

# HISTÓRIA DA CIÊNCIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA EXPEDIÇÃO PELO RIACHO DO IPIRANGA

---

ERMELINDA MOUTINHO PATACA<sup>1</sup>  
CAMILA MARTINS DA SILVA BANDEIRA<sup>2</sup>

## Introdução

Embora sejam crescentes as pesquisas educacionais que se utilizam de enfoques locais e regionais para se discutir as ciências (COMPIANI, 2007), ainda é bastante relevante propor novas reflexões sobre as práticas científicas que foram desenvolvidas no Brasil e pensarmos as relações entre a história das ciências e a educação ambiental, a partir de uma visão contextualizada, em contraposição às abordagens universalistas e hegemônicas ainda muito presentes no ensino de ciências. Seguimos aqui a perspectiva sintetizada por Margaret Lopes (2005) que defende que a história natural, assim como as ciências que dela derivaram, se constituiu historicamente na construção de práticas locais para a criação de coleções e inventários globais. Nesse sentido, a história das ciências torna-se um instrumento essencial para compreendermos epistemologicamente as teorias e práticas em áreas como a biologia e as geociências para a construção de metodologias de ensino a partir do estudo do lugar.

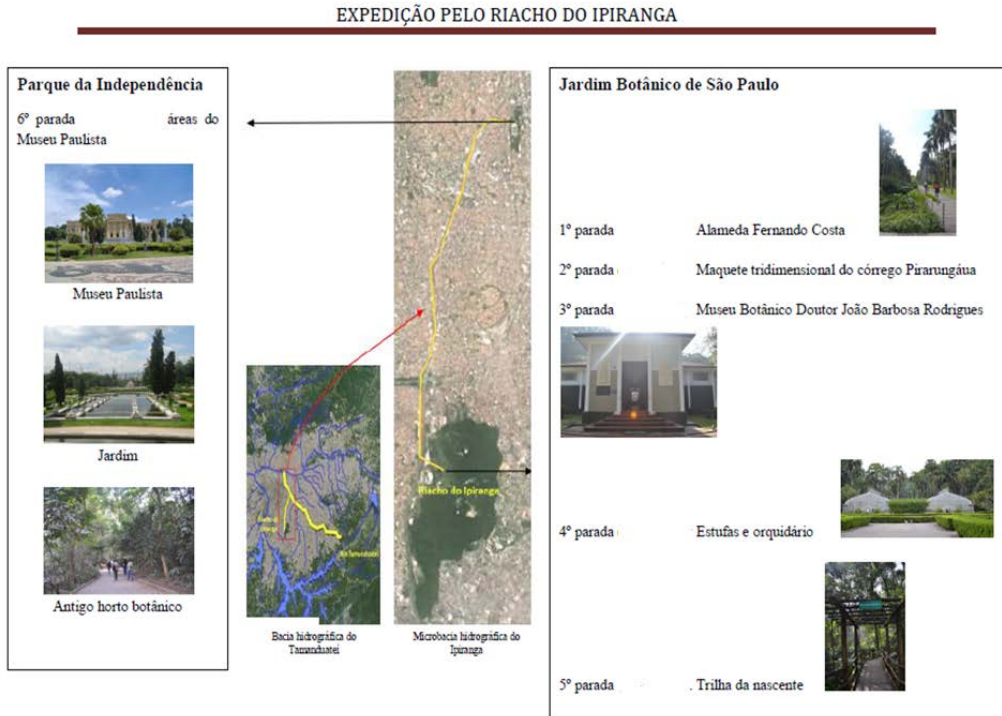
Com ênfase em abordagem que valorize o ambiente e a ciência locais, em associação à constituição de práticas globais, propomos neste artigo apresentar algumas reflexões sobre as relações entre um trabalho de campo utilizado no ensino a partir da história das ciências. A atividade em questão, denominada *Expedição pelo riacho do Ipiranga*, é realizada na cidade de São Paulo abarcando duas instituições científicas: o Jardim Botânico de São Paulo (JBSP) e as áreas verdes do antigo horto botânico do Museu Paulista (MP), utilizando como recorte para o estudo da microbacia urbana do riacho do Ipiranga, como mostra o percurso representado na figura 1 com destaque para as principais paradas da *Expedição*.

---

1. Livre-docente (USP). Professora associada da Faculdade de Educação – USP ermelinda.pataca@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0808-4865>

2. Mestre em Educação pela USP. Professora da Escola Castanheiras e do Colégio Santa Cruz em São Paulo. cabandeira00@gmail.com.

Figura 1 - Percurso da Expedição no riacho do Ipiranga.



Fonte: Bandeira (2015)

Concebemos a *Expedição* como um processo educativo, construído através da pesquisa e passível revisões constantes, atribuindo-se diretamente as concepções de educação crítica de Paulo Freire (1987). Tal fluxo se incumbe do diálogo contínuo com os seus pares, de se recriar em sua prática e com o mundo, de ser indagador e inquietante. Está aberto a novas possibilidades e há sempre espaço para que novos olhares sejam descobertos. Essa característica se combina integralmente ao nome dado à própria atividade, já que *expedição* é compreendida como ato de pesquisar, estudar, explorar e desembaraçar, de acordo com a definição do dicionário Houaiss (2001).

A proposta educativa passou por reflexões constantes, envolvendo vários pesquisadores na realização de cursos de extensão, graduação e pós-graduação, assim como a produção de materiais didáticos e de divulgação científica. Foi produzida inicialmente para integrar o projeto educativo *Este Mundo é Meu!*, idealizado no Centro Cultural São Paulo (CCSP) no ano de 2008, com o objetivo de sensibilizar e envolver os participantes em uma prática de educação não-formal, para a questão dos recursos hídricos dentro de uma grande metrópole, através do resgate histórico do riacho do Ipiranga. Em 2009, o trabalho de campo fez parte do 2º Simpósio em Ensino e História das Ciências da Terra,

quando foi elaborado um roteiro de visitação, ampliando-se a pesquisa histórica sobre as instituições científicas, as práticas e as atuações dos principais idealizadores das instituições (PATACA, SILVA; 2009).

Destacamos, neste artigo, a incorporação da prática em 2010 à disciplina História das Ciências no Brasil, oferecida no programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da USP. A partir daí, a *Expedição* passou por um desenvolvimento conceitual e metodológico envolvendo a multiplicidade de temas abordados no percurso, enriquecidas com a bibliografia sobre as ciências no Brasil, da colônia à Primeira República, discutida ao longo da disciplina. Os resultados dessas atividades, coletados através da observação participante, da análise documental e da aplicação de questionários aos alunos de pós-graduação, foram analisados por Camila Bandeira (2015) em sua dissertação de mestrado e, em parte, são sistematizados neste artigo<sup>3</sup>.

A prática já foi aplicada tanto no âmbito da formação inicial quanto continuada de professores. Em 2011, foi uma das propostas do curso de Especialização em Ensino de Ciências para professores do Ensino Fundamental I da Rede Municipal de Ensino de São Bernardo do Campo e, em 2014, foi incluída na disciplina Metodologia do Ensino da Licenciatura em Geociências e Educação Ambiental (LIGEA-USP). Em ambos os contextos, as metodologias do trabalho de campo e a associação ao uso de imagens, coleções e instrumentos científicos foram amplamente exploradas, assim como discussões dos professores, em exercício e na formação inicial, sobre as percepções ambientais na diversidade de paisagens e ambientes explorados ao longo do percurso.

Entre 2013 e 2014, a *Expedição* foi o material-base para o desenvolvimento de um projeto de extensão universitária para a criação de um material de divulgação científica resultante de uma parceria entre o professor Hugo Segawa, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP, suas alunas de graduação Bruna Dallaverde de Sousa (FAU-USP) e Vanessa Domingos Duarte (ECA-USP), junto com as autoras deste artigo. Foi criado um primeiro fascículo sobre “Águas” com explicações sobre a bacia hidrográfica e as transformações urbanas vivenciadas desde a construção do MP.

O processo educativo e investigativo sobre o desenvolvimento da *Expedição* revela a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão universitária, integrando ambientes formais e não-formais de ensino. Esse sentido é fundamentado na ideia de que a prática social educativa deve se abster da ação mecânica e se voltar a contribuições distintas e dependentes da circunstância (GÓMEZ, 1992). Desse modo, a cada prática, embora se utilizando do mesmo recorte, os conhecimentos prévios dos alunos, as questões orientadoras, os objetivos da *Expedição*, os fenômenos, os conteúdos, as estratégias para sensibilizar os envolvidos e o processo de sistematização pós-campo são reconsiderados. A *Expedição* se desenvolve na colaboração dos diferentes agentes, incorporando suas ideias, concepções e olhares sobre o campo e na construção de novas possibilidades expressas em discussões coletivas.

Como partimos de uma atividade em reconstrução, nos propomos, neste artigo, a destacar alguns aspectos da *Expedição* com o intuito de compreender e promover re-

---

3. Não cabe aqui aprofundarmos na aplicação específica desta intervenção.

flexões sobre a proposta educativa com relevância histórica, ressaltando possibilidades de investigação ambiental e científica *in loco*. Com essas problematizações, pretendemos contribuir com educadores em instituições formais e não formais de ensino para o desenvolvimento de *Expedições* histórico-educativas. Apresentaremos as abordagens teóricas e metodológicas, fundamentadas nos referenciais da Educação Ambiental e da História da Ciência, explicitando as metodologias do trabalho de campo construídas no estudo das práticas científicas, sistematizadas e divulgadas através de complexas relações sociais centralizadas em instituições científicas como museus e jardins botânicos.

A abordagem histórica, mobilizada durante a expedição, valorizando as ciências produzidas no Brasil, concomitantemente, aborda a prática científica identificando-a através de epistemologias, metodologias e ideologias próprias de seu tempo e espaço, com representações, práticas, documentos e instituições científicas condicionadas pelos fatores econômicos, sociais, políticos e ambientais.

## Vínculos entre a História da Ciência e a Educação Ambiental

As ciências dão significados ao modo como nos relacionamos com a natureza. Entretanto, na grande maioria de propostas educativas, estão vinculadas substancialmente a uma visão alheia às questões sociais. Para contrapor esse ideal e evitar apresentar uma ciência já formatada para o presente – cujos desígnios subsidiam a formação de sujeitos acríticos e distantes da realidade (PEREIRA; SILVA, 2009) –, é necessário que “o ensino de ciências deva ser, simultaneamente, em e sobre ciências” (MATTHEWS, 1995, p. 166). Ou seja, uma prática educativa não deve se restringir a respeito do método científico e dos procedimentos que o envolve, a exemplo do que significa o bioma Mata Atlântica, ou o que uma bacia hidrográfica representa, entre tantos outros conceitos isolados e fragmentados *em* ciências. Assim, no intuito de construir reflexões substanciais, capazes de desenvolver novas atitudes e olhares para a dinâmica do meio ambiente, faz-se necessário, portanto, superar uma abordagem puramente conteudista das ciências, assumindo sua criticidade e contextualizando-as socialmente. Esse *sobre ciência* que o autor se refere está intrinsecamente ligado ao processo que a atividade científica passa, ao contexto em que ela está inserida, aos fatores que a permeiam e a influenciam na construção de determinado conceito ou teoria, assim como às suas distintas interfaces, como os processos de observações e experimentações.

Com base nisso, a proposta didática da *Expedição* se fundamenta na ideia de que o trabalho de campo é uma das práticas decisivas para que os educadores se despertem em relação às questões ambientais. O campo possibilita expandir o olhar escolarizado sobre a realidade. Nele, podemos promover uma vivência pedagógica que é desafiadora, gera conflito e pode até nos chocar. Os trabalhos de campo contribuem para a formação docente, propiciando novas leituras e abordagens no meio, na medida em que motiva os professores a trabalharem em grupos interdisciplinares e a elaborarem novos conhecimentos.

Algumas práticas de ensino e pesquisa já foram construídas com o intuito de subsidiar os professores em suas atividades didáticas. Neste sentido, destacamos a criação do Laboratório de História e Meio Ambiente na UNESP de Assis, que resgata e disponibiliza

imagens e textos de naturalistas viajantes para a elaboração de propostas educativas sobre a história ambiental (MARTINEZ, 2004). Já a formação do olhar pesquisador de licenciandos em Geociências e Educação Ambiental na USP perpassa a realização de trabalhos de campo autônomos, concebidos como agentes articuladores de propostas de ensino envolvendo a investigação sobre história, geociências e ambiente na Região Metropolitana de São Paulo (PATACA, 2015).

Os trabalhos de campo auxiliam, ainda, na conscientização dos envolvidos, uma vez que é possível aproximar o local e o global, valorizam o processo histórico do espaço e nos atenta aos aspectos sociais. Neste sentido, Vivian Newerla (2000), analisou os percursos da Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo nos relatórios, fotografias e mapas resultantes das expedições pelos rios Feio, do Peixe e Tietê, fornecendo dados para a comparação das alterações nas paisagens entre o início do século XX e a atualidade. A pesquisa subsidiou a compreensão do papel da ciência, desde sua dimensão teórica aos produtos, na interação entre seres humanos e o ambiente, fomentadas através do desenvolvimento da ciência e da tecnologia no estudo do lugar (SILVA, et. al., 2008).

O curso de extensão Caminhos do Mar: História, Memória e Ambiente, produzido em parceria entre a UFABC e a UNIFESP, ocorre desde 2016 e constitui-se na realização de aulas teóricas e trabalhos de campo na Serra do Mar e na baixada santista para a compreensão da história sociotécnica e ambiental do lugar. A realização do curso tem resultado na produção de materiais de divulgação científica, como a publicação em e-book dos roteiros de campo, a elaboração e publicação de vídeos e áudios pelos professores colaboradores e estudantes (<https://cursocaminhosdomar.wixsite.com/curso>).

Como ponto de partida para se discutir conteúdos e provocar estranhamento, os trabalhos de campo nos levam a examinar o cotidiano, passando a percebê-lo de maneira diferente do acostumado (GUIMARÃES, 1999). Como exemplo, citamos a problematização histórica na construção de conceitos de natureza, concebida e analisada por Irineu Tamaio (2002) em uma experiência de educação ambiental no ensino fundamental, envolvendo a realização de trabalhos de campo no Horto Florestal e na favela de Cantagalo em São Paulo.

Silvia Figueirôa (2009) defende que a história das ciências, quando introduzida na formação profissional de geocientistas, pode promover inovações metodológicas nas práticas educativas (como trabalhos de campo) e também auxilia na compreensão de mudanças conceituais contextualizadas historicamente. Neste sentido, Lúcia Fantinel (2010) descreve e analisa o ensino de mapeamento geológico realizado no Centro de Geologia Eschwege (Diamantina/MG), entre as décadas de 1970 a 2000, abordando a história intelectual, social e econômica na identificação da influência dos modelos sobre a geologia da Serra do Espinhaço. O reconhecimento do papel desempenhado pelos trabalhos de campo na história da pesquisa e do ensino desenvolvidos no local subsidia a elaboração de práticas históricas na formação dos geólogos.

A construção da *Expedição pelo Riacho do Ipiranga* está enraizada na ideia de que o trabalho de campo é uma direção rica para ampliarmos o sentido da educação, buscando metodologias que contemplem o lugar, o ambiente, e a natureza, além dos conteúdos fragmentados e disciplinares. Essa compreensão é baseada na ideia de Morin (2000), que

nos ensina que conhecer o mundo é uma necessidade intelectual, porém mais ainda uma necessidade vital para nós humanos. De acordo com esse pensamento e com a proposição de discutir a relação entre ser humano e natureza – a qual muitas vezes é entendida através do *mito da natureza intocada* (DIEGUES, 2001), isto é, a natureza concebida à parte das interações humanas em um estado de contemplação ou de utilização, sem considerar a sua complexidade histórica e biológica –, essa estratégia de ensino é uma aliada para fomentar uma visão crítica no ensino.

A proposição de um ensino crítico está presente na *Expedição* com base nas concepções de Freire (1974), que diz não existir nada mais limitante que a educação que não propicia ao sujeito mergulhar em experiências cercadas de debates e análises. E que é necessária uma educação que subsidie o entendimento dos humanos com o mundo, possibilitando-os a intervir, gradativamente, de maneira crítica e responsável em sua realidade. A educação ambiental crítica, baseada no pensamento de Paulo Freire, foi outro referencial escolhido para oferecer suporte para o desenvolvimento da atividade (LOUREIRO, 2004). Carvalho (2004) acrescenta a relevância da formação do sujeito ecológico, orientado a se sensibilizar com questões sociais e ambientais, ressignificando seu papel na natureza em conjunto com o *outro* humano. Buscam-se racionalidades novas, formatadas em um conjunto ético, político, cultural e ambiental em prol de um projeto pedagógico que só possui significado se pensado junto, se relacionando e relacionando-se com o mundo e na ausência da dicotomia e da hierarquização entre tais dimensões, na construção de visões complexas (GUIMARÃES, 2004).

A escolha do JBSP e do MP, como pontos inicial e final da *Expedição*, não foi por acaso. O principal mote para levantar questões em campo é a construção e a conservação de áreas verdes, em uma cidade altamente industrializada, como a metrópole paulistana, a partir das duas instituições científicas. Para que os ambientes sejam tratados historicamente, isto é, para que possamos compreender que a formação daquelas áreas se constitui em um determinado tempo e espaço, ligados inexoravelmente a uma teia de dimensões complexas, são consideradas as especificidades nacionais.

A história da ciência pode nos mostrar como foram constituídos a cultura científica, as comunidades, o *ethos* científico particular, as escolas de pensamento, os mecanismos sociais de avaliação do trabalho científico, as instituições, as políticas de fomento, os estabelecimentos de ensino; e, igualmente, os efeitos “perversos” e outros aspectos sociais de grande importância, posto que, além de nos permitir entender como foi o desenvolvimento científico latino-americano, lançam luz sobre as opções do presente (SALDANHA, 2000, p. 14).

Nessa perspectiva, são ressaltadas as histórias institucionais do Museu Paulista e do JBSP. A criação do primeiro, de acordo com Figueirôa (1997), relacionou-se diretamente com a Comissão Geográfica e Geológica (CGG) de São Paulo, a qual contribuiu significativamente para o desenvolvimento das ciências naturais no país e, principalmente, na cidade paulista no final do século XIX. Aliado a isso, estava o desejo social e político de se construir um monumento à independência do Brasil, ligado ao sentimento de fortalecimento nacional que estava sendo construído. Herman Von Ihering, zoólogo e primeiro diretor do museu, foi um dos personagens de destaque na *Expedição* através

de sua trajetória como naturalista do Museu Nacional no Rio de Janeiro, sua atuação na CGG, suas ambições particulares para o museu e de sua responsabilidade em criar o horto do MP.

No que diz respeito ao JBSP, a *Expedição* situa-o no papel que os jardins botânicos desempenharam junto à constituição dos museus de História Natural em conjunto com as viagens científicas. E, quando se volta o olhar para a cidade de São Paulo, é retomado o início da criação da instituição, atrelada às necessidades políticas paulistanas e nacionais e à figura de seu principal idealizador, Frederico Carlos Hoehne, assim como parte de sua rede de relações pessoais, demarcando sua atuação científica em um círculo de sociabilidades e apresentando suas principais concepções, trajetória e controvérsias. O botânico é uma das figuras de destaque no trabalho de campo por ser aquele que atuou diretamente nas duas instituições, sendo um dos elos em todo o trajeto. Nas áreas do MP, o naturalista trabalhou pela Seção de Botânica entre 1923 e 1928. Em 1938, é inaugurado oficialmente o atual JBSP e Hoehne é o maior responsável por tal criação (ROCHA, 1999). A atuação de Hoehne como naturalista brasileiro, seu trabalho em outros âmbitos científicos, suas ideias conservacionistas em consonância com questões sociais da época e as inúmeras pesquisas produzidas são essenciais para ampliar as conexões entre ciência, natureza e ambiente na *Expedição*.

### Concepções de natureza, conservação e a constituição das paisagens

Durante a expedição, são apresentados documentos históricos que evidenciam o processo de construção do JBSP e os conceitos de natureza e conservação defendidos por Hoehne, estruturantes na criação das paisagens, das práticas e dos conceitos científicos. A comparação entre trechos de textos, imagens e a contemplação das paisagens ao longo da expedição, permite compreendermos as proposições iniciais e as transformações nos espaços, desenvolvidas da República Velha ao século XXI.

Sobre a criação do JBSP, percebemos, no trecho a seguir, as relações de Hoehne com Fernando Costa, então Secretário de Agricultura, Indústria e Comércio do Estado de São Paulo, no governo de Júlio Prestes:

convidamo-lo a ver o nosso jardim e orquidário particular, ..., para dar-lhe uma boa idéia daquilo que se poderia realizar para o Estado. Ao contemplar o nosso orquidário...teve o Dr. Fernando Costa a seguinte expressão aflorada aos seus lábios: "Que maravilha, Hoehne! ... Se você pôde realizar isto particularmente, porque não o poderá fazer o Estado, que tem muito mais meios?". E nós lhe replicamos, sem detença: "Sim. O Estado o pode e o deve fazer para instrução da nossa gente, para elevação da mentalidade com referência ao que é peculiar e próprio do nosso país. O Estado pode e deve fazer coisa muito maior e nós estamos à disposição de Vossa Excelência, para trabalhar neste sentido" (HOEHNE, 1947: 115, apud FRANCO; DRUMMOND, 2009).

Leituras como a indicada acima são realizadas em paradas estratégicas, como a Alameda Fernando Costa (figura 2), primeiro lugar de diálogos no campo. Nesse espaço, podemos resgatar o discurso nacionalista marcante no século XX e o papel da natureza para a época. Esse resgate nos permite entender que a alameda de palmeiras brasileiras, os jerivás, não foi inserida na entrada principal sem pretensões, mas como um reflexo das concepções da década de 1930, protagonizando a influência de São Paulo no cenário nacional:

Fora, ao descoberto, preferiríamos ver palmeira de todas as espécies dominando entre outras árvores e arbustos; mas elas são menos filhas da paulicéa do que da hiléia. O clima aqui é por demais frio para vegetais tão amigos dos trópicos. Mas, temos e havemos de ter muitos e belos representantes delas mesmo assim e esperamos ter a mais bela alameda de palmeiras reais de São Paulo (HOEHNE, 1941, p. 31).

Segundo Franco e Drummond (2009), Hoehne, assim como outros naturalistas e intelectuais, estava inserido e conectado à determinado contexto político e intelectual, marcado por ideias que buscavam a construção de um Estado forte e de uma identidade nacional. Desse modo, ressaltar a flora nativa fazia parte desse projeto nacional e, ainda hoje, esses elementos, nos remetendo ao contexto do século anterior, podem ser percebidos no espaço. A construção na nacionalidade pode ser remetida às últimas décadas do século XVIII e a um amplo debate ao longo do século XIX, quando o mundo natural era abordado por sua importância econômica e política (PÁDUA, 2002).

Para os brasileiros, em meio a cientistas, escritores e sociedade em geral, a ciência “lhes daria acesso à ‘verdadeira essência’ nacional e os auxiliaria na superação da herança do período colonial” (VERGARA, 2004, p. 24). E a natureza, instrumento ontológico das ciências naturais, é vista como o caminho para concretizar esse projeto. A dinâmica natural deveria ser compreendida através da ciência e do desenvolvimento tecnológico rumo à modernização do sistema produtivo e das instituições sociais (PÁDUA, 2002). Tendo sido já fruto de imaginação, medo e admiração por parte dos primeiros portugueses que chegaram à nossa costa, a natureza, em vista de sua grandeza e “desordem” – ou, em outras palavras, aquela a ser desbravada e aniquilada –, nesse período, é entendida como um recurso importante para gerar conhecimento e, portanto, além de um ideário estético, reflete também a riqueza para o desenvolvimento de uma identidade nacional, ainda não consolidada (RONCAGLIO, 2009).



**Figura 2 - Alameda Fernando Costa. Principal entrada do JBSP e primeira parada do campo. Ao centro observamos o córrego Pirarungaua, afluente do riacho do Ipiranga.**



Fonte: Bandeira (2015).

O valor dado à flora nativa também estava relacionado à preocupação de proteger a natureza, argumento bastante presente nos discursos de Hoehne, compreendendo a ciência como principal responsável por cuidar da riqueza natural do país, o que reflete essencialmente um dos temas que era objeto de debate à época, o patrimônio histórico (FRANCO; DRUMMOND, 2009). Com isso, ressaltava a ideia de que o ambiente possuía potencial para contribuir com o que se buscava no período, isto é, a consolidação de uma identidade nacional com participação das ciências naturais. Para Hoehne (1937) o ensino de botânica e a construção de um jardim botânico poderiam promover o desenvolvimento nacional.

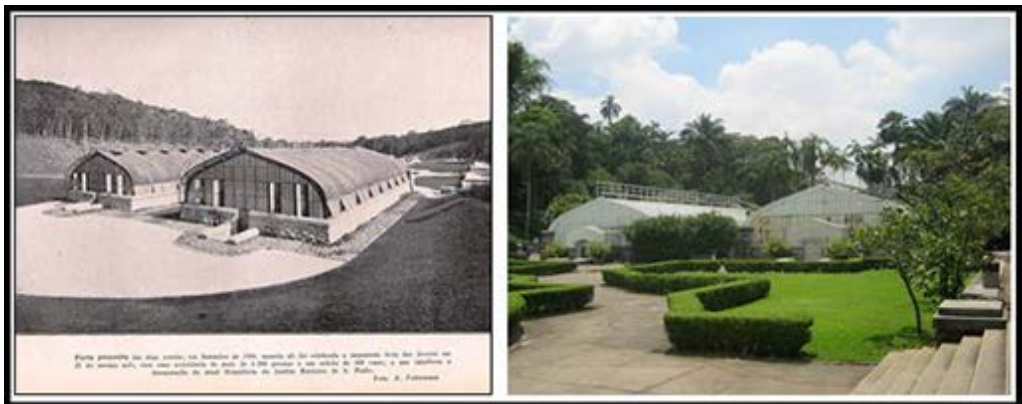
A preservação das matas associava-se, ainda, à conservação dos recursos hídricos no processo de expansão urbana de São Paulo. De acordo com Hoehne, o Parque do Estadual das Fontes do Ipiranga foi formado com o objetivo de recuperar a cobertura vegetal desde 1895 quando:

“A Repartição de Águas do Estado iniciou a desapropriação de matas, capoeiras e pequenas chácaras situadas no atual bairro da Água Funda com a finalidade de preservar a vegetação da área de captação de águas, que abasteciam bairros da zona leste da cidade de São Paulo;

essa área contém as nascentes do riacho Ipiranga e ficou conhecida por Mata do Governo, Parque da Água Funda, das cabeceiras do Ipiranga ou do Estado, atualmente denominada Parque Estadual das Fontes do Ipiranga.” (HOEHNE, 1941, p. 10)

Ao longo da *Expedição*, analisamos de forma intrínseca a associação entre e a conservação da floresta e das águas, mostrando as transformações na paisagem. Percebemos o estado de recuperação da mata secundária em 1939 e de como se transformou até 2011 (Figura 3), nas intervenções, como a introdução de árvores, em associação à regeneração natural. Nas imagens, notamos que o dossel da mata, localizada atrás das estufas, está muito mais elevado atualmente e apresenta grande diversidade de espécies, com destaque às palmeiras, introduzidas para representar a nacionalidade. Neste e em outros pontos do percurso, voltamos a discutir as relações do homem com a natureza, que nem sempre ocorre de uma forma exploratória ocasionando destruição, no sentido do *mito moderno da natureza intocada* (DIEGUES, 2001), mas que pode levar a interações positivas, resultantes das concepções de conservação, desenvolvidas desde o final do século XIX.

**Figura 3 - Estufas do JBSP em 1939 e em 2011**



Fonte: Hoehne et al. (1941) e Bandeira (2015).

As concepções sobre natureza voltam a ser discutidas no MP na comparação entre os jardins e o horto. Muitos dos visitantes imaginam-se em um fragmento de mata atlântica ao visitarem o horto de mata densa. Através da comparação das paisagens atuais com as imagens retiradas do texto “O horto botânico do Ypiranga” (HOEHNE, 1925), mostramos como a paisagem, constituída atualmente por um ambiente homogêneo com árvores muito altas, fora idealizada com um propósito científico e educacional para apresentar os diversos ambientes brasileiros, como “as regiões secas do nordeste”, até as úmidas regiões lacustres (Figura 4), construídas em meio aos tanques ligados por encanamentos cujo “conjunto dá, ao visitante, a impressão de estar de facto diante de um pântano em miniatura” (HOEHNE, 1925: 140). A reprodução dos ambientes no

horto está associada aos projetos de mapeamento geográfico das espécies, evidenciando a realização de pesquisas científicas no lugar, percepção alheia à maioria dos visitantes.

**Figura 4: Bosque do Museu Paulista. Acima: Região Lacustre e “Plantas típicas das regiões seccas do Brasil” em 1925. Abaixo: Visita com grupo de professores de São Bernardo do Campo em 2011**



Fonte: Hoehne, 1925: 140; 147. Abaixo: Foto autoral.

A leitura do roteiro elaborado por Hoehne (1925), como uma fonte documental, revela a historicidade científica do espaço e desperta o olhar do estudante para aquele ambiente que já foi um elemento importante para o processo complexo de construção das ciências. Levamos ao trabalho de campo as controvérsias da atividade científica, uma vez que o texto é uma resposta do botânico ao artigo escrito pelo ex-diretor do MP, Hermann Von Ihering. Hoehne apresenta argumentos com o objetivo de demonstrar ao cientista alemão “qual é o estado actual do Horto Botânico que elle fundou e julga totalmente perdido para as sciencias biológicas” (HOEHNE, 1925, p. 124). A posição do botânico nos parece um ótimo exemplo para discutir sobre a construção das ciências, marcada por debates e ideias distintas entre a comunidade científica. Ao trazer esses enlaces para se discutir *sobre* as ciências, podemos contrariar uma concepção de neutralidade e objetividade, na qual somos formados culturalmente (RAMOS; SILVA, 2007), constituindo uma barreira para uma abordagem da atividade científica em sua complexidade.

## São Paulos e suas águas

Para fomentar uma visão mais crítica nos espaços percorridos na *Expedição*, a perspectiva histórica possibilita o desenvolvimento de novas formas de compreensão na educação ambiental. Essa estratégia permite que relações humanas sejam analisadas e integradas ao meio natural. Bittencourt (2003) atribui a historicidade como elemento imprescindível, tendo em vista que essa área do conhecimento consegue considerar as diferentes relações entre espécie humana e exploração ambiental, as quais possuem uma história que não é homogênea, isto é, varia no espaço, tempo e intensidade, cabendo aos aspectos históricos localizar essas diferenciações.

Essa vertente histórica nos auxilia a entender com mais complexidade a natureza de questões ambientais atuais e que “desponta constantemente e de maneira angustiante” (MARTINEZ, 2005, p. 28) em uma megalópole como São Paulo. No caso da *Expedição*, utilizamos o olhar crítico e histórico para refletir sobre a relação que a cidade possui com as suas águas. O processo histórico de alteração da paisagem se reflete nos rios invisíveis para a sociedade paulistana do século XXI, exemplificada através do riacho do Ipiranga, e que se relaciona ao aspecto ambiental e social construído no século XX.

A questão ambiental e a necessidade de a cidade repensar a relação com suas águas nos parecem fatores fundamentais para que transformações, como a do córrego Pirarungáua, ocorram demonstrando que novas percepções surgem quando comparadas a que temos no século XX. “Atualmente, com a ameaça de falta de água potável, temos nos voltado para outros significados dos rios que estavam obscurecidos. Temos descobertos que os rios também são natureza” (ARRUDA, 2008, p. 11). Estamos conscientes que ainda são ínfimos esse tipo de compreensão, pois, ainda hoje, é frequente a reivindicação da população para que seus rios fétidos sejam escondidos (SILVA-SÁNCHEZ; JACOBI, 2012).

A configuração urbana é marcada pela relação ser humano e natureza dentro da constituição dos espaços. As mudanças de paisagem, observadas ao longo da *Expedição*, apresentam amplo potencial para pensarmos nas diferentes interferências sociais no meio ambiente e suas representações sobre o que consideramos natureza. A *Expedição* acompanha o transcurso do riacho do Ipiranga e um de seus afluentes, o córrego Pirarungáua, permitindo problematizações sobre as consequências ambientais resultantes nas diferentes intervenções hídricas. Na entrada do JBSP, problematizamos as transformações na alameda Fernando Costa (Figura 2), concretada no momento da inauguração do jardim para a cobertura do córrego, evidenciando concepções higienistas do início do século XX. Em 2008, a área passou por uma reforma com a exposição do córrego e um processo de recuperação vegetal nas suas margens. Na trilha da nascente (Figura 1), é possível observar processos associados à função da vegetação na conservação do solo e na regulação do ciclo hidrológico, especialmente na cabeceira e na nascente.

O trajeto do deslocamento no ônibus entre o JBSP e o MP acompanha o riacho do Ipiranga retificado, como vemos na imagem de satélite da Figura 1, numa área com intensa ocupação e inundações constantes, expressas no uso de comportas no comércio ou nas casas às margens do rio. As observações sobre o rio e seu entorno permitem rea-

lizarmos análises em escalas que se ampliam do local ao regional, abarcando a bacia do Rio Tietê, em movimentos de generalização dos problemas ambientais. Neste sentido, adotamos as microbacias urbanas como unidades territoriais para o desenvolvimento da estratégia educativa que pode promover o entendimento do contexto, do singular e do histórico (BACCI; PATACA, 2008).

Esses pontos de reflexão ajudam a compreender que as paisagens e as interferências em São Paulo não foram realizadas aleatoriamente, mas sob influência de visões e interesses econômicos e políticos em determinado tempo e espaço social. Desse modo, a *Expedição* atribui ao riacho do Ipiranga outros significados com a intenção de compreender a água além de seus aspectos físicos, químicos e biológicos, definida não somente como um conteúdo *de* ciências, mas entendê-la como um componente potente para abordar as visões *em* ciências e, portanto, elemento também concebido, manuseado e usado de acordo com as premissas de especificidades sociais. Para tanto, o encaminhamento dado à atividade se relaciona com o conteúdo ciência, tecnologia e sociedade nos processos de urbanização e industrialização brasileira (1889-1930). Esse contexto é o cenário que fundamenta diretamente a intervenção nas águas paulistanas, tendo a ciência um papel fundamental nessas transformações, pois, de acordo com Sevcenko (1998), as ciências, em meio a suas descobertas, ganhavam um espaço social nunca visto até então. Suas descobertas modificaram as relações humanas nos mais diferentes âmbitos, e essas, ao serem modificadas, também demandaram das ciências intervenções cada vez mais diretas em questões do cotidiano. As ciências passam a ser instrumentos mundiais para que os lemas da modernidade pudessem ser alcançados e concretizados. São Paulo foi o palco principal para a construção desse cenário. Com a riqueza provinda do café do Sudeste, a cidade foi capaz de fornecer um aporte econômico e político para que a então Vila de Piratininga sofresse evidentes transformações em prol da urbanização.

As intervenções nas águas paulistanas nos trazem indícios do processo que São Paulo vivia e do papel das ciências nesse contexto. Antes vistas como elementos essenciais para a fundação da própria cidade, cuja origem está atrelada às águas a partir de uma colina entre os rios Anhangabaú e Tamanduateí – o que lhe conferia privilegiada localização topográfica por estar situada estrategicamente na defesa de possíveis ataques e circundada do recurso natural mais indispensável da vida humana –, os rios começaram a ser percebidos como obstáculos para o progresso da cidade (SANTOS, 2006).

Dois são os aspectos essenciais que consideramos relevantes para entender os motivos pelos quais levaram os nossos rios a sofrer um processo de intensa modelagem no século XX, a ponto de hoje a cidade tê-los como invisíveis e, quando perceptíveis, se encontram em pontos que resumem bem a nossa relação com eles, especialmente nas *marginais* rodoviárias dos rios Tietê e Pinheiros. O desejo modernizador e a mentalidade higienista do início do século XX, foram bem expressos por Santos (2006, p. 5)

:

A capital paulista estava imersa sob um contexto em que parecia necessário inseri-la sob os marcos da cidade que deveria ser limpa, tanto em função da necessidade de higiene inerente ao processo de adensamento populacional quanto ao fato de as elites instaladas no

poder almejem colocá-la entre àquelas que estavam sob os fundamentos modernizadores e civilizatórios inerentes ao sistema capitalista, exemplificadas principalmente por Paris e Londres

O desejo social de São Paulo de se enquadrar na concepção de uma cidade moderna, utilizando-se de exemplos e de elementos estrangeiros, como pontua o autor, é o primeiro fato a ser considerado. A cidade tratada como um objeto a ser modelado de acordo com as demandas industriais, em detrimento das necessidades sociais, é a característica fundamental que simboliza o núcleo urbano: ideias importadas pela burguesia e que ganharam espaço na Pauliceia (CUSTÓDIO, 2004). Por outro lado, o crescimento populacional na cidade de São Paulo gerou uma demanda maior por consumo de d'água, explícita desde o início da recuperação vegetal para a criação do posterior Parque do Estado no abastecimento de água. Consequentemente, a produção e o despejo de esgotos nos rios – tendo em vista que ainda não havia um destino certo para esses dejetos – tornou a questão sanitária um problema para a cidade. Em conjunto a isso, diversas epidemias assolavam a população e preocupavam as ordens públicas acerca da mão de obra que, defasada, poderia prejudicar, imprescindivelmente, a movimentação da engrenagem industrial (JORGE, 2012). Essa situação favorece a ideia das águas como obstáculos para o progresso da cidade.

A ideia de manter a cidade limpa em virtude de uma questão de salubridade e seguir padrões civilizatórios e modernizantes da época se baseia em discursos higienistas, um dos principais pensamentos científicos que estruturavam concepções e ações que formataram a cidade de São Paulo (SANTOS, 2006). É necessário esclarecer que essas concepções, iniciadas pelas ciências médicas, respaldam o pensamento dos urbanistas com o propósito de intervir nos espaços que, reorganizados, poderiam se transformar em cidades ideais. Desse modo, os urbanistas se apropriam do linguajar dessa ciência, realizando analogias entre o corpo humano e o corpo social. O tratamento dado à cidade é o mesmo aplicado a um organismo vivo, cabendo aos planejadores diagnosticar e atuar sobre os males citadinos (COSTA, 2002). Segundo o autor, esse tipo de pensamento contribui e justifica os projetos urbanos em cidades como Paris, Viena e Rio de Janeiro. Para nós, São Paulo também deve ser incluída já que, imersa nesse contexto de intensas transformações, começa a apresentar determinados males que poderiam impedir o seu desenvolvimento. Nesse sentido, será, do mesmo modo que outras cidades, diagnosticada por meio da ótica higienista. Isso é perceptível no tratamento que foi dado às águas da cidade.

Dominar e disciplinar as águas parece ter sido um desafio recorrente na história da urbanização de São Paulo, em íntima relação com as concepções científicas então vigentes, provocando complexos efeitos sobre a ocupação e a valorização do solo urbano (SANTOS, 2006, p. 15).

Custódio (2004) afirma que, além da legítima preocupação com a questão sanitária, assegurar a circulação de mercadorias, aspecto estruturante da economia capitalista industrial, determinou a intervenção nas águas, ocupando suas várzeas e canalizando os rios para dar espaço para a construção de vias, avenidas e edificações. Esses processos nos

mostram que “gradativamente se alteravam as formas de se ver a água, conferindo-lhe um caráter civilizador” (SANTOS, 2006, p. 15). Nesse sentido vale se atentar aos trechos do Plano de Avenidas de Prestes Maia em 1930, mostrando o quanto a urbanização teve como referência a hidrografia da cidade compreendendo as obras de canalização. Esse processo é denominado como um “urbanismo perverso” (CUSTÓDIO, 2004, p.93) ao abdicar das áreas verdes, das cheias naturais das várzeas e ausência de cautela com os espaços dos rios para sobressair os interesses ideológicos e econômicos da burguesia cafeeira e, depois, da burguesia industrial. Essa escolha tem seus efeitos negativos até os dias de hoje, as inundações são as mais reconhecidas.

Na expedição problematizamos o ambiente urbano de São Paulo, enfatizando as transformações sociais e culturais decorrentes das alterações dos recursos hídricos ao longo do tempo. Estes ajudam a entender a formação de nossa identidade e a discuti-la sob um olhar crítico nos ambientes percorridos, permitindo que questões socioambientais do século XXI sejam debatidas com maior complexidade.

### **Viagens, coleções e experimentações botânicas: o desenvolvimento das práticas científicas**

Durante a *Expedição*, destacamos as práticas científicas e a complexidade de sua construção histórica, demarcando sua permanência em longa duração, especialmente na área da botânica. O estudo das práticas científicas é abordado principalmente na visita ao museu botânico Doutor João Barbosa Rodrigues (Figura 5), localizado no JBSP, onde estão expostos objetos usados nos trabalhos de campo realizados por Hoehne e em suas atividades em gabinete, como a prensa para herborizar plantas (Figura 5), a mesa de trabalho, o tambor para carregar plantas durante a coleta, a lata para armazenar os vegetais e a lupa para observação das amostras e fotos do naturalista em atividades. Muitos destes objetos já eram utilizados nas viagens filosóficas realizadas sob patrocínio da Coroa Portuguesa no final do século XVIII e condicionaram os resultados da coleta, preparação e transporte de coleções científicas (PATACA, 2011). A leitura e interpretação desses objetos nos auxiliam a entender o trabalho de campo como uma prática científica, que não se abstém das controvérsias, técnicas e processos na constituição das ciências.

Esse olhar às práticas científicas entra em consonância com a proposição de compreender o campo como um dos espaços possíveis para ressaltar, segundo Leite (1995), as dinâmicas e os conjuntos de relações políticas, econômicas, sociais e científicas que eram movimentadas em determinado tempo e espaço. Assim como evidenciar a rede de conhecimentos que estava sendo formada pelos naturalistas que se encontravam em campo através, por exemplo, das correspondências e das referências que nelas se faziam a respeito de outros naturalistas (PATACA; PINHEIRO, 2005). Nesse sentido, essas práticas, quando vinculadas a diversos fatores, são elementos ricos para a constituição de um novo modo de se olhar a história das ciências “como uma manifestação específica de um fenômeno histórico mais geral: o da contextualização das ciências e dos seus espaços institucionais nos países à margem do eixo norte-atlântico” (LOPES, 1997, p. 16).

As práticas de História Natural constituídas nesse longo processo histórico perpassam a constituição da biologia como ciência no Brasil durante a primeira metade do século XX, contexto de criação do Jardim Botânico e de uma série de instituições biológicas e sanitárias, como os museus de história natural e os institutos de pesquisas sobre saúde e agricultura. Como mostra Regina Horta Duarte (2010), as aplicações do conhecimento biológico na saúde, agricultura e urbanismo, num momento no qual as atividades científicas estavam imbricadas à História Natural, possibilitou um trânsito disciplinar e de práticas artísticas, científicas e educacionais projetando as ciências biológicas para importantes círculos de poder político e de intervenção social e cultural no Brasil. Neste sentido, na primeira metade do século XX, cientistas foram protagonistas da educação para a natureza, com claras proposições políticas.

A abordagem destes contextos históricos no local nos permite mostrar a criação e utilização dos objetos expostos no Museu Botânico, assim como as continuidades em certas práticas da botânica, como a criação de herbários, exsicatas, preparação e conservação de sementes, troncos e outros materiais vegetais, que foram desenvolvidas desde o século XVII e ainda perduram, como as exsicatas expostas nos Museu Botânico (Figura 5).

**Figura 5 - Esquerda: vitrines idealizadas por Frederico Carlos Hoehne para a exibição de exsicatas. Direita: Museu Botânico João Barbosa Rodrigues e prensa para herborizar plantas**



Fonte: Fotos autorais, 2011.



No século XVIII, foram desenvolvidas novas concepções museológicas e práticas colecionistas, dentre as quais, várias ainda perduram hoje e nos auxiliaram a compreender as práticas de botânica explicitadas nas exposições do Museu Botânico. Espécies dos três Reinos e artefatos indígenas eram coletados e levados para os museus, que passaram a compor um novo imaginário europeu sobre “países exóticos”. Diante da especialização das ciências, era necessário um novo sentido, marcado essencialmente pela introdução de novos pensamentos que separavam o plano material do plano espiritual. A natureza, antes pensada como um fenômeno físico e divino, passou a ser compreendida como um conjunto de fenômenos cabíveis de mensuração, quantificação e exploração. Por conseguinte, o desejo de dominá-la e recriá-la, de acordo com as necessidades humanas se intensificou, caracterizando um dos componentes mais fortes das ciências modernas. “A nova curiosidade científica não se detém mais naquilo que é único e estranho, mas no que é exemplar” (KURY; CAMENIETZKI, 1997, p. 58). Assim, segundo os autores, os gabinetes vão sendo substituídos pelos museus científicos, que não mais se interessam por objetos coletados, como chifres de unicórnios ou esqueletos de sereias (vistos agora como elementos inúteis e fúteis), mas por peças que representassem funções ou estruturas orgânicas, para compor as coleções representativas da ordem que se dava à natureza; com isso, propondo novos critérios de classificação e de abordagem da História Natural.

As coleções que passaram por profundas reestruturações serviram de reflexo para a nova ciência que se afirmava na Europa: especializada, pragmática e patrocinada pelo Estado. Tal movimento permitiu que, pela primeira vez, nos museus de História Natural, os zoólogos entrassem em contato com as mais diferentes espécies de distintos continentes, locomovendo-se alguns metros apenas, abrindo gavetas e vitrines. Começam a aparecer facilmente aspectos comuns de seres vivos que antes se encontravam tão distantes no espaço e no tempo (LOPES, 1997). Em relação aos motivos para essas transformações, temos

a valorização da História Natural como ciência utilitária e moralmente sadia. O *Muséum* se estabelece então como instituição de vocação múltipla, consagrada, por um lado, à pesquisa e ao ensino da História Natural e das disciplinas adjacentes e, por outro lado, à instrução do cidadão comum (KURY; CAMENIETZKI, 1997, p. 64).

As mudanças de concepção perante os elementos da natureza também estão presentes nas funções que os jardins botânicos desempenharam ao longo da história. Com a visão de uma natureza utilitarista, os jardins, a princípio, são considerados como as farmácias dos reis e espaços de experimentação de vegetais para o desenvolvimento da agricultura, porém, ao mesmo tempo, também carregam um sentido estético. Antes idealizados como locais particulares, tornam-se espaços públicos de passeio e ambientes propícios para ressaltar a beleza que a natureza proporcionava, além de promover a aquisição de conhecimento e de educação por parte da elite. Em consonância com as funções atribuídas aos museus, ambos traziam benfeitorias “morais da observação da Natureza, numa linha muitas vezes próxima da sensibilidade rousseuniana ou, outras vezes, resvalando para o providencialismo da Teologia natural” (KURY; CAMENIETZKI, 1997, p. 65).

Para que esses espaços se revestissem de uma nova forma, a busca por elementos em diferentes ambientes foi essencial. Embora ir a campo para se compreender a natureza seja uma prática extremamente antiga, é a partir desse momento que essas atividades, em sintonia com o pragmatismo do conhecimento científico, ganham uma sistematização maior na história das ciências ocidentais (LEITE, 1995). A possibilidade de descobrir novos elementos que compusessem as cadeias dos seres vivos em terras distantes foi uma das justificativas para as viagens científicas, segundo Kury e Camenietzki (1997). Mas não só. De acordo com Pataca e Pinheiro (2005), essas expedições motivavam tanto interesses pessoais, como, por exemplo, o desejo de consolidar as carreiras dos próprios naturalistas, quanto o interesse dos Estados, financiador de inúmeras viagens, em levantar recursos naturais, estabelecer relações diplomáticas e desenvolver o conhecimento científico. Na Europa, essas viagens destinavam-se predominantemente às colônias.

O planejamento das expedições demandava a criação de um arcabouço material e teórico, como instrumentos científicos e manuais de classificação e de identificação dos elementos naturais. Apesar dos esforços para controlar as viagens, o fato é que as atividades em campo, diferentemente dos experimentos altamente controlados nos laboratórios, são delimitadas por fatores espaciais, temporais e pessoais, referentes às singularidades dos sujeitos envolvidos, podendo sofrer modificações de acordo com os acontecimentos em campo. Por exemplo, muitos objetos esperados poderiam chegar danificados aos museus, o que impediria o estudo, o abastecimento e a complementaridade das coleções. Quando chegavam intactos, esses produtos eram organizados, identificados, registrados e estudados por naturalistas que, apesar de se situarem apenas nos gabinetes, estavam essencialmente ligados a tais projetos. Esse momento refere-se ao pós-campo, fase em que os dados nos laboratórios seriam sistematizados e até mesmo publicados posteriormente:

Os museus equipados com coleções coloniais bem preparadas configuravam a articulação entre o mundo natural, humano e territorial; o campo e o gabinete. Eles simbolizavam a apropriação do mundo natural, a domesticação e a dominação do homem perante a natureza (PATACA, 2011, p. 131).

A constituição dos jardins botânicos nas colônias portuguesas é um exemplo de que a História Natural também estava se desenvolvendo em outros territórios. Os jardins começam a surgir com a premissa de domesticar plantas vindas da Europa, intercambiar a flora entre as colônias e a metrópole e gerar novas arrecadações de capitais. Sanjad (2006) nos explica que foi entre os anos de 1790 e 1820 que essa rede de jardins foi constituída. O autor expõe que esse momento é marcado por uma intensa troca de conhecimento entre os territórios, e é consonante com as discussões que estavam ocorrendo a respeito das políticas, economia e instituições científicas no restante do mundo. O intercâmbio de espécies de plantas se intensificou entre as regiões do país e nas colônias na África e na Ásia. Projetos para instalações de cursos de Química e Botânica foram retomados com o intuito de aprofundar o conhecimento a respeito dos recursos naturais explorados. E um dos aspectos válidos a se destacar é o de que muitas espécies vegetais serviam até mesmo

como moeda de troca para diferentes transações, o que demonstra claramente a importância de se cultivar determinadas plantas e de se sistematizar conhecimentos sobre elas.

Enfim, as práticas de botânica e de história natural, desenvolvidas num longo período histórico, envolvendo as viagens, a preparação de coleções, a experimentação botânica, a criação de museus de história natural e jardins botânicos, podem ser visualizadas na *Expedição* pelo Riacho do Ipiranga, apresentando a complexidade das práticas e das instituições científicas, envolvendo amplas redes de colaboradores. Ao explicitarmos o *fazer* ciência, em sua historicidade, criamos novos significados aos artefatos ou às paisagens das instituições visitadas como patrimônios culturais da ciência desenvolvida no Brasil.

## Considerações finais

A exploração dos espaços durante a expedição representa uma síntese do que foi a transformação do olhar para a natureza, em consonância com a busca por explicações no campo e a constituição de espaços que consolidassem o desejo de sistematizar essas novas percepções. No que se refere ao trabalho de campo, perceptivelmente compreendemos a íntima relação entre as práticas de campo e a construção do conhecimento da natureza. Desse modo, a *Expedição* não somente se fundamenta metodologicamente como um estudo do meio, mas também historicamente como uma das estratégias para se entender epistemologicamente o campo na constituição das ciências naturais.

As articulações construídas ao longo dessa narrativa serviram para pensarmos em como estabelecer relações entre o trabalho de campo a partir da história das ciências no Brasil e a educação ambiental em um contexto local. Julgamos que a *Expedição* é uma proposta educativa para demonstrar a importância de se tratar o ambiente sob uma perspectiva histórica, já que as concepções de natureza são construídas com base em um determinado tempo e espaço, estabelecendo discussões profundas sobre as causas de nossas interferências ambientais, desde as técnicas de conservação e recuperação das matas, à ocupação urbana, marcada por ideais sanitaristas e higienistas, provocando a intensa impermeabilização do solo, a retificação e cobertura dos rios, entre outros fatores.

Portanto, consideramos que ir a campo e se atentar à invisibilidade e à marginalidade do riacho do Ipiranga, por exemplo, atrelado às concepções científicas, é uma das possíveis estratégias para entender o papel das ciências diante de questões sociais e ambientais, nos mostrando que, atrelada a outros fatores, ela desempenha um papel importante nas concepções humanas. Ademais, contribui sobremaneira para a educação ambiental crítica, uma vez que o olhar contempla diversos âmbitos para compreender as questões das águas dentro de uma metrópole que, em seus espaços,

só podem ser percebidos pelo palmilhar cuidadoso, pelo olhar atento e pela interpretação dos vestígios, o que nem sempre, ou quase nunca, o ritmo cotidiano favorece. Devidamente alinhavadas, essas marcas materiais podem recontar a “história” dos córregos e torná-la concretamente disponível, ou seja, passível de ser lida e fruída nas práticas diárias que se dão sobre o espaço (BARTALINI, 2006, p. 90).

A *Expedição* se abre para a construção de diálogos entre diferentes áreas do conhecimento por tornar mais evidente, a partir de um contexto local, as concepções sobre as ciências, destacando os processos históricos de desenvolvimento das práticas científicas e os significados das instituições de pesquisa. Dar visibilidade à história das ciências, implícita nos espaços, proporciona uma construção *em* ciências e *sobre* ciências, evidenciando os significados dos objetos expostos e das práticas, técnicas e representações.

A proposta explicita as controvérsias científicas e o reconhecimento dos inúmeros conceitos que são pronunciados. A ciência e o ambiente partem da compreensão de que são construídos historicamente e dependentes do meio social no qual estão inseridos.

## Referências bibliográficas

- ARAÚJO, G. (org.). **A natureza dos rios: história, memória e territórios**. Curitiba: Editora UFPR, 2008.
- BACCI, D. L. C.; PATACA, E. M. Educação para a água. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, 2008, p. 1-16.
- BANDEIRA, C. M. S. **Expedição pelo Riacho do Ipiranga: história, ciência e ambiente na educação**. Dissertação de mestrado. São Paulo: Faculdade de Educação – USP, 2015. 285p.
- BARTALINI, V. A trama capilar das águas na visão cotidiana da paisagem. **REVISTA USP**, São Paulo, n.70, 2006, p. 88-97.
- CARVALHO, I. C. M. Educação Ambiental Crítica: nomes e endereçamentos da educação. In: LAYRARGUES, P. P. (coord). **Identidades da educação ambiental brasileira / Ministério do Meio Ambiente**. Diretoria de Educação Ambiental. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004, p. 13-24.
- CAVALARI, R. M. F. As concepções de natureza no ideário educacional no Brasil nas décadas de 1920 e 1930. In: **Anais do V Congresso Europeo CEISAL de Latinoamericanistas**. Simpósio Fundamentos de La Educación Ambiental, 2007.
- COMPIANI, M. O lugar e as escalas e suas dimensões horizontal e vertical nos trabalhos práticos: implicações para o ensino de ciências e Educação Ambiental. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, 2007, p. 29-45.
- COSTA, M. C. L. A cidade e o pensamento médico: uma leitura do espaço urbano. **Revista de Geografia da UFC**, n. 2, 2002, p. 61-69.
- CUSTÓDIO, V. Dos surtos urbanísticos do final do século XIX ao uso das várzeas pelo Plano de Avenidas. **Geosul**, v. 19, n. 38, 2004, p 77-98.
- DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza intocada**. Editora Hucitec. 2001, 169p.
- DUARTE, R. H. **A biologia militante**. O Museu Nacional, a especialização científica, divulgação do conhecimento e práticas políticas no Brasil – 1926-1945. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010. 218 p.

FIGUEIRÔA, S. F. M. **As ciências geológicas no Brasil: uma história social e institucional. 1875-1934.** São Paulo, Editora HUCITEC, 1997.

\_\_\_\_\_. História e Filosofia das Geociências: relevância para o ensino e formação profissional. **Terrae didática**, v. 5, n. 1, 2009, p. 63-71.

FANTINEL, L. M. **O ensino de mapeamento geológico no Centro de Geologia Eschwege, Diamantina – MG.** Análise de três décadas de práticas de campo (1970-2000). Tese de doutorado. Campinas: UNICAMP, 2005. 257p.

FRANCO, J. L. A.; DRUMMOND, J. **Proteção à natureza e identidade nacional no Brasil, anos 1920-1940.** Rio de Janeiro, Editora FIOCRUZ, 2009, 267p.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** Rio de Janeiro. Paz e Terra. 1987. 218 p.

\_\_\_\_\_. **Educação como prática da liberdade.** Rio de Janeiro. Paz e Terra. 1974. 150p.

GÓMEZ, A. P. O pensamento prático do professor – A formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, A. **Os Professores e a sua Formação.** Lisboa, Portugal: Publicações Dom Quixote Instituto de Inovação Educacional. 1992.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica. In: LAYRARGUES, P. P. (coord). **Identidades da educação ambiental brasileira /** Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004, p. 25-34.

GUIMARÃES, E. M. A. **Trabalhos de Campo em bacias hidrográficas: os caminhos de uma experiência em Educação Ambiental.** Dissertação. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Geociências. 1999. 172 p.

HOEHNE, F. C. **Resenha historica para a commemoração do vigesimo aniversario da Secção de Botanica e Agronomia Anexa ao Instituto Biologico de São Paulo.** Secretaria da Agricultura, Industria e Commercio do Estado de São Paulo. 1937. 166p.

\_\_\_\_\_. **Album da secção de botânica do Museu Paulista e suas dependências, etc.** 1925. 201 p.

HOEHNE, F. C.; KUHLMANN, M. ; HANDRO, O. **O Jardim Botânico de São**

**Paulo.** Departamento de Botânica do Estado da Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio. 1941.

KURY L. B.; CAMENIETZKI, C. Z. Ordem e natureza: coleções e cultura científica na Europa moderna. **Anais Museu Histórico Nacional**, Rio de Janeiro, v. 29, p. 57-85, 1997.

LEITE, M. L. M. Naturalistas viajantes. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos.** Rio de Janeiro: v. 1, n. 2, p. 7-19, 1995.

LOPES, M. M. **O Brasil descobre a pesquisa científica: os museus e as ciências naturais no século XIX.** São Paulo: Hucitec, 1997. 369p.

\_\_\_\_\_. Culturas das Ciências Naturais. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 3, p. 457-470, 2005.

- LOUREIRO, C. F. B. Educação Ambiental Transformadora. In: LAYRARGUES, P. P. (coord). **Identidades da educação ambiental brasileira** / Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004, p. 65-84.
- MARTINEZ, P. H. Laboratório de História e meio ambiente: estratégia institucional na formação continuada de professores. **Revista Brasileira de História**, v. 24, n. 48, 2004, p. 233-251.
- \_\_\_\_\_. **História ambiental no Brasil – Pesquisa e ensino**. São Paulo: Cortez Editora. 2006. 120 p.
- MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reproximação. **Cad. Cat. Ens. Fís**, v. 12, n. 3. 1995. p. 164 – 214.
- MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo. Cortez. UNESCO. 2000. 118 p.
- PÁDUA, J. A. **Um sopro de destruição**. Pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista (1786-1888). Rio de Janeiro: Jorge Zahar editor, 2002. 318 p.
- PATACA, E. M.; PINHEIRO, R. Instruções de viagem para a investigação científica do território brasileiro. **Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência**, v. 3, n. 1, p. 58-79, 2005.
- PATACA, E. M. Coletar, preparar, remeter, transportar – práticas de História Natural nas viagens filosóficas portuguesas (1777-1808). **Revista Brasileira de História da Ciência**, v.4, p.125 - 138, 2011.
- PATACA, E. M.; SILVA, F. K. M. Roteiro da Expedição pelo Riacho do Ipiranga. In: **II Simpósio de Pesquisa em Ensino e História das Ciências da Terra**. São Paulo, 2009. 17p.
- PATACA, E. M. História Geociências e Meio Ambiente. Os trabalhos de campo como agentes articuladores de sequências didáticas na Região Metropolitana de São Paulo. In: Bacci, D. L. (Org.). **Geociências e Educação Ambiental**. Curitiba: Ponto Vital, 2015, Capítulo 5.
- PEREIRA, C. L. N.; SILVA, R. R. A história da ciência e o ensino de ciências. **Revista virtual de gestão de iniciativas sociais**. 2009.
- SALDAÑHA, J. J. Ciência e identidade cultural: história da ciência na América Latina. In: FIGUEIRÓA, S. F. M. **Um olhar sobre o passado: História das ciências na América Latina**. Campinas: Editora da Unicamp. 2000. p. 11-31.
- SANJAD, N. Éden Domesticado. A rede luso-brasileira de Jardins Botânicos, 1790-1820. **Anais de História de Além-Mar**, v. II, 2006. p. 250-278.
- SANTOS, A. F. **Domando águas: salubridade e ocupação do espaço na cidade de São Paulo, 1875-1930**. Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação Economia Aplicada, Universidade de Campinas. 2006. 364p.
- SÃO PAULO (Município). **Guia dos parques municipais de São Paulo**. Secretário do

Verde e do Meio Ambiente. Volume II, São Paulo, 2010. 194 p.

SEVCENKO, N. Introdução: O prelúdio republicano, astúcias da ordem e ilusões do progresso. In: SEVCENKO, N. (org). **História da vida privada no Brasil**. v. 3, Companhia das Letras. 1998, p. 7-48.

SILVA, L. F. **Educação ambiental crítica: Entre ecoar e recriar**. Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. 2009. 186p.

SILVA, C. P.; FIGUEIRÔA, S. F. M.; NEWERLA, V. B.; MENDES, M. I. P. Subsídios para o uso da história das ciências no ensino: exemplos extraídos das geociências. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 3, 2008, p. 497-517.

SILVA-SÁNCHEZ, S.; JACOBI, P. Políticas de recuperação de rios urbanos na cidade de São Paulo – possibilidades e desafios. **Estudos Urbanos e Regionais**, v. 14, n. 2, 2012, p. 119-132.

RAMOS, M. B.; SILVA, H. C. Para pensar as controvérsias científicas em aulas de ciências. **Ciência & Ensino**, v. 1, 2007, 16p.

ROCHA, Y. T. **Dos antigos ao atual Jardim Botânico de São Paulo**. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Geografia Física da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humana. Universidade de São Paulo. 1999. 219p.

RONCAGLIO, C. A ideia da natureza como patrimônio: um percurso histórico. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 19, 2009, p. 111-128.

TAMAIÓ, I. **O professor na construção do conceito de Natureza**. São Paulo: Anna-blume, 2002.

VERGARA, M. R. Ciência e modernidade no Brasil: A constituição de duas vertentes historiográficas da ciência no século XX. **Revista da SBHC**. Rio de Janeiro. v. 2, n. 1. 2004. p. 22-31.

Submetido em: 16/07/2019

Aceito em: 20/11/2019

<http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc20180154r2vu2020L1AO2020;23:e01542>

Artigo Original





# HISTÓRIA DA CIÊNCIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA EXPEDIÇÃO PELO RIACHO DO IPIRANGA

---

ERMELINDA MOUTINHO PATACA  
CAMILA MARTINS DA SILVA BANDEIRA

## HISTÓRIA DA CIÊNCIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA EXPEDIÇÃO PELO RIACHO DO IPIRANGA

**Resumo:** Neste artigo refletimos sobre o desenvolvimento de uma expedição educativa pelo riacho do Ipiranga, na qual aproximamos os debates da história das ciências à Educação Ambiental, problematizando as questões socioambientais da cidade de São Paulo de forma contextualizada e crítica. Para tal, delimitamos a bacia hidrográfica, ressaltando as nascentes e as alterações no riacho do Ipiranga e os significados políticos, científicos, sanitaristas e ambientais ao longo do século XX. Associamos as questões ambientais à história de duas importantes instituições localizadas no riacho: o Jardim Botânico e o bosque do Museu Paulista. Evidenciamos as práticas, técnicas e representações científicas desenvolvidas nos locais, valorizando-as como patrimônios culturais da ciência brasileira.

**Palavras-chave:** História da Ciência, Trabalho de campo, educação ambiental, jardins botânicos, Frederico Carlos Hoehne

## HISTORY OF SCIENCE AND ENVIRONMENTAL EDUCATION IN THE EXPEDITION THROUGH IPIRANGA RIVER

**Abstract:** In this article we reflect on the development of a educational field work by Ipiranga River, approaching the debates concerning to the History of Science and Environmental Education, to problematize social and environmental issues in the city of São Paulo in a contextualized and critical way. We bounded the hydrographic basin, highlighting the sources and the transformations in the Ipiranga River and the political, sanitary and environmental meanings throughout the 20th century. We associated the environmental issues with the history of two important institutions located in the river: the Botanical Garden and the forest of the Paulista Museum. We demonstrated the practices, techniques and scientific representations developed in the places, valuing them as cultural heritage of Brazilian science.

**Keywords:** History of Science, Field Work, Environmental Education, Botanic Gardens, Frederico Carlos Hoehne

## HISTORIA DE LA CIENCIA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA EXPEDICIÓN POR EL ARROYO IPIRANGA

**Resumen:** En este artículo reflexionamos sobre el desarrollo de un trabajo de campo educativo por el Arroyo do Ipiranga, en la que aproximamos los debates de la historia de las ciencias a la Educación Ambiental, problematizando las cuestiones socioambientales de la ciudad de São Paulo de forma contextualizada y crítica. Delimitamos la cuenca hidrográfica, resaltando las nacientes y las alteraciones en el riacho do Ipiranga y los significados políticos, sanitaristas y ambientales a lo largo del siglo XX. Asociamos las cuestiones ambientales a la historia de dos importantes instituciones ubicadas en el arroyo: el Jardín Botánico y el bosque del Museo Paulista. Evidenciamos las prácticas, técnicas y representaciones científicas desarrolladas en los locales, valorándolas como patrimonios culturales de la ciencia brasileña.

**Palabras clave:** Historia de la Ciencia, Trabajo de campo, educación ambiental, jardines botánicos, Frederico Carlos Hoehne

---