



ARTIGO

AS TRILHAS DO BOSQUE DA CIÊNCIA DO INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (INPA): ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

The trails of the "Forest of Science" of the National Institute of Amazonian Research (INPA): a strategy for the Science teaching and Environmental education

Daniela Sulamita Almeida da Trindade¹

Resumo: O presente artigo buscou mostrar o uso das trilhas como espaço educativo não formal, propiciador da problematização de questões socioambientais, valorização sociocultural e sentido de pertencimento com os participantes. Nesse processo, a abordagem foi de natureza qualitativa, utilizando-se uma pesquisa bibliográfica, com enfoque fenomenológico, tendo por objetivo; analisar a contribuição das trilhas do Bosque da Ciência ao desenvolvimento do campo de percepções dos visitantes, como estratégia de Educação Ambiental e ensino de ciência. A coleta e análise dos dados deu-se através das visitas *in loco*, como conjunto de atividades realizadas junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), tendo em vista as diversas opções de trilhas oferecidas no ambiente. Destarte, as trilhas podem ser utilizadas para instigar o campo de percepções dos caminhantes, como resgate de valores e sentido de pertencimento para com a fauna, flora e natureza amazônica.

Palavras-chave: Trilha, Educação Ambiental, Ensino, Ciência.

Abstract: The purpose of this paper is to show the use of trails of the park as a non-formal educational space, as a source of problematisation about socio-environmental issues, socio-cultural appreciation, and a sense of connecting with the nature. Therefore, this work has a qualitative approach, using a bibliographical research with phenomenological focus and the objective of analyzing the contributions of the trails of the Forest of Science to develop the perceptions of the visitors, a strategy of Environmental education and Science teaching. Data collection and analysis were done through site visits, as a set of activities carried out with the Graduate Program in Education and Sciences teaching in the Amazon of the Amazonas State University (UEA), considering the several options of trails offered. Thus, trails may be used for encourage the perceptions of walkers, such as values recovery and sense of belongingness to fauna, flora and the Amazonian nature.

Keywords: Trail, Environmental Education, Teaching, Science

Como citar este artigo: TRINDADE, D. S. A. A. As trilhas do Bosque da Ciência do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA): estratégia para o ensino de ciências e educação ambiental. *Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, Manaus, v.9, n.20, p. 72–79, Número especial, 2016.

¹ Graduada em Pedagogia e Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Amazonas. Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: danielasat76@gmail.com

Introdução

Compreendendo o INPA como um espaço de ciência e cultura, a funcionalidade e usufruto de seus diversos ambientes, possibilitam a interação do visitante com a biodiversidade amazônica, informações acerca das pesquisas e conhecimentos construídos por essa instituição, com intuito de educar as pessoas cientificamente e contribuir para a construção de uma sociedade mais consciente de suas responsabilidades perante o desenvolvimento regional (NORONHA, SANTOS e CARVALHO, 2013, p. 180; RENDEIRO, JÚNIOR, FACHÍN TERÁN, 2012).

Como um processo educativo, a “educação científica” objetiva a instrumentalização do sujeito como ser social e histórico, para o enfrentamento das diversas circunstâncias que permeiam sua interação sistêmica com a natureza-sociedade-cultura, considerando a relevância da inserção da Educação Ambiental (EA) de forma interdisciplinar, crítica, autônoma e consciente, objetivando a compreensão dos problemas ambientais, socioambientais em suas múltiplas dimensões: geográfica, histórica, biológica, social (CARVALHO, 2008, p. 158).

Tendo em vista a relação sistêmica entre ser humano-sociedade-cultura-meio, o processo mental de interação do indivíduo com o meio ambiente ocorre através de mecanismos perceptivos sensoriais, no qual, para Merleau-Ponty (1999); o ser humano se percebe no mundo, com o mundo e com os outros no mundo, posicionando-se em relação ao objeto comunicável através da linguagem, que segundo Del Rio & Oliveira (1997), inclui imagens, gestos, desenhos e os significados que possibilitam as trocas funcionais do ser humano com o meio na dimensão cognitiva, social e afetiva.

Nesse sentido, o planejamento adequado para o uso das trilhas interpretativas em ambientes naturais pode proporcionar ao visitante (escolas, grupos de terceira idade, pessoas comuns, etc.), a inter-relação com os diversos objetivos da unidade ambiental (SHELLAS, 1993) e aprendizado prático da importância e influência dos recursos naturais na sobrevivência humana. Em face disso, essa pesquisa tem por objetivo: analisar a contribuição das trilhas do Bosque da Ciência ao desenvolvimento do campo de percepções dos visitantes, como estratégia de Educação Ambiental e ensino de ciência.

Procedimentos Metodológicos

A abordagem do estudo foi de natureza qualitativa destinada à identificação das trilhas presentes ao Bosque da Ciência, por meio da observação *in loco*. A pesquisa teve um caráter exploratório-descritivo. Com aporte na revisão bibliográfica de autores que abordam sobre a difusão de conhecimento através da caminhada pelas trilhas interpretativas, a pesquisa caracteriza-se como fenomenológica pela intenção de captar o saber no diálogo, na reflexão crítica, compreensão e percepção dialética entre os caminhantes do mundo natural interpretado e a construção do conhecimento (MERLEAU-PONTY, 1999). As observações diretas feitas durante a pesquisa de campo fizeram parte do conjunto de atividades realizadas junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, da Universidade do Estado do Amazonas (UEA). As visitas consistiam em fazer caminhadas ao longo das trilhas, observar os aspectos levantados e propor atividades educativas associadas ao ensino de ciência.

Caracterização do Bosque da Ciência

O Bosque da Ciência, como referência de popularização científica do INPA, é uma área de aproximadamente 130.000m² (13 hectares), localizado no perímetro urbano da cidade de Manaus, na Zona Leste. Foi inaugurado em 1995 sendo projetado e estruturado para fomentar e promover o desenvolvimento do Programa de Difusão Científica e de Educação Ambiental do Instituto Nacional de Pesquisas na Amazônia (INPA), ao mesmo tempo em que preserva a biodiversidade da área.

Considerando a riqueza de atrações: os *Tanques de Peixe-Boj*; o *Viveiro das Ariranhas*; a *Casa da Ciência*, a *Ilha Tanimbuca*; a *Casa da Madeira*; o *Recanto dos Inajás*; o *Condomínio das Abelhas*; o *Abraço da Morte*; o *Paiol da Cultura*; as *Trilhas Pavimentadas, Naturais e Suspensas*; o *Lago Amazônico*; o *Viveiro dos Jacarés*, a *Fauna Livre* (ROCHA e FACHIN-TERÁN, 2010) e o *centro de estudos de quelônios da Amazônia/CEQUA*, estima-se que estes espaços podem proporcionar trocas funcionais, cognitivas e afetivas dos visitantes com a cultura científica amazônica.

Com intuito de ampliar o acesso do público as informações desenvolvidas pela comunidade científica, o Boque da Ciência dispõe de recursos, técnicas e meios diversificados que permitem a veiculação de informações sobre ciência e tecnologia. Neste sentido, a escola multiplica seu efeito educativo e os professores tem a oportunidade de proporcionar aprendizagem criativa aos estudantes, quando utilizam as trilhas interpretativas do Bosque da Ciência, para maior interação entre o educando e o meio, estimulando o sentido de pertencimento.

Fundamentos sobre a trilha de interpretação do ambiente ou trilha interpretativa

Em Vasconcellos e Ota (2000, p. 37), a trilha corresponde a um caminho no espaço geográfico, histórico e cultural e passa a ser considerada interpretativa ao ser associada a uma atividade educacional, cujo alvo é interpretar os significados, estimular a construção de conhecimentos e instigar a participação da comunidade, em geral, a uma vasta possibilidade de sensações, com o objetivo de observar, questionar, sentir, demorar-se nos detalhes, suspender a opinião, [...] abrir os olhos e ouvidos [...] (LAROSSA, 2004, p. 160), e descobrir a paisagem, a flora e a fauna do lugar no qual realizam sua caminhada.

Devido seu percurso de curta extensão, o caráter educativo da trilha num ambiente natural, consegue aproximar o ser humano de um contato e aprendizado mais aproximado com a natureza, possibilita o conhecimento da fauna, flora, geologia, geografia, dos processos biológicos, das relações ecológicas, do meio ambiente e sua proteção” (MENGHINI e GUERRA, 2008, p. 6), por meio da informação e problematização de temáticas socioambientais, levantadas pelo professor, que guia e orienta o roteiro de caminhada ao espaço visitado.

Segundo o epistemólogo Larry Laudan (2011) a evolução da ciência, considerando o contexto histórico em que ocorre, a ciência vista como atividade de resolução de problemas é submetida a constantes evoluções. Todavia, os problemas empíricos são definidos como questionamentos e indagações sobre o mundo natural, sobre fatos e coisas consideradas estranhas, que necessitem de explicações plausíveis para a sua compreensão.

A interação com animais e plantas, a caminhada de curta distância pelas trilhas do Bosque da Ciência, como desvelamento de fenômenos naturais por meio de

experiência prática, pode proporcionar a transformação das informações dadas pelo professor, em instrumentos intelectuais, em novas ferramentas para o pensamento (MOHR; PIRES, 2011) e para a elaboração de conceitos. Assim, o levantamento de “problemas ambientais” como: os resíduos (lixo) deixados por visitantes no ambiente, a agitação causada nos animais pelo barulho, dentre outros, pode favorecer uma aprendizagem dialógica, onde os erros corrigidos e reformulados, possam ser retomados e retrabalhados (BACHELARD, 1997).

Quanto às ocasiões de parada para registro fotográfico e escrito, é necessária a elaboração de um roteiro prévio de atividades que associem a educação ambiental crítica à experiência perceptiva da visita. Segundo Gomes (2015, p. 74) a geração de um cidadão crítico, criativo e político que se interessa e busca compreender e exigir seus direitos ambientais ao setor social correspondente, prescinde da adoção de posturas educativas questionadoras e problematizadoras, que incluam os aspectos de consumo, economia, desperdício e intensificação da extração dos recursos naturais.

Na perspectiva desse autor, para que as ações educativas escolares e as posturas dos professores no trato com a educação ambiental superem o “discurso conservacionista” limitados a conservação e limpeza do meio ambiente, é necessário que o professor altere o molde de suas representações e sugira atividades dialogadas, produção de textos, desenhos e vistas a ambientes não escolares, no intuito de detectar as representações dos alunos (que são no fundo sua maneira de representar o mundo desde criança) em saber (etimologia *sapere*: sabor).

Neste caso, as relações construídas entre ser humano – sociedade – natureza, expresso como problema empírico “não resolvido” (LAUNDAN, 2011), adequadamente pelo discurso conservacionista” baseado na lógica mecanicista e linear de interpretação dos fenômenos, precisa ser substituído por ações voltadas para a construção de um ambiente educativo² de conscientização, que vá da denúncia à compreensão-intervenção nos processos constitutivos de uma realidade socioambiental em sua complexidade.

Diante do exposto, aponta-se a elaboração de uma cartilha educativa, como estratégia de Educação Ambiental, na qual, serão disponibilizadas algumas informações, ilustrações acompanhadas de textos simples, mensagens específicas sobre Bosque da Ciência e orientações preliminares sobre alguns comportamentos que precisam ser adotados pelos visitantes, durante o percurso da trilha.

Atividade educativa e a trilha interpretativa

A trilha educativa como cenário de descobertas, associado ao processo dinâmico de investigação, descortina uma descontraída possibilidade para auxiliar o professor e os estudantes a questionarem, investigarem, debaterem ideias e confrontarem suas opiniões (ASTOLFI, 2004), formulando hipóteses com base em seus registros fotográficos, escritos e orais, como resultado da interação com o meio, tornando-se protagonista do seu processo de aprendizagem.

Nesse sentido, podem ser utilizadas as cartilhas educativas (Figura 1), com informações escritas e visuais para orientar previamente professores e estudantes

² Em Gomes (2015), O ambiente educativo se constitui nas relações que se estabelecem, entre escola e seu entorno; comunidade, sociedade e seus atores.

no percurso da visita. Desse modo, o professor, pode explicar de forma clara e sucinta que a trilha da floresta é cercada por uma vegetação arbórea que dificulta a passagem das pessoas, enquanto que a trilha pavimentada dá acesso livre às pessoas, porém, em ambas, existe a possibilidade dos visitantes depararem-se com os animais expostos em fauna livre (RENDEIRO; JÚNIOR e TERÁN, 2008).



Figura 1: Página da cartilha educativa
Fonte: TRINDADE, Daniela, 2016

Para isto, Gomes (2015) recomenda a realização de um “Plano de Ação” constituído de atividades que possam ampliar suas representações, fazendo uso de espaços não formais, realizando a avaliação contínua após cada atividade, no intuito de identificar o alcance dos estudantes, durante a retificação dos conhecimentos anteriores.

Tomando por base a construção de um Plano de Ação, seguindo a sequência de preparação, realização e encerramento da visita: 1- o professor precisa coletar informações em fontes bibliográficas diversas, incluindo livros e internet; 2- Coletar os conhecimentos prévios dos alunos a respeito do tema abordado; 3- Antes de realizar a trilha com os alunos, o professor precisa visitar previamente o espaço; 4- Associar a visita a um componente curricular de Ciências, a fim de fortalecer o vínculo com a educação formal e tornar significativo o ensino de ciências.

Por conseguinte, se faz necessário: 5-Orientar a divisão de equipes, as quais podem ser atribuídos nomes temáticos; 6- Conhecer a percepção ambiental dos estudantes por meio de textos e desenhos; 7-Dialogar sobre atitudes e comportamentos que devem ser evitados durante a caminhada nas trilhas, ressaltando seu objetivo educativo; 8-Orientar para a utilização de itens básicos usados na caminhada em trilha: boné/ chapéu para cobrir a cabeça, caixa (contendo materiais de primeiros socorros, protetor solar e repelente), usar botas ou tênis de cano longo que protejam os pés e cantil com água para hidratar.

Na ocasião do retorno para a sala de aula, o diálogo deve favorecer a descrição das descobertas, associando-as aos questionamentos e reflexões sobre o sentido do cuidado da fauna, flora e do meio ambiente com o qual interagem no cotidiano, como exercício da cidadania, subsidiado pelo levantamento de possíveis medidas e soluções a serem implementadas pelo grupo.

A Casa da Ciência

Atendendo a proposta de criar um espaço que permitisse a interação da comunidade em geral com as pesquisas científicas realizadas pelo INPA, foram implementadas atividades, projetos e programas, viabilizados através da inauguração oficial da Casa da Ciência³, em 20 de maio de 1993, dois anos antes de se iniciarem as atividades no Bosque da Ciência.

Este local utilizado anteriormente como residência oficial do Diretor do INPA, funciona como um centro de exposições temáticas composta por painéis informativos, gaveteiros com informações impressas, material da fauna e flora amazônicas, maquetes, aquários e demais acervos museográficos.

Na entrada da Casa, encontra-se a instalação intitulada de “cantinho amazônico”, que reproduz o cenário da vida cotidiana, trabalho e aspectos da moradia do caboclo amazônida. Porém, o artefato que mais estimula a curiosidade e admiração dos visitantes, “é a maior folha de dicotiledônea da Amazônia Ocidental, que mede 1,40m de largura e 2,50m de comprimento, pertencente ao gênero *Coccoloba*, família *Poligonaceae*” (ROCHA & FACHÍN-TERÁN, 2010, p. 22) reservada num quadro de vidro.

Atualmente, conforme aponta Marandino (2009, p.10), a dimensão educacional vem se ampliando nos museus de ciências, associada a incorporação das novas tecnologias de comunicação, influenciando a percepção do conhecimento científico de forma contextualizada, simplificada e reorganizada em produções que oportunizem a compreensão da ciência através da interpretação atribuída aos artefatos.

No interior da Casa (figura 2), é possível aprofundar a interpretação do espaço visitado a questões ambientais históricas que marcaram o cotidiano dos seringueiros do séc. XIX, durante o período áureo da borracha. Os artefatos remontam aos aspectos da moradia, utensílios pessoais, o processo de defumação da borracha e alguns instrumentos utilizados no processo de coleta do látex da seringueira (*Hévea Brasiliensis*).



Figura 2: Artefatos alusivos ao interior da casa do seringueiro.

Fonte: TRINDADE, Daniela.

Enfatizar a parceria entre a Casa da Ciência e as escolas, confere a este espaço veiculador de saberes, o reconhecimento de seu potencial de aproximar os seres

³ Dados extraídos com base no site do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

humanos das coisas, artefatos, resultados de pesquisas científicas, documentação e resgate da memória histórica, de uma forma atrativa, auxiliando os visitantes no usufruto das informações disponibilizadas nestes ambientes.

Considerações Finais

Na caminhada pelas trilhas do Bosque da Ciência é possível que estudantes e professores usufruam deste espaço de comunicação científica, transformando-o, numa ferramenta de ensino de ciências, através da elaboração de um Plano de Ação que corrobore no desenvolvimento de atividades pedagógicas, na qual, valorizem-se a observação atenciosa, o diálogo, reflexão, levantamento de hipótese e problematização da relação socioambiental entre seres humanos, natureza e sociedade de forma interdisciplinar, histórica e crítica. Dando conta de evidenciar a riqueza desse espaço não apenas por sua materialidade estética vegetal e animal, mas na riqueza das percepções e experiência humana geradas no contato entre os visitantes e a natureza.

Referências

ALMEIDA, M. Z. T.; R. M. A. G. S. O museu como espaço interdisciplinar, simbólico e educativo. In: Museu Patrimônio e Informação GT 9. **Anais XV Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação: além das nuvens, expandindo as fronteiras da Ciência da Informação**, 27-31 de outubro em Belo Horizonte, MG, p. 4591-4605.

ASTOLFI, J. P. **El “error”, un medio para enseñar**. Díada/SEP Biblioteca para la actualización del Magisterio México, 2004, pp. 7 -25. Disponível em: <<https://prezi.com/.../el-error-un-medio-para-ensenar>>. Acesso em: 22 mai. 2016.

Casa da Ciência. In: **Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)**. Disponível em: <<http://bosque.inpa.gov.br/index.php/login/casadaciencia>>. Acesso em: 1 mai. 2016.

CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental: formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2008.

DEL RIO, V.; OLIVEIRA, L. (Orgs.). **Percepção Ambiental: a experiência brasileira**. 2 ed. São Carlos: EDUFScar, 1997.

GOMES, S. R. **A escola, seu entorno e os espaços não formais: possibilidades de diálogo sobre meio ambiente**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências na Amazônia. Universidade do Estado do Amazonas (PPGEECA). Manaus, 2009. Manaus: UEA, 2015.

LAROSSA, J. **Linguagens e Educação depois de Babel**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

LAUNDAN, L. **O progresso e seus problemas: rumo a uma teoria do crescimento científico**. São Paulo: Unesp, 2011.

MARANDINO, M. Museus de Ciências, Coleções e Educação: relações necessárias. **Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio – PPG-PMUS. MUSEOLOGIA E PATRIMÔNIO – v.2, n.2 – jul./dez. de 2009.** Disponível em: <<http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus12>>. Acesso: 02 mai.2016.

MENGHINI, F. B.; GUERRA, G. A. F. S. **Trilhas Interpretativas: caminhos para a educação ambiental.** Anped sul, 2008. Disponível em: <www.portalanpedsul.com.br>. Acesso: 27 abr. 2016.

MERLEAU-PONTY, M. **Fenomenologia da percepção.** Martins Fontes: São Paulo, 1999.

MOHR, A.; PIRES, F. D. de Á. Reencontrar o sentido e o sabor dos saberes escolares. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v.13, n.2, mayo-agosto, 2011, pp. 173-186, Universidade Federal de Minas Gerais Brasil. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129519166010>>. Acesso em: 28 abr. 2016.

NORONHA, E. L.; SANTOS, G. C.; CARVALHO, M. R. H. O projeto circuito da ciência do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA): contribuições para a alfabetização científica. v.6, n.11, **Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, p. 179-194, jul-dez, 2013.

RENDEIRO, M. F. B.; JÚNIOR, M. A. S.; FACHÍN TERÁN, A. O uso de trilhas para o ensino de ciências. 2º **Simpósio** de Educação em Ciências na Amazônia/SECAM. Anais do VII Seminário de Ensino de Ciências na Amazônia. Manaus, AM, 2012. Disponível em: <<http://ensinodeciencia.webnode.com.br/>>. Acesso em: 28 abr. 2016.

ROCHA, S. C. B.; FACHÍN-TERÁN, A. **O uso de espaços não formais como estratégia para o Ensino de Ciências.** Manaus: UEA/ Escola Normal Superior /PPGEECA .2010. Paulo, 1999.

SHELLAS, J. Diseño, construccion y mantenimiento de senderos. In: MOORE, J. **Manual para la capacitacion del personal de areas protegidas.** Washihgton: nacional Park service. 1993. 20p.

VASCONCELLOS, J. M. O. **Avaliação da visitação pública e da eficiência de diferentes tipos de trilhas interpretativas no Parque Estadual Pico do Marumbi e Reserva Natural Salto Morato – PR. Curitiba.** 1998. 141fls. Tese (Doutorado em Ciências Florestais). Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná.

_____.; OTA, S. **Atividades ecológicas e planejamento de trilhas interpretativas.** Maringá: Departamento de Agronomia, UEM, 2000 (mimeo).