assim, além da consulta ao site, foram realizadas visitas a estes locais e feitas entrevistas com sujeitos atuantes nos projetos, buscando ações e práticas voltadas ao Ensino de Botânica destinadas a escolas.

Os entrevistados e suas respectivas áreas de atuação e instituição são a seguir mencionados: José Fernando da Rosa Vargas (Engenheiro Agrônomo/ chefe do setor de Educação Ambiental do Jardim Botânico); Débora Balzan da Silva (graduanda em Ciências Biológicas e bolsista do GVC/UFRGS); Fernando Rodriguez Meyer (Graduado em Ciências Naturais/ professor coordenador do Museu Anchieta de Ciências Naturais).

Para o MCN e para a SMAM, o levantamento das ações foi feito diretamente pelos endereços⁷. Algumas publicações também foram pesquisadas nos sites.

2.4 Busca por docentes que realizam ações e práticas diversificadas voltadas para o ensino de Botânica

Durante a entrevista no JB e no GVC, alguns professores da Educação Básica foram mencionados como atuantes no desenvolvimento de propostas de atividades interessantes relacionadas ao Ensino de Botânica. Estes profissionais foram contatados para serem entrevistados. Outros foram escolhidos por já se conhecer previamente seu engajamento em relação ao Ensino de Botânica em sua instituição.

Os entrevistados e suas respectivas área de atuação e instituição foram: Eunice Severo Spinosa (Graduada em Letras/ professora da Escola Municipal de Ensino Fundamental Afonso Guerreiro Lima); Maria Gabriela Pires de Souza (Formada em Magistério e graduanda em Matemática/ professora dos Anos Iniciais da Escola Municipal de Ensino Fundamental Dolores Alcaraz Caldas); Odila Dalpiaz (Graduada em Ciências Biológicas/ professora do Ensino Médio do Colégio Estadual Florinda Tubino Sampaio) e Sérgio Luiz de Carvalho Leite (Engenheiro Agrônomo/ professor do Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul).

2.5 Procedimentos para as entrevistas

Os sujeitos entrevistados foram contatados por e-mail, por telefone (da instituição) ou pessoalmente para realização das entrevistas. Foram providenciados autorização da instituição para execução das entrevistas e termos de consentimento informado assinados pela instituição e pelos entrevistados.

As entrevistas que foram feitas pessoalmente no estabelecimento de trabalho foram registradas por anotação ou por gravação e as demais foram realizadas pelo registro digital, por e-mail. Os questionamentos das entrevistas baseavam-se nas ações e nas práticas de Ensino de Botânica que realizaram ou realizam ou que promovem, suas motivações e objetivos, como elas foram planejadas e se algum tipo de material de divulgação foi ou é produzido.

2.6 Criação do blog

Um blog foi criado, apresentando, por meio do registro fotográfico realizado na segunda etapa deste estudo, alguns exemplos de áreas verdes públicas do município de Porto

⁷ http://www.mcn.fzb.rs.gov.br/conteudo/1982/?Educa%C3%A7%C3%A3o_Ambiental_e_Museologia e http://www2.portoalegre.rs.gov.br/smam/default.php?p_secao=126, respectivamente.

Alegre, que podem ser utilizadas pelo professor da Educação Básica para visitação, observação e desenvolvimento de aulas.

3 Resultados

Os resultados obtidos por este estudo são apresentados a seguir.

3.1 Levantamento bibliográfico

Apresentamos uma síntese dos artigos selecionados no sentido de mostrar seu caráter diferenciado em relação a outras produções que vêm tradicionalmente sendo mais utilizadas para o Ensino de Botânica nas escolas.

Artigo 1: Os tecidos vegetais têm três dimensões.

Aborda a importância do entendimento tridimensional das estruturas vegetais e como isso implica nas atividades futuras de docência e de pesquisa de licenciados e bacharéis em Ciências Biológicas. Além disso, destaca dificuldades encontradas no ensino de Anatomia Vegetal, apresenta alternativas e compartilha experiências.

Artigo 2: Herbário escolar: suas contribuições ao estudo da Botânica no Ensino Médio.

Diante da constante preocupação de pesquisadores e de professores em relação ao Ensino de Botânica, este trabalho visa contribuir ao estudo significativo em Botânica no Ensino Médio, utilizando como recurso pedagógico o Herbário Escolar.

Artigo 3: Possibilidades de Ensino de Botânica em um espaço não-formal de educação na percepção de professores de Ciências.

Apresenta as concepções de professoras de Ciências sobre espaços não-formais de Educação e uma atividade de Botânica no Museu DICA em Minas Gerais. Além disso, mostra que espaços não-formais podem ampliar possibilidades de ensino e fortalecer relações com escolas.

Artigo 4: A Zoologia e a Botânica do Ensino Médio sob uma perspectiva evolutiva: uma alternativa de ensino para o estudo da biodiversidade.

Este trabalho mostra que o ensino de Zoologia e Botânica no Ensino Médio pode se tornar mais interessante e dinâmico a partir de uma abordagem evolutiva.

Artigo 5: O Ensino de Botânica em uma abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Apresenta uma estratégia para o Ensino de Botânica para os alunos de Ciências Biológicas a partir de uma abordagem em Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Artigo 6: Hormônios Vegetais e Germinação: uma abordagem para o Ensino Médio baseada em conhecimentos prévios.

Mostra a aplicação das temáticas Hormônios Vegetais e Germinação por meio de uma abordagem baseada nos conhecimentos prévios e no cotidiano do educando, utilizando recursos didáticos simples e buscando o engajamento ativo dos alunos no processo de aprendizagem.

Artigo 7: Saberes escolares de Botânica nos livros didáticos de Ciências da Natureza dos Ensinos Primário e Básico (1º ciclo): análise ao seu estatuto curricular no último século em Portugal.

Analisa a importância que tem sido atribuída à área da Botânica em livros didáticos no século XX em Portugal, mostrando como ocorreu a evolução dos conteúdos de Botânica por meio de onze princípios.

Artigo 8: Construindo o conhecimento de Botânica: uma experiência interdisciplinar em Campinas.

Relata experiências significativas de um planejamento coletivo e interdisciplinar que objetivou a melhoria do Ensino de Botânica.

Artigo 9: A aprendizagem de Botânica no Ensino Fundamental: dificuldades e desafios.

Expõe as dificuldades e os empecilhos para a aprendizagem em Botânica e também busca alternativas para promover a alfabetização científica nas aulas de Botânica.

Artigo 10: A Influência da Imagem Estrangeira para o Estudo da Botânica no Ensino Fundamental.

Discute sobre presença excessiva e marcante de “estrangeirismos” em livros didáticos e sua influência no Ensino de Botânica no Brasil.

Artigo 11: Análise do Conteúdo de Botânica no Livro Didático e a Formação de Professores.

Embora não deva ser o único recurso pedagógico para o desenvolvimento das aulas, o livro didático ainda é decisivo para a qualidade de ensino no Brasil. Neste artigo, foi realizada uma análise de um livro didático de Biologia na unidade de Botânica de modo a promover discussões que contribuam para a formação de professores e sua preparação para a utilização do livro didático como ferramenta pedagógica.

Artigo 12: Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em Ciências - um estudo com alunos do Ensino Fundamental.

Discute sobre como as aulas de Ciências desenvolvidas em ambientes naturais podem colaborar na relação entre emoção e motivação dos alunos em um contexto educativo.

Artigo 13: Contribuição à Reflexão sobre a Concepção de Natureza no Ensino de Botânica.

Discorre acerca da relação homem-natureza inerente ao Ensino de Botânica e reflete sobre a concepção de natureza no contexto do ensino superior.

Artigo 14: O Ensino de Botânica na Educação Fundamental II: análise de uma proposta educativa.

Analisa o Ensino de Botânica sob um aspecto evolutivo, baseado nas relações filogenéticas e na contextualização.

Artigo 15: Aprendizagem Significativa no Ensino de Botânica.

Discorre sobre como os professores devem abordar a Sistemática Vegetal por meio da teoria da aprendizagem significativa.

3.2 As áreas verdes de Porto Alegre e o blog “Ensino de Botânica”

Das 617 praças e dos 9 parques catalogados pela SMAM de Porto Alegre, foram visitadas e fotografadas 34 praças e 3 parques. Além destas áreas, o Jardim Botânico da FZB-RS também foi visitado e fotografado.

O blog desenvolvido que se intitula “**Ensino de Botânica**” e se direciona preferencialmente a professores da Educação Básica pode ser acessado em <http://ensinodebotanica.wordpress.com/>. A página denominada “Inicial” é a apresentação do Blog em que, por meio de breves textos, é mostrado o objetivo do mesmo, a motivação para fotografar áreas verdes de Porto Alegre, a importância destas áreas para a cidade e uma apreciação do Jardim Botânico de Porto Alegre. A página denominada Galeria Botânica possui o registro fotográfico das áreas verdes de Porto Alegre visitadas. A Galeria Botânica contém 35 fotografias de praças administradas pela SMAM, 11 fotografias de parques administrados pela SMAM e 18 fotografias do Jardim Botânico de Porto Alegre.

3.3 Ações e práticas voltadas para o ensino de Botânica do JB e MCN da FZB/RS, GVC/UFRGS, Museu Anchieta e SMAM

3.3.1 Jardim Botânico e Museu de Ciências Naturais

O Jardim Botânico é visitado a cada ano, segundo José Fernando da Rosa Vargas, por escolas públicas de Porto Alegre e Região Metropolitana em sua maioria. O JB tem como objetivo desenvolver atividades educativas e culturais, a fim de conscientizar sobre a importância da flora regional e o seu papel na proteção da biodiversidade. Para isso, na seção de Educação Ambiental, trilhas interpretativas são oportunizadas a turmas de escolas e outros grupos de visitantes com a presença de um monitor como guia, consistindo em uma caminhada, na qual se pode observar e contemplar suas coleções botânicas e também a fauna que surgir durante o caminho. Entre outras atividades, o JB promove duas vezes ao ano, na chegada do outono e na chegada da primavera, o “JardinAção”, evento para o público em geral, em que se oportuniza, por exemplo, apresentações musicais, palestras, oficinas, as trilhas interpretativas, exposições com temáticas de cultura, saúde e ambiente. Uma publicação da FZB/RS bastante relevante para se examinar é o “*Guia do Jardim Botânico de Porto Alegre*”⁸, o qual possui informações importantes para conhecer o JB, auxiliando durante a visita.

O Museu de Ciências Naturais, na seção de Educação Ambiental e Museologia, além de proporcionar salas de exposições para intercâmbio com o visitante, propõe atividades educativas, tendo em vista a socialização do conhecimento científico produzido pela Instituição. Entre suas ações, pode-se citar as salas de exposições do Museu e as oficinas de flora e fauna do Rio Grande do Sul. Estas exposições podem ter quatro tipos de duração: longa (permanente, com vitrines iniciando dos organismos mais simples aos mais complexos, terminando com as paleontológicas, observando-se, no percurso, uma representação dos ambientes que caracterizam o RS); curta e média (permanecem por curto período de tempo e período maior, respectivamente, e ocorrem em salas diferentes, em que são mostrados os resultados de trabalhos da Instituição e de convidados); itinerantes (quando as exposições de curta e média duração percorrem outros locais, como escolas). Já as oficinas objetivam, principalmente, evidenciar a importância dos componentes do ambiente em que se vive, estimulando o interesse de alunos e professores por temas referentes à biodiversidade.

Em resumo, para escolas, o JB oportuniza trilhas interpretativas, além de permitir o uso do espaço físico para que o professor desenvolva suas aulas; já o MCN promove a

⁸ http://www.jb.fzb.rs.gov.br/upload/20130514145558guiajib_2ed.pdf

exposição permanente sobre plantas (plantas medicinais, frutos carnosos, reprodução, por exemplo), além disso leva exposições itinerantes e promove oficinas pedagógicas sobre a fauna e flora em escolas.

3.3.2 Grupo Viveiros Comunitários

Na entrevista com Débora Balzan da Silva, pode-se conhecer o seu trabalho realizado por meio do GVC na UFRGS. Este grupo, desde 1997, dedica-se não só ao conhecimento de espécies de plantas nativas do Rio Grande do Sul, como também à produção de mudas destas plantas até a sua comercialização. Para isso, foi fundado o Viveiro Bruno Irgang (VBI), que consiste em um pequeno espaço vivo, em que são executadas pesquisas e experimentos de germinação e propagação de sementes, propiciando ações e práticas de educação ambiental. As sementes cultivadas são de espécies importantes para a restauração da biodiversidade (alimentícias, ornamentais e recuperadoras de áreas degradadas, sendo que a atividades com essas foi denominada de “Ocupação Verde”). O processo de coleta de sementes até a distribuição de mudas é feito da seguinte maneira: depois de coletadas e devidamente identificadas, as sementes são cultivadas em sementeiras no viveiro; quando atingem um tamanho maior, as pequenas mudas são repicadas e transplantadas para um saco; então, são direcionadas para a rustificação (no viveiro, elas recebem outro tipo de iluminação e continuam o crescimento) - é neste momento que as mudas estão aptas para a distribuição.

Quando uma escola visita o VBI, é apresentado o histórico do GVC, o processo de coleta das sementes nativas até sua comercialização, além de promover oficinas de semeadura e repique aos estudantes, estimulando o conhecimento e a valorização das plantas nativas da região.

O GVC ainda realiza minicurso sobre a flora destinado à formação de professores da Educação Básica.

3.3.3 Museu Anchieta de Ciências Naturais

Desde de 1985, o Museu Anchieta de Ciências Naturais, situado no Colégio Anchieta, desenvolve um projeto que tem por objetivo permitir a interação de crianças e de adolescentes com a natureza. Além de exposições permanentes e temporárias dentro dos campos da Botânica, Zoologia, Geologia e Ecologia, o Museu produz variados materiais didáticos como, por exemplo, vídeos, jogos, painéis e exercícios práticos relacionados as quatro áreas mencionadas. Este acervo é utilizado para o desenvolvimento de cursos, oficinas (Bonsai e de Mini-jardinagem, por exemplo) e diferentes atividades pedagógicas.

Para Fernando Rodrigues Meyer, o objetivo dessas atividades é mostrar da maneira mais real possível a importância das plantas, proporcionando o contato com elas, a fim de preservá-las; além disso, o Museu não tem como compromisso estimular a “decoreba” de nomes de plantas, mas de observar e analisar comportamentos e adaptações no ambiente.

Segundo o entrevistado, depois que o professor escolhe a temática a ser abordada, o Museu seleciona as atividades. Quando os alunos chegam ao local, são levados para uma sala (pertencente ao Museu) onde são propostas as atividades práticas dirigidas, como, por exemplo, conhecer, observar e desenhar tipos de folhas, de frutos, de esporos, de sementes. Também é apresentado o jardim interno para mostrar a coleção de plantas, por exemplo, as suculentas e as carnívoras. Pode ser utilizada a área verde externa da escola para que observem a interação inseto-planta (por exemplo, lagartas alimentando-se de plantas) e visualizem adaptações das plantas no ambiente.

3.3.4 Secretaria Municipal do Meio Ambiente

As ações de Educação Ambiental da SMAM são coordenadas pelo Centro de Educação e Informação Ambiental. Entre elas, pode-se destacar o projeto “Coletivos Verdes” (o qual incentiva o bom uso de praças por escolas do entorno, introduzindo conceitos de Educação Ambiental), peças teatrais pedagógicas como, por exemplo, “A Incrível Descoberta da Natureza” (cujo propósito é trabalhar a reflexão, inclusão e transformação social, por meio de representação lúdica de teatro de bonecos), as trilhas interpretativas nos parques urbanos de Porto Alegre (que consistem em uma caminhada pelo parque escolhido com explicações, reflexões e atividades lúdicas), o “Curso Formação para Educadores, Vivências e Práticas em Educação Ambiental” (cujo objetivo é formar multiplicadores dentro das comunidades da Cidade) e as palestras de Educação Ambiental (em escolas, universidades e empresas com diferentes temas ligados à educação ambiental, como, por exemplo, a arborização urbana de Porto Alegre).

Uma interessante e importante publicação da SMAM é o “Cadastro Fotográfico da Vegetação de Porto Alegre”⁹ lançado em 2011, o qual é formado por espécies vegetais de Porto Alegre nativas ou exóticas. A consulta disponibiliza a ficha técnica do vegetal com suas características e fotografias. É possível pesquisar por nome popular, científico ou características do vegetal.

3.4 Ações e práticas voltadas para o ensino Botânica por docentes

O registro das ações e práticas de Ensino de Botânica realizadas pelos docentes entrevistados foi organizado da seguinte forma: (a) nome do entrevistado; (b) área de atuação/formação; (c) objetivos e motivação para o trabalho de Botânica; (d) quais ações e práticas efetuaram ou efetuam.

3.4.1 Entrevistada 1:

a) Eunice Severo Espinosa

b) Professora da Rede Municipal de Porto Alegre/graduação em Letras

c) A partir de sua participação em minicurso promovido pelo GVC, elaborou um projeto, criando um roteiro simples e didático para que os professores da sua escola possam explorar as áreas vegetadas. Esse trabalho também tem o intuito de oportunizar aos alunos o conhecimento de outros projetos de educação ambiental já existentes na escola (como o Laboratório de Inteligência do Ambiente Urbano¹⁰) e, sobretudo, despertar nos alunos relações de respeito e comprometimento com a vegetação que se desenvolve no entorno.

d) O roteiro elaborado consiste em um desenho esquemático da área escolar, mostrando e percorrendo as áreas verdes exploráveis para promoção de trilhas interpretativas.

⁹ A versão impressa está disponível na biblioteca SMAM e online em: <http://www.portoalegre.rs.gov.br/smamcpl/default.asp>

¹⁰ Os Laboratórios de Inteligência do Ambiente Urbano (LIAU) são projetos que foram inicialmente organizados pela professora Cleonice Silva na Escola Municipal de Ensino Fundamental Judith de Araújo. Por ter sido uma experiência exitosa, foi implantada por várias outras escolas públicas pertencentes à rede municipal de Porto Alegre, contemplando trabalhos sobre paisagismo, vegetação e fauna do entorno destas escolas (Silva & Menegat, 2012).

3.4.2 Entrevistada 2:

a) Maria Gabriela Pires de Souza

b) Professora dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Porto Alegre/ Formada em Magistério e graduanda em Matemática.

c) A partir de sua participação em minicurso promovido pelo GVC e do conhecimento do processo histórico do bairro da escola, percebeu a necessidade da implantação de ações de educação ambiental. Assim, elaborou um projeto interdisciplinar tendo como objetivos resgatar a identidade cultural do bairro e oportunizar o conhecimento e a constituição de espaços verdes que possam ser ocupados e experimentados pela comunidade escolar. Para isso, propõe atividades diferenciadas que permitam, principalmente, a interação entre alunos e natureza, valorizando a flora nativa.

d) O que já realizou com os alunos: problematizou com os educandos a partir de seus conhecimentos prévios a proposta do projeto; foi iniciada a recuperação de uma área verde da escola, plantando sementes de espécies vegetais para discutir o processo de fixação do nitrogênio; realizaram a trilha interpretativa no JB, conhecendo um pouco sobre diferentes grupos de plantas, principalmente as nativas, e também visitaram o MCN; elaboraram relatórios do que aprenderam nestas visitas; construíram cartazes acerca da visita ao JB, pesquisando o *Guia do Jardim Botânico de Porto Alegre*.

3.4.3 Entrevistada 3:

a) Odila Dalpiaz

b) Professora do Ensino Médio da Rede Estadual/graduação em Ciências Biológicas

c) Prepara as aulas utilizando todos os recursos possíveis que obtém e cria para desenvolver o conteúdo de Botânica. Há 10 anos realiza a aula de fechamento sobre o conteúdo de Botânica na visita ao JB. O propósito é associar/relacionar os conteúdos trabalhados em aula a partir do contato dos alunos com o ambiente natural proporcionado pelo JB, a fim de conscientizar os alunos, sobretudo, sobre a importância da biodiversidade.

d) Proposta: inicia o trabalho sobre botânica na sala de aula, realizando aulas expositivas, práticas em laboratório (usando exsiccatas de vários grupos de plantas, observação e análise de lâminas histológicas) e o canteiro da escola. Próximo à visita ao JB é realizada uma aula de preparação em que os alunos obtêm informações sobre o parque como o histórico, o acervo disponível e outras informações. Os alunos recebem um estudo dirigido para o trabalho no JB. No JB, a professora dá uma aula de Botânica, utilizando a trilha interpretativa como recurso. Os alunos também conhecem o viveiro de mudas, a horta com plantas medicinais, visitam o MCN e respondem o estudo dirigido. Após a entrega e correção do relatório, esse é devolvido aos alunos e é feita uma discussão em sala de aula sobre o que produziram.

3.4.4 Entrevistado 4:

a) Sérgio Luiz de Carvalho Leite

b) Professor universitário/engenheiro agrônomo

c) Foi convidado por uma escola privada, que participou em evento promovido pela UFRGS, a realizar um trabalho relacionado à Botânica e Ecologia Vegetal na mesma. A partir

disso, desenvolveu-se um projeto de extensão na UFRGS para trabalhar com turmas de 3º ano do Ensino Fundamental nesta escola privada. O objetivo principal foi o de promover o contato (visual, tátil, olfativo, gustativo) do aluno com o ambiente de uma forma motivadora, por meio da ludicidade. Os docentes também podem participar das atividades propostas.

d) Foram realizadas: assessoria em Botânica e Ecologia vegetal com os membros da escola para o devido manejo da vegetação da escola; identificação as espécies vegetais existentes; trocas de ideias sobre práticas didáticas entre a equipe da universidade e da escola; oficinas na escola e na universidade (Herbário); trilhas interpretativas dentro da área da escola e na mata do Morro Santana (no entorno da UFRGS), oportunizando o contato direto com as plantas.

4 Discussão

4.1 Revisão bibliográfica

A seleção de artigos (1–15) demonstra que, embora haja dificuldades para o Ensino de Botânica na Educação Básica e - até mesmo - no contexto da Educação Superior (a exemplo do Artigo 1), o Ensino de Botânica pode ocorrer de forma que faça sentido aos estudantes: pesquisadores têm desenvolvido alternativas promissoras para se ensinar e aprender Botânica, sobretudo na Educação Básica.

Muitos destes enfrentamentos, como o desinteresse pela Botânica na escola, estão pautados em uma relação de afastamento homem-planta, no que se refere à observação e à interação (Menezes et al., 2008). Isso pode ser explicado pelo fato das plantas serem tão diferentes dos humanos quanto a adaptações e a comportamentos que se torna mais promissor para o professor ensinar sobre quem é mais próximo de nós, os outros animais, e sobre o próprio humano. Além disso, na maioria das vezes, ao se trabalhar Botânica na escola, são desenvolvidas aulas baseadas no livro didático, nas quais é apresentada uma grande quantidade de conceitos e nomes complicados, conforme afirma Rockenbach et al. (2012), que precisa ser, quase sempre, memorizada pelos alunos para uma avaliação (em geral, provas). Parte dos professores ainda prefere ministrar aulas desta forma e, nesta concepção, as plantas acabam passando despercebidas (tanto pelo professor como para o aluno) ou notadas somente por serem capazes de embelezar o ambiente. Assim, o conhecimento em Botânica, para os alunos, parece não ter muito significado.

Então, pergunta-se: seria por dificuldades em acessar e em criar novas propostas que parte dos docentes não se arriscaria a realizar atividades diferenciadas em Botânica, em um momento que muitos pesquisadores têm apresentado propostas interessantes sobre Botânica? As publicações escolhidas que estão disponíveis na Internet e que apresentam, por exemplo, propostas de atividades diferenciadas e contextualizadas, reflexões e trocas de experiências sobre o Ensino de Botânica, têm como principal finalidade a de contribuir para o trabalho do professor da Educação Básica. O fato delas estarem disponíveis digitalmente pode colaborar para a formação do professor, uma vez que o impulsiona a buscar informação para aprimorar seu trabalho.

4.2 Ações e práticas voltadas para o ensino Botânica do JB e MCN da FZB/RS, GVC/UFRGS, Museu Anchieta e SMAM

A partir dos resultados, pode-se observar que aliados às escolas estão os museus, os jardins botânicos e as secretarias (municipais e estaduais) que, ao criarem seções direcionadas à educação ambiental, difundem a cultura, por meio dos projetos e atividades educativas que

desenvolvem. Estes projetos e atividades colaboram para sensibilizar a população para a proteção do ambiente e da biodiversidade, pois fornecem conhecimento acerca das questões ambientais, permitem a reflexão e possibilitam, sobretudo, mudanças de conduta quanto a práticas e atitudes em relação ao meio.

Além disso, notou-se a importância de iniciativas via universidades (como ocorrem nos trabalhos do GVC/UFRGS e do Entrevistado 4). Os projetos de extensão originados por universidades, dependendo do assunto e do objetivo, são direcionados para um público-alvo e diferentes abordagens são possíveis de serem executadas. Desta forma, a Extensão possibilita a aproximação da universidade com a comunidade, uma vez que contribui não só para a formação do professor e do aluno da Educação Superior, mas também, para a do docente e do estudante da Educação Básica.

4.3 Ações e práticas voltadas para o ensino Botânica por docentes

Por meio dos resultados das entrevistas com os docentes (Entrevistados 1–4), percebeu-se que, para promover atividades interessantes de Botânica, muitos dos docentes tinham uma motivação pessoal (exemplo: Entrevistada 1, a qual possui formação em Letras) pelo estudo dos vegetais, outros passaram a ter porque alguém ou um acontecimento o estimulou e/ou pelo fato de ter consciência de que para ensinar e aprender Botânica é necessária a interação com as plantas, especialmente, em um espaço vivo.

Nota-se, então, a existência de uma integração da educação formal à não-formal e à informal, todas largamente defendidas por Cavassan (2012) nas propostas destes professores, pois eles conseguiram congregar estas três configurações de educação; portanto, elas se tornam aliadas do Ensino de Botânica na Educação Básica. Assim, para os entrevistados, o desejo de ensinar sobre os vegetais pareceu ser intenso e a Botânica não era mais um conteúdo a ser vencido, pelo contrário foi apresentada como uma temática agradável, que associa diferentes saberes (como ressalta Guerra, 2006) para se entender o papel das plantas no ambiente e o papel do aluno nesta relação, contribuindo para a educação ambiental. Mesmo com recursos simples, excelentes atividades são e foram propostas pelos docentes entrevistados, demonstrando que nem sempre existem empecilhos para o Ensino de Botânica.

4.4 As áreas verdes de Porto Alegre e o blog “Ensino de Botânica”

As áreas verdes que foram registradas e estão disponíveis no blog *Ensino de Botânica* só têm a cooperar com as aulas propostas pelo professor da Educação Básica. Este resultado evidencia que a cidade de Porto Alegre abrange uma flora exorbitante, a qual tem, segundo Lüdke (1998), função importante para a dinâmica do ambiente urbano. Os professores podem utilizar estas áreas para visitação e para realização de atividades, como, por exemplo, pedindo para os alunos pesquisarem sobre a área, promovendo discussões e reflexões para o uso adequado e proteção deste espaço.

5 Conclusão

Este trabalho evidencia que pesquisadores, professores atuantes na Educação Básica e outras instituições pesquisadas buscam que a compreensão da Botânica pelos estudantes torne-se mais efetiva, ao produzirem atividades atrativas para se aprender sobre as plantas. Além disso, faz-nos perceber que   necessária a reavaliação da própria atuação de docentes da Educação Básica. Muitos deles insistem na reprodução do conteúdo e, até mesmo, em atitudes

e tipologias de avaliação a que foram submetidos em seus cursos de formação inicial.

Quando se segue um modelo tradicional para ensinar Botânica - ou seja, arraigado na taxonomia e combinado ao mal uso do livro didático, o qual deveria ser um apoio tanto para o aluno quanto para o professor -, o conhecimento do local em que se vive (como, por exemplo, das espécies vegetais nativas, das praças, dos parques e de outras áreas verdes) torna-se ínfimo e sem sentido para o professor. Consequentemente, isso se reflete no aluno. Logo, ao compartilhar as ações e/ou práticas em Botânica, este estudo incita o professor a despertar no estudante o interesse e a curiosidade pelas plantas para, assim, valorizá-las como provedoras da vida.

Portanto, a formação do professor da Educação Básica precisa ir além da de seu curso inicial. Ela deve ser permanente e tendo em vista esta continuidade é que apresentamos propostas diversificadas de Ensino de Botânica. Nosso desejo é que este trabalho possibilite que outros professores da Educação Básica tomem conhecimento das propostas apresentadas e sejam capazes de analisar seu exercício docente, extraindo ideias deste material para planejar suas aulas, adequando-se à necessidade da escola/turma e até mesmo agregando toda comunidade escolar em projetos desta ordem. É fundamental a troca de experiências e o confronto com dificuldades neste caminho em que o docente tenta tornar o aprendizado em Botânica significativo e prazeroso.

6 Referências Bibliográficas

- Cavassan, O. (2012). *Ensino de Botânica em Espaço não Escolar*. In: 63º Congresso Nacional de Botânica – SC, Joinville: 2012. 63 Congresso Nacional de Botânica - Botânica frente às mudanças globais, v. 1, p. 3-7.
- Cavassan, O., & Pinheiro, P. G. (2005). A influência da imagem estrangeira para o estudo da Botânica no ensino Fundamental. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 5, n. 1. Acesso em 25 mai., 2014, <http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/download/95/87>.
- Ceccantini, G. (2006). Os tecidos vegetais têm três dimensões. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 29, n. 2, p. 335-337. Acesso em 09 fev., 2013, <http://www.scielo.br/pdf/rbb/v29n2/a15v29n2.pdf>.
- Fagundes, J. A., & Gonzalez, C. E. F. (2006). Herbário escolar: suas contribuições ao estudo da Botânica no Ensino Médio. *Programa de Desenvolvimento Educacional da Secretaria de Estado da Educação. Mestrado em Tecnologia – Universidade Tecnológica Federal do Paraná*. Acesso em 13 jun., 2013, <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1675-8.pdf>.
- Faria, R. L., Jacobucci, D. F., & Oliveira, R. C. (2011). Possibilidades de ensino de botânica em um espaço não-formal de educação na percepção de professores de ciências. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 13, n. 1, p. 87-104. Acesso em 20 jun., 2013., <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/191/587>.
- Ferreira, F. S., Brito, S. V., Ribeiro, S. C., Sales, D. L., & Almeida, W. O. (2008). A zoologia e a botânica do ensino médio sob uma perspectiva evolutiva: uma alternativa de ensino para o estudo da biodiversidade. *Cad. Cult. Ciênc.* v. 2, n. 1, p. 58-66. Acesso em 24 nov., 2013, <http://periodicos.urca.br/ojs/index.php/cadernos/article/view/19/19-59-2-PB>.
- Figueiredo, J. A., Coutinho, F. A., & Amaral, F. C. (2012). *O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade*. In: II Seminário Hispano Brasileiro - CTS. *Anais...* p. 488-498, 2012. Acesso em 19 jun., 2013,

<http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/viewFile/420/353..>

Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. (2008). Jardim Botânico de Porto Alegre. *Guia do Jardim Botânico de Porto Alegre*. 2. ed. Porto Alegre: Publicações Avulsas da FZB. Acesso em: 08 mar., 2014, http://www.jb.fzb.rs.gov.br/upload/20130514145558guiajib_2ed.pdf.

FZB/RS - Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Museu de Ciências Naturais. Acesso em 11 jan., 2014, <http://www.fzb.rs.gov.br/>.

FZB/RS - Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Museu de Ciências Naturais. Acesso em 25 mar., 2014, http://www.mcn.fzb.rs.gov.br/conteudo/1982/?Educa%C3%A7%C3%A3o_Ambiental_e_Museologia.

Gonçalves, R. C., Verona, M. F., Furuya, R. K., Conson, A. R. O., Colli, S., & Mendes, H. B. (2007). Hormônios Vegetais e Germinação: uma abordagem para o Ensino Médio baseada em conhecimentos prévios. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 576-578. Acesso em 20 jun., 2013, <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/592/498>.

Google Maps. Acesso em 20 jan., 2014, <http://maps.google.com.br/>. [atualizado em 2014]

Guerra, T. (2006). *O ensino de botânica na educação ambiental*. In: Mariath, J. E., & Santos, R. P. (Org.). Os avanços da Botânica no século XXI: morfologia, fisiologia, taxonomia, ecologia e genética: Conferências Plenárias e Simpósios do 57º Congresso Nacional de Botânica. *Anais...* Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil, p. 692-694.

GVC - Grupo Viveiros Comunitários. Acesso em 10 abr., 2014, <http://www.ufrgs.br/viveiroscomunitarios>.

Guimarães, F. (2008). Saberes escolares de botânica nos livros didáticos de ciências da natureza dos ensinos primário e básico (1.º ciclo): análise ao seu estatuto curricular no último século em Portugal. *Plures - Humanidades*, Ribeirão Preto, n. 10. Acesso em 20 jun., 2013, <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10317/3/plures10-Brasil.pdf>.

Güllich, R. I. C. (2006). *As práticas de ensino de Botânica e a SBB*. In: Mariath, J. E.; Santos, R. P. (Org.). Os avanços da Botânica no século XXI: morfologia, fisiologia, taxonomia, ecologia e genética: Conferências Plenárias e Simpósios do 57º Congresso Nacional de Botânica. *Anais...* Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil, p. 695-699.

Lüdke, M. C. (1988). Evolução das áreas verdes: dos largos às praças e parques arborizados. In: Menegat, R.; Porto, M. L.; Carraro, C. C.; Fernandes, L. A. D. (Coord). *Atlas Ambiental de Porto Alegre*. 2. ed. Porto Alegre: Editora Universidade/UFRGS, p. 119-130.

Klein, E. S., Pinheiro, M. A. M., Silveira, V. C., Lima, M. S. B., Torres, R. B., & Kinoshita, L. S. (2001). Construindo o conhecimento de botânica; uma experiência interdisciplinar em Campinas. *Ciência & Ensino*, n. 10, p. 9-13. Acesso em 20 jun., 2013, <http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/75/77>.

Melo, E. A., Abreu, F. F., & Araújo, M. I. O. (2012). A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios. *Scientia Plena*, v. 8, n. 10. Acesso em 19 jun., 2013, <http://www.scientiaplenu.org.br/ojs/index.php/sp/article/viewFile/492/575>.

Menezes, L. C., Souza, V. C., Nicomedes, M. P., Silva, N. A., Quirino, M. R., Oliveira, A. G., Andrade, R. R., & Santos, C. (2008). *Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio*. In: XI Encontro de Iniciação à Docência. UFPB – PRG. Acesso em 19 jun., 2013,

http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/xi_enid/prolicen/ANAIS/Area4/4CFTDCBSPLI C03.pdf.

Museu Anchieta. Colégio Anchieta. Acesso em 31 mar., 2014, <http://www.colegioanchieta.g12.br/museu-anchieta/>.

Raven, P. H., Evert, R. F., & Eichhorn, S. E. (2007). *Biologia vegetal*. Trad. Jane Elizabeth Kraus (Coord.). 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Rockenbach, M. E., Oliveira, J. H. F., Pesamosca, A. M., Castro, P. E. E., & Macias, L. (2012). *Não se gosta do que não se conhece?* A visão de alunos sobre a botânica. In: XXI Congresso de Iniciação Científica. 4ª Mostra Científica. Universidade Federal de Pelotas. Acesso em 29 out., 2013, http://www2.ufpel.edu.br/cic/2012/anais/pdf/CH/CH_01069.pdf.

Santos, F. S. (2006). A Botânica no Ensino Médio: será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas?. In: SILVA, C. C. (Org.). *Estudos de história e filosofia das ciências: subsídio para aplicação no ensino*. São Paulo: Livraria da Física, p. 223-243.

Sartin, R. D., Mesquita, C. B., Silva, E. C., & Fonseca, F. S. R. (2012). *Análise do conteúdo de botânica no livro didático e a formação de professores*. In: IV ENEBIO e II EREBIO da Regional 4, Goiânia. Acesso em 19 jun., 2013, http://lesec.icb.ufg.br/uploads/263/original_botanica.pdf.

Seniciato, T., & Cavassan, O. (2004). Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências - um estudo com alunos do ensino fundamental. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 10, n. 1, p. 133-47. Acesso em 13 set., 2013., <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n1/10.pdf>.

Schultz, A. R. H. (1959). *Botânica na escola secundária*. Rio de Janeiro: Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais.

Silva, C. C., & Menegat, R. (2012). Educação Ambiental Integrada: Construindo na Escola o Laboratório de Inteligência do Ambiente Urbano (LIAU). In: Lisboa, P., & Kindel, E. A. I. *Educação Ambiental: da teoria à prática*. Porto Alegre: Mediação.

Silva, L. M., Cavallet, V. J., & Alquini, Y. (2005). Contribuição à reflexão sobre a concepção de Natureza no ensino de Botânica. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 86, n. 213/214, p. 110-12. Acesso em 13 set., 2013, <http://rbep.inep.gov.br/index.php/RBEP/article/viewFile/62/64..>

Silva, P. N.; Souza, M. L. (2013). *O ensino de botânica na educação fundamental II: análise de uma proposta educativa*. In: IX Congresso Internacional sobre Investigación. Girona, p. 2810-2814. Acesso em 26 nov., 2013, http://congres.manners.es/congres_ciencia/gestio/creacioCD/cd/articulos/art_1135.pdf.

SMAM - Secretaria Municipal do Meio Ambiente. Prefeitura de Porto Alegre. Acesso em 10 jan., 2014, <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/smam/>.

SMAM - Secretaria Municipal do Meio Ambiente. Prefeitura de Porto Alegre. Acesso em 20 jan., 2014, http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/smam/usu_doc/01completa.pdf. [atualizado em jan. 2014].

SMAM - Secretaria Municipal do Meio Ambiente. Prefeitura de Porto Alegre. Acesso em 13 mai., 2014, http://www2.portoalegre.rs.gov.br/smam/default.php?p_secao=126.

Wiggers, I., & Stange, C. E. B. *Aprendizagem Significativa no Ensino de Botânica*. Acesso em 19 jun., 2013, <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/733-4.pdf>.