



## **Estudo de um banhado urbano como recurso didático no Ensino de Ciências e Educação Ambiental<sup>1</sup>**

**Silviane Koch<sup>2</sup>, Vidica Bianchi<sup>3</sup>, Maria Cristina Pansera de Araújo<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Trabalho de pesquisa desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências - Unijui

<sup>2</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências – Unijui

<sup>3</sup> Professora doutora do Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências – Unijui

<sup>4</sup> Professora doutora do Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências – Unijui

### **RESUMO**

Este trabalho propõe o estudo do um banhado como recurso didático no ensino de Ciências e Educação Ambiental através do ensino por investigação. O banhado está localizado na área urbana de Ijuí, Rio Grande do Sul. A proposta de estudo do banhado foi organizado desde o planejamento, relação com o conteúdo (conceitos biológicos, físicos e químicos, geográficos e históricos); roteiro do trabalho de campo; visita ao campo e a avaliação. Este estudo tem a característica de proporcionar o protagonismo dos estudantes, numa abordagem contextualizada e menos fragmentada. Caracteriza-se, ainda, por diálogos interdisciplinares com os professores da escola e da universidade e com os moradores do entorno.

**Palavras-chave:** trabalho de campo, estudo por investigação, interdisciplinaridade, biodiversidade.

### **ABSTRACT**

This work proposes the study of a wetland as a didactic resource in the teaching of Science and Environmental Education through teaching by investigation. The wetland is located in the urban area of Ijuí, Rio Grande do Sul. The proposed study of the wetland was organized from planning, relationship with content (biological, physical and chemical, geographic and historical concepts); field work script; field visit and evaluation. This study has the characteristic of providing the protagonism of students, in a contextualized and less fragmented approach. It is also characterized by interdisciplinary dialogues with teachers from the school and university and with the surrounding residents.

**Keywords:** fieldwork, investigative study, interdisciplinarity, biodiversity.



## INTRODUÇÃO

A relação do ser humano com o ambiente na grande maioria das vezes é de desrespeito, pois considera o planeta como mero fornecedor de recursos para o “desenvolvimento”. Afora os povos nativos, a relação de extração e uso desenfreado dos recursos pelo povo “civilizado” tem levado o planeta a apresentar uma série de “sintomas” de degradação. Bohn Gass (2010) afirma que a questão ambiental precisa ser compreendida sob um ponto de vista muito além do que o senso comum pretende. Nessa linha, há que se perceber a importância da Educação Ambiental como instrumento de política pública que se fundamenta como um dos pilares da formação de sociedades sustentáveis. Torna-se pertinente, ainda, entender que a Educação Ambiental é uma das alternativas para promover a minimização dos problemas ambientais, configurando-se num processo de exposição de conceitos e formação de valores, com respeito à diversidade e, através da sensibilização, a mudança de atitude em relação ao ambiente (DIAS, 2001).

Os banhados são ecossistemas extremamente importantes para a manutenção do equilíbrio ecológico do seu entorno e preservação dos mananciais de águas formados a partir deles. Muito mais do que servir de habitat para uma série de espécies animais, vegetais e microbiológicas, os banhados desempenham um papel fundamental nos ciclos químicos e hidrológicos do planeta. Sem esses ecossistemas, milhares de seres vivos não existiriam e os efeitos de estiagens e inundações seriam muito mais rigorosos. Esses ecossistemas ocupam grandes extensões na zona costeira e em regiões interioranas. Na maior parte do país, esses ambientes são conhecidos como "brejos", embora sejam chamados também de "pântanos", "pantanal", "charcos", "varjões" e "alagados", entre outros, conforme Bohn Gass (2010).

Para a maioria da população, esse ecossistema é apenas um criadouro de mosquitos, produtor de umidade e mau cheiro, ou seja, uma área inútil. Decorre disso, a expressiva perda de áreas de banhados através da drenagem para uso em empreendimentos econômicos, principalmente o agropecuário. Inclusive, em determinada época, foi incentivado o processo de

drenagem, existindo um programa nacional denominado Pró-várzea<sup>1</sup>. Na região noroeste do RS, em municípios como o de Ijuí, observa-se na última década, a drenagem e o aterramento dos banhados para construção civil e outras atividades (IJUÍ, 2019). Portanto, apesar de os banhados serem resguardados pela legislação (Lei 12.651/12) como Áreas de Preservação Permanente (APP), na última década, vem sendo drenados e transformados em loteamento, nas áreas urbanas, enquanto outros aos poucos, têm sido aterrados com entulho para posterior ocupação.

Em face disso, estudos desses ambientes tornam-se necessários a fim de mobilizar o poder público para conter a evolução da extinção dos mesmos, bem como abordar esta temática na educação básica. Para realizar os estudos, é preciso localizar a área e observá-la, cuidadosamente, registrando as informações referentes à estrutura, flora, fauna, resíduos provenientes da atividade humana, entre outros aspectos.

O trabalho de campo é um recurso importante para compreender de forma mais ampla a relação existente entre o ambiente e as discussões dos conceitos científicos em sala de aula (AMORIM e FRATTOLILLO, 2012). Através de pesquisa de campo, pode ser possível fazer considerações a respeito da conservação de um banhado urbano de modo que o estudante seja parte ativa no diagnóstico dos problemas e na busca de soluções (LEÃO e SILVA, 2001).

Ao observarmos nossa inserção em sala de aula, nos deparamos com um panorama em que os diferentes componentes curriculares pouco diferem entre si para além dos conteúdos apresentados aos estudantes. Invariavelmente, as aulas acontecem nesta sequência: o professor apresenta o tema, exemplifica, tira dúvidas e propõe atividades de fixação e os estudantes anotam e respondem aos pedidos do docente (SASSERON, 2018).

Em contraposição, há uma abordagem didática importante que é o ensino por investigação (SASSERON, 2015; SOLINO, 2017), associado às ações e às práticas realizadas pelo professor na proposição de estratégias e tarefas aos estudantes. É essencial o

---

<sup>1</sup> Decreto nº 86.146, de 23 de Junho de 1981. **Art. 1º.** É criado o Programa Nacional para Aproveitamento de Várzeas Irrigáveis - PROVÁRZEAS NACIONAL, com a finalidade de promover o aproveitamento racional e gradativo de áreas de várzeas nacionais a nível de propriedade rural.

estabelecimento de liberdade intelectual aos alunos para a investigação de um problema (CARVALHO, 2013).

Ainda sobre o ensino por investigação, é importante que o mesmo, em sala de aula, ocorra através de contextos tomados a partir dos estudos sobre os processos de vida e das coisas vivas (conteúdos biológicos), os materiais e suas propriedades (conteúdos químicos) e os processos físicos (normalmente tratados nos currículos da física escolar) (SÁ, 2009).

As atividades de campo permitem a exploração de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, de grande valia em programas de Educação Ambiental (EA). Podem ser uma excelente estratégia em programas de EA, uma vez que o contato com o meio externo à escola permite a sensibilização acerca dos problemas ambientais. Além disso, surgem oportunidades de reflexão sobre valores, imprescindíveis às mudanças comportamentais (VIVEIRO e DINIZ, 2009).

Pensar o ensino de ciências por investigação, remete quase que instantaneamente às questões ambientais que, inegavelmente, constituem preocupação desde o século passado. Dessa forma, planejar atividade de campo que contemple o ensino de Ciências aliado à Educação Ambiental trará, aos envolvidos, experiências que permitirão uma leitura de mundo para além daquela dos livros didáticos e aulas expositivas. Ademais, inclui-se discussões que contemplam temas de relevância socioambiental, como é proposto na agenda 2030 da Organização das Nações Unidas, pois o estudo está relacionado a vários Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, como por exemplo número 6, “Água potável e saneamento”, (OBJETIVOS, 2021).

Este estudo é parte dos resultados de uma dissertação de mestrado, que mostra a urgente necessidade de análise de banhados urbanos e a incorporação deles no ensino de ciências e Educação Ambiental. Estes locais podem despertar a curiosidade dos estudantes, por fazerem parte do seu cotidiano, mostrarem situações concretas do ambiente e, principalmente, pela riqueza conceitual científica associada. Assim, o objetivo deste trabalho é discutir os resultados obtidos, na pesquisa de mestrado em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade, sobre banhados urbanos, como subsídio ao desenvolvimento do ensino de Ciências e Educação Ambiental.



## **METODOLOGIA**

Para alcançar o objetivo proposto, propõe-se dois momentos para obtenção dos dados. O primeiro apresenta a localização do banhado urbano estudado, e suas características e o segundo, os procedimentos a serem efetivados no trabalho de campo e em sala de aula.

### **Momento 1 – Descrição do banhado**

O presente estudo foi desenvolvido em um banhado urbano, Banhado Knebel, localizado no bairro Elisabete no município de Ijuí, RS, a 28°22'29,25" S e 53°55'36,84" W, próximo à uma escola de ensino médio. A área total do banhado é de 2500m<sup>2</sup>, circundado por residências, um galpão de uma empresa de terraplenagem e pela via férrea. Permanece inundado o ano todo, oscilando o nível de água de acordo com a pluviosidade.

A amostragem da vegetação seguiu o método de caminhamento (FILGUEIRAS, 1994) que consiste em fazer uma descrição da vegetação da área e listar as espécies encontradas em cada fitofisionomia, à medida que o pesquisador caminha pela área. O inventário da vegetação utilizou como critério de inclusão apenas a altura, ou seja, foram amostradas as plantas a partir de 1,3m do solo. Durante as caminhadas, foi coletado material botânico, fértil ou não, das espécies arbóreas e arbustivas. O período de amostragem ocorreu entre os meses de setembro e novembro de 2020.

O material coletado foi prensado em pranchas para posterior organização em exsicatas, para identificação taxonômica das espécies com o uso de bibliografia específica (SOBRAL e JARENKOW, 2006; LORENZI, 2002; CARVALHO, 2003; Flora digital, Herbário Virtual Reflora, Flora Catarinense). A nomenclatura das espécies seguiu a Lista de Espécies Flora do Brasil (2012) e as famílias botânicas foram definidas de acordo com a Angiosperm Phylogeny Group III (APG IV 2016).

### **Momento 2 - O ensino de Ciências e a Educação Ambiental: atividades propostas**

O estudo do banhado nas aulas de Biologia e Ciências pode ser feito em uma aula de campo, que exige planejamento do professor e organização dos estudantes. Algumas etapas

devem ser seguidas: planejamento, relação com o conteúdo, roteiro de campo, o campo e, a avaliação (AMORIM e FRATTOLILLO, 2012).

- 1) Planejamento: o professor de Biologia ou o grupo de professores (Biologia, Física, Geografia, Química, História) precisa introduzir o tema em sala de aula. Cada componente curricular deverá ter bem claro qual é o objetivo da atividade. É importante que o grupo visite o local antecipadamente para obter o máximo de informações e subsídios para preparar a ida à campo.
- 2) Relação com o conteúdo: é primordial que os estudantes percebam que há vinculação dos conceitos com a atividade prática. Por isso, a importância do estudo prévio de pelo menos parte dos conceitos.
- 3) Roteiro de campo: os alunos auxiliam na criação do roteiro, apontando itens relevantes, amostras a serem coletadas, cuidados com o meio, modo de registro das observações (desenhos, escrita, e/ou fotografias). Neste item, é necessário que o professor deixe clara a forma de avaliação a partir da ida à campo (maquetes, relatório, apresentação oral).
- 4) O campo: seguir o roteiro, antever dificuldades, registrar informações essenciais, sem esquecer que as experiências vivenciadas pelos estudantes servirão de acréscimo ao seu conhecimento sobre o tema estudado.
- 5) Após o trabalho de campo, os estudantes retornam à escola, acondicionam o material utilizado e os espécimes coletados.
- 6) A avaliação: na aula seguinte, professor e alunos devem avaliar a atividade, desde o planejamento até a execução. Pontos fortes, dificuldades, e, principalmente, se os objetivos foram alcançados.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados da pesquisa de mestrado são apresentados, já que são exemplo de subsídio para o trabalho de campo para conhecimento do banhado e da diversidade de plantas arbustivas e arbóreas encontradas. As etapas 1 e 2 tratam dos resultados obtidos na pesquisa de mestrado e a etapa 3 aborda as atividades realizadas no ensino médio.



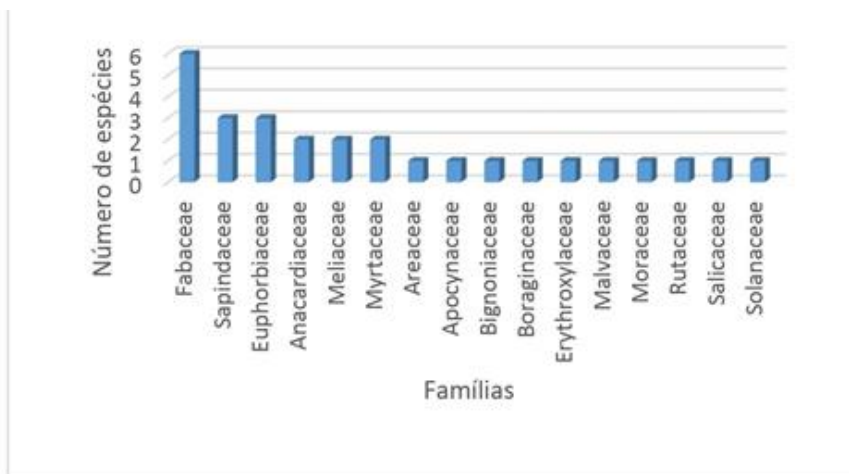
## Etapa 1 – Levantamento florístico do entorno do banhado

O levantamento da riqueza da vegetação registrou 30 espécies distribuídas em 17 famílias. Avila et al. (2011), em um estudo similar com mata ciliar na margem do rio Ijuí, município de Ijuí, RS, encontraram 38 espécies distribuídas em 20 famílias em uma área de aproximadamente 2 ha. Estudo de Brackmann e Freitas (2013) descreveu 50 espécies e 24 famílias ao longo do rio Boa Vista, em Teutônia, RS, numa área de 3 ha. Por sua vez, Marchi e Jarenkow (2008) em uma área de 1 ha encontraram 29 espécies e 14 famílias. Esses dados permitem inferir que a riqueza da vegetação arbórea do banhado Knebel pode ser considerada boa em relação aos outros estudos citados.

Quanto ao estágio sucessional, 12 são pioneiras, 10 secundárias iniciais e 3 secundárias tardias. Inference is made from these data that the riparian forest in the surroundings of the wetland is a natural regeneration that has been occurring for at least 20 years. Photos from the year 2001 indicate the absence of riparian vegetation while in a satellite image from 2007 one perceives the presence of riparian vegetation in a rather timid form. One also perceives that there is a gradative substitution of successional categories in a way that there are pioneer species (12 individuals) but also in a very close number, initial secondary (10 individuals). In relation to the species, the study of Avila et al. (2011) indicates that *Eugenia uniflora*, *Erythroxylum deciduum* e *Casearia sylvestris* são as mais abundantes em regenerações naturais, o que confirma que a mata no entorno do banhado está em regeneração. Os gêneros *Schinus*, *Nectandra* e *Sebastiania* são os mais ricos, com duas espécies cada.

Na figura 1, estão as famílias mais representativas em espécies: Fabaceae (6), Euphorbiaceae e Sapindaceae (3); Anacardiaceae, Lauraceae, Meliaceae e Myrtaceae (2). Estas famílias totalizam 56% do total de espécies amostradas. De acordo com estudos em mata ciliar de Floresta Estacional Decidual (ARAUJO et al., 2004; SEMA/UFSM-RS, 2002) a família Myrtaceae é comumente a mais representativa, o que não foi evidenciado no presente estudo.

Figura 1: Número de espécies por família no entorno do banhado.

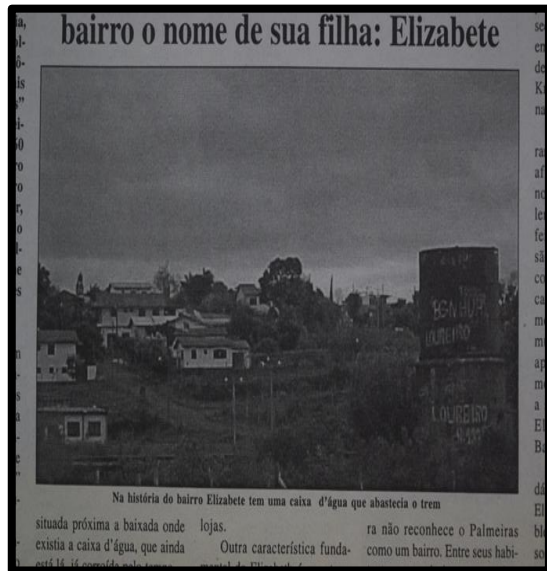


Fonte: KOCH, S.; BIANCHI, V.; SILVA, J. A. G.; 2020

O número de espécies e a representação das famílias encontradas no entorno do banhado indica que a regeneração vem ocorrendo naturalmente. Pela riqueza encontrada, percebe-se que o local, embora sofra com a ação antrópica (deposição de resíduos sólidos), proporciona condições para o estabelecimento das espécies arbóreas.

Imagens obtidas confirmam os dados do levantamento florístico, evidenciando que o estabelecimento da mata ciliar é uma regeneração que está em curso há pelo menos duas décadas (Figura 2).

Figura 2 - Evolução do desenvolvimento da mata ciliar.



### Etapa 2 – Efeitos da urbanização no entorno do banhado.

O Banhado Knebel tem passado por intensa atividade humana no seu entorno. Há duas décadas, áreas próximas não eram ocupadas por construção civil, o que recentemente se modificou. As obras para implantação do esgotamento sanitário carregaram partículas sólidas para o leito do banhado, interferindo assim, na qualidade da água do mesmo. As deposições de resíduos sólidos das mais diversas origens acumulam-se entre a mata ciliar e a lâmina d'água.

A figura 3 mostra a evolução da urbanização do entorno do banhado Knebel. À noroeste da imagem “A”, do ano de 2007 percebe-se uma área de campo sem habitações bem como a ausência de vias públicas. Em contraposição, na imagem “B” de 2020, à noroeste do banhado o processo de urbanização é bem aparente, com habitações e vias públicas estabelecidas. Esse processo causa impactos sobre o banhado, pois, entre outras coisas, carrega partículas sólidas da construção civil e abertura de vias públicas para o leito do mesmo, gerando assoreamento em suas margens.





Figura 3 – Evolução da urbanização nas imediações do banhado de 2007 a 2020.



Fonte: Bado, 2020.

A figura 4 evidencia a deposição de resíduos sólidos dos mais diversos tipos e origens no entorno do banhado. Durante a atividade, os estudantes encontraram muitos eletroeletrônicos, pneus, roupas, resíduos de poda. Nem mesmo o cercado existente na face sul, impediu a deposição dos materiais. As imagens permitem inferir que a comunidade circunvizinha ao local desconhece a importância do mesmo, além de não ter uma preocupação com a destinação correta dos resíduos.

Figura 4 – Resíduos sólidos no entorno do banhado.



Fonte: A e B: Koch, 2021; C: Memória Virtual Ijuí, 2019.

As etapas propostas para o trabalho de campo contemplam as seguintes atividades: i. organização da investigação (Quais as características do banhado Knebel, e qual a necessidade

de preservação dele? Quais conceitos científicos permitem compreender este ecossistema?) ii. caracterização conceitual de ecossistema, comunidade, espécimes e espécies; interações ecológicas, iii. organização e planejamento da saída a campo; iv. saída de campo para conhecer o banhado; v. observações das plantas arbustivas e arbóreas com coletas; vi. registros da presença de resíduos sólidos resultantes da ação antrópica; vii. observação dos animais no banhado (anfíbios, aves migratórias, roedores, insetos, serpentes, lagartos...); viii. coleta de água para análise.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados obtidos com a pesquisa de mestrado indicam, em parte, degradação ambiental no entorno do banhado, evidenciada pela deposição de resíduos sólidos que permite inferir que este ecossistema não é reconhecido como importante pela população circunvizinha. Nesse sentido, o estudo do banhado propicia a organização do ensino por investigação de modo que os estudantes se tornem autores e protagonistas da sua aprendizagem, numa abordagem contextualizada e menos fragmentada, tornando-se agentes de transformação. Espera-se que a partir do ensino por investigação que os estudantes se sintam parte integrante da natureza, que se apropriem dos conceitos científicos e os coloquem em ação no cotidiano.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, Maristela Machado et al. Análise de agrupamento da vegetação de um fragmento de Floresta Estacional Decidual Aluvial. Cachoeira do Sul, RS, Brasil. **Ciência Florestal**. Santa Maria. v.14, n. 1, p. 133-147. 2004. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/1789/pdf>. Acesso em: 21 jan. 2021.

AVILA, Luciana Angela; ARAUJO, Maristela Machado; LONGHI, Solon Jonas; GASPARIN, Ezequiel. Caracterização da vegetação e espécies para recuperação de mata ciliar, Ijuí, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 2, p. 251-260. 2011. DOI: <https://doi.org/10.5902/198050983229>. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/3229/0>. Acesso em 24 jan. 2021.

AMORIM. L.; FRATTOLILLO, A. B. R. Trabalho de campo e prática de educação ambiental geográfica. Disponível em: <http://www.observatoriogeograficoamericalatina.org.mx> Acesso em 13 nov. 2022

BRACKMANN, Cátia Eloísa; FREITAS, Elisete Maria de. Florística arbórea e arbustiva de um fragmento de Mata Ciliar do arroio Boa Vista, Teutônia, RS, Brasil. **Hoehnea (online)**, São Paulo, v. 40, n. 2, p. 365-372, junho 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S2236-89062013000200007>. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2236-89062013000200007&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2236-89062013000200007&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 06 jan. 2021.

BRASIL, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro – JBRJ. **Lista de Espécies Flora do Brasil**. 2012. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012>. Acesso em 23 out. 2020.

BRASIL, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro – JBRJ. **Herbário Virtual Reflora**. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/ConsultaPublicoHVUC> Acesso em 23-27 nov 2020

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2003.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas**. In Carvalho, A. M. P. (Org.). Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula. (pp. 1–20). São Paulo, SP: Cengage Learning, 2013.

DE MARCHI, T. C.; JARENKOW, J. A. Estrutura do componente arbóreo de mata ribeirinha no rio Camaquã, município de Cristal, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Sér. Bot., v. 63, n. 2, p. 241-248, 2008. Disponível em: [http://www.fzb.rs.gov.br/upload/20140328113719ih63\\_2\\_p241\\_248.pdf](http://www.fzb.rs.gov.br/upload/20140328113719ih63_2_p241_248.pdf). Acesso em: 06 jan. 2021.

DIAS, G. F. Educação Ambiental: Princípios e Práticas. 7.ed. São Paulo: Gaia, 2001, 552p.

FILGUEIRAS, T. et al. Um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Cadernos de Geociências**, v.2, n.4, p.39–43, 1994. Disponível em: <https://www.doccity.com/pt/metodo-caminhamento-filgueiras-et-al-1994/4934135/>. Acesso em: 21 jan. 2021.

BOHN GASS, S. L. **A Questão Ambiental na Cidade: Um Olhar Sobre a Ocupação de Banhados em Ijuí, RS**. Material de Apoio à Exposição Itinerante. 2010.

IJUÍ (RS). **Secretaria Municipal de Obras**. 2019. Disponível em: <https://www.ijui.rs.gov.br/>. Acesso em: 20 nov. 2019.

INSTITUTO DE BOTÂNICA. **Infraestrutura E Meio ambiente: Flora Ilustrada Catarinense**. Coleção Botânica da Flora Ilustrada Catarinense, c2011. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1951-2005. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutodebotanica/1965/01/flora-ilustrada-catarinense/>. Acesso em: 21 jan. 2021.

LEÃO, A. L. C.; SILVA, L. M. A. **Fazendo Educação Ambiental**. Recife: CPRH, 2001, 25p.

LORENZI, H. Árvores brasileiras. In. **Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil**. vol. 2, 2ª ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.

LORENZI, H. Árvores brasileiras. In. **Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil**. vol. 1, 4ª ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002. Disponível em: [http://aeaesp.com.br/wp-content/uploads/2019/09/%C3%81rvores-Brasileiras-Lorenzi-volume-2\\_compressed.pdf](http://aeaesp.com.br/wp-content/uploads/2019/09/%C3%81rvores-Brasileiras-Lorenzi-volume-2_compressed.pdf). Acesso em 24 jan. 2021.

NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **Objetivos de desenvolvimento sustentável**: água potável e saneamento. 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/6>. Acesso em: 13 nov. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. **Flora Digital do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/fitoecologia/florars/index.php>. Acesso em: 27 nov. 2020.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Diretrizes ambientais para restauração de matas ciliares**/Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Departamento de Florestas e Áreas Protegidas. Porto Alegre: SEMA, 2007. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201612/20145948-diretrizes-restauracao-matasciliares.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2021.

SÁ, E. F. de. Discursos de professores sobre ensino de ciências por investigação: / Eliane Ferreira de Sá. - Belo Horizonte: UFMG/FaE, 2009.

SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* doi: 10.28976/1984-2686rbpec20181831061 RBPEC 18(3), 1061–1085. Dezembro, 2018

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola, **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, 17(no. Especial), p.49–67, 2015.

SOLINO, A. P. Tese (Doutorado em Educação), **Problemas potenciais significadores em aulas investigativas: contribuições da perspectiva histórico-cultural**. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, 2017.

SEMA/UFMS-RS. Governo do Estado. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Relatório Final do Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Santa Maria. 2002. 706 p. Disponível em: <http://coralx.ufsm.br/ifcrs/frame.htm>. Acesso em 27 out. 2020.

SOBRAL, Marcos; et al. **Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil**. Editora Rima, São Carlos. 2006.

The Angiosperm Phylogeny Group, M. W. Chase, M. J. M. Christenhusz, M. F. Fay, J. W. Byng, W. S. Judd, D. E. Soltis, D. J. Mabberley, A. N. Sennikov, P. S. Soltis, P. F. Stevens,

An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV, **Botanical Journal of the Linnean Society**, Volume 181, Issue 1, May, p. 1–20, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1111/boj.12385>. Disponível em: <https://academic.oup.com/botlinnean/article/181/1/1/2416499>. Acesso em 21 jan. 2021.

VIVEIRO, Alessandra Aparecida. DINIZ, Renato Eugênio da Silva. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em Tela**, V.2, N. 1, 2009.