

# CIRCUITO DA CIÊNCIA: EXPERIÊNCIAS CIENTÍFICAS EDUCATIVAS DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM ESPAÇO NÃO FORMAL

## *CIRCUIT OF SCIENCE: SCIENTIFIC EXPERIENCES OF ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS IN NON-FORMAL SPACE*

**Karoline Duarte Lopes**

karolduartelopes@gmail.com

Universidade do Estado do Amazonas – UEA

Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia – PPGECA

**Cirlande Cabral da Silva**

cirlandecabral@gmail.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM

Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica - PROFEPT

### RESUMO

Este artigo trata de uma pesquisa desenvolvida no Bosque da Ciência do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) com estudantes de Manaus/AM visitantes do Projeto Circuito da Ciência. O objetivo geral deste estudo foi trazer reflexões sobre as experiências científicas educativas que o Circuito da Ciência proporciona para os alunos do Ensino Fundamental. A pesquisa de campo ocorreu no período de maio a setembro de 2018, durante cinco edições do Circuito da Ciência. Os dados desta pesquisa foram coletados por meio das observações registradas nos diários de campo. Os dados obtidos foram analisados utilizando a Análise Textual Discursiva (ATD), que se trata de uma metodologia de análise qualitativa que consiste em uma análise dos dados com uma abordagem descritiva e interpretativa. Dentre os resultados da pesquisa, verificou-se que a educação não formal proporcionada pelo Circuito da Ciência, dentre outras contribuições, favoreceu momentos de interação coletiva, possibilitando, assim, uma variada transmissão de conhecimentos entre os alunos, bem como colaborou como estímulo e autonomia do indivíduo inserido no processo, que dificilmente seria possível somente dentro da sala de aula.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bosque da Ciência; Circuito da Ciência; Experiências Científicas; Educação não formal.

### ABSTRACT

*This article is about a research developed in the Forest of Science of the National Institute of Amazonian Research (INPA) with students from Manaus/AM that visited the Circuit of Science Project. The general objective of this study was to bring reflections on the educational scientific experiences that the Science Circuit provides for Elementary School students. The field research took place from May to September 2018, during five editions of the Science Circuit. Data from this research were collected through observations recorded in field diaries. The data obtained were analyzed using Discursive Textual Analysis (ATD), which is a qualitative analysis methodology consisting of a data analysis with a descriptive and interpretative approach.*

*Among the research results, it was found that the non-formal education provided by the Science Circuit, among other contributions, favored moments of collective interaction, thus enabling a varied transmission of knowledge among students, as well as collaborating as a stimulus and autonomy of each one that was part of the process, which would hardly be possible only within the classroom.*

**KEYWORDS:** *Forest of Science. Circuit of Science. Scientific Experiences. Non-formal education.*

## INTRODUÇÃO

A escola, embora tenha um papel importante na construção do conhecimento científico, sozinha não consegue alfabetizar cientificamente seus alunos. Diante disso, os espaços não formais (ENFs) entram como importantes aliados das escolas na transmissão desse conhecimento científico.

São muitas as perspectivas dos espaços não formais para a educação em ensino de Ciências. Faz-se necessário fomentar cada vez mais a utilização desses ENFs como potenciais auxiliares no processo de aprendizagem.

Sobre os espaços não formais, Gohn (2014) destaca como sendo um importante método complementar na formação de cidadãos, especialmente para aqueles que são jovens, pois ainda estão no processo de aprendizagem. A educação não formal não surgiu com o intuito de substituir o papel desempenhado pela educação formal, mas sim para se tornar aliado a este, contribuindo para um melhor desenvolvimento do conhecimento do indivíduo.

O Bosque da Ciência do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA é um ambiente não formal rico em possibilidades com finalidades pedagógicas. O referido ambiente é conhecido por ser um local que desenvolve atrações associadas a atividades educativas para as escolas visitantes como, por exemplo, o projeto Circuito da Ciência.

Este projeto existe há 20 (vinte) anos e acontece na última sexta-feira de cada mês, no Bosque da Ciência, e tem como proposta a popularização da ciência e a divulgação de conhecimentos da natureza, bem como a promoção da educação ambiental para alunos e para a comunidade em geral que visita o local.

No decorrer das visitas, os alunos podem participar de oficinas educativas e outras diversas atividades, como a exposição sobre algumas espécies de mamíferos aquáticos como o Peixe-boi (*Trichechus inunguis*), a ariranha (*Pteronura brasiliensis*) e quelônios como a Tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*), momento em que se ressalta a preservação da biodiversidade. Há, ainda, oficinas de invertebrados, exposições sobre doenças como malária e dengue, oficina de saúde bucal e jogos com temáticas ambientais, dentre outras práticas didáticas.

É preciso favorecer o uso de espaços não formais ao se ensinar Ciências, de modo que se oportunize ao aluno uma educação científica com o propósito de atribuir um novo significado aos saberes que já possuem (TEIXEIRA *et al.*, 2012).

Cerati (2014) comenta que os ENFs têm sido estabelecidos como um importante meio para a divulgação da ciência, promovendo a aproximação do público com a mesma e contribuindo com o alcance da Alfabetização Científica (AC).

Em suma, pode-se dizer que a AC é um termo usado para indicar o ensino voltado ao conhecimento científico, que tem como intuito o estímulo do desenvolvimento das aptidões e habilidades dos alunos, para que estes consigam ter uma participação efetiva e consciente nas decisões cotidianas.

A AC pode ser uma grande aliada para se alcançar estes objetivos, já que, segundo Krasilchik e Marandino (2007), ela tem como direcionamento a formação da cidadania do indivíduo e a socialização do conhecimento científico para a população, auxiliando, assim, na busca de novos conhecimentos.

Pensando no fato de o Circuito da Ciência ser um espaço de incentivo à socialização do conhecimento científico por meio de atividades educativas, surgiu a vontade de fazer o acompanhamento dos aspectos que envolvem a visita dos alunos a esse ambiente não formal, sempre com ênfase nas interações, diálogos e na troca de experiência entre os visitantes, na manifestação do que se aprende e na articulação das informações recebidas no contexto voltado para a Alfabetização Científica.

No presente relato, que foi baseado em uma pesquisa desenvolvida com estudantes de Manaus, o objetivo geral foi descrever as experiências científicas educativas de alunos do Ensino Fundamental no "Circuito da Ciência".

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi feita no Bosque da Ciência – INPA que está localizado na Av. Bem Te Vi (antiga Rua Otávio Cabral), 1 - Petrópolis - CEP: 69067-001 (anexo à Sede do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA), onde são realizadas as edições do Projeto Circuito da Ciência.

Durante o trajeto até o Circuito da Ciência, os alunos têm uma aula participativa e dinâmica, recebendo informações sobre diversos temas relacionados à Amazônia. Também são orientados a prestar atenção no que é dito pelos pesquisadores e que é importante preservar o local, não jogar lixo e não alimentar os animais.

Seguindo as orientações do Comitê de Ética, ao qual a pesquisa foi submetida, a permissão para a realização do trabalho no local foi obtida por meio de um Ofício de Anuência Institucional, entregue diretamente no Bosque da Ciência.

Esta pesquisa é um estudo de cunho qualitativo, de caráter exploratório, por meio de uma pesquisa de campo.

Para o recolhimento dos dados utilizamos uma abordagem qualitativa, que se trata de uma investigação empirista que explora um fenômeno moderno a fundo e em circunstâncias reais, bem como explora as demarcações que existem entre o fenômeno estudado e o ambiente ao qual este está inserido, que não são tão facilmente notáveis (YIN, 2015).

Na abordagem qualitativa, o pesquisador deve saber observar, investigar e registrar as relações entre as pessoas e suas sistemáticas (LIEBSCHER, 1998).

Neste tipo de abordagem há um envolvimento dinâmico "entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável do mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzida em números" (SILVA; MENEZES, 2005, p. 20).

Os dados desta pesquisa foram coletados por meio das observações (registradas nos diários de campo). Bogdan e Biklen (2013) defendem a observação como sendo uma forma do pesquisador adentrar no universo das pessoas envolvidas na pesquisa, possibilitando conhecê-las e se permitindo conhecer a si mesmo.

Enquanto método de pesquisa, a observação pode assumir diversos modelos. Yin (2015) diz que uma fonte de evidência é a observação direta, na qual o pesquisador sonda determinados tipos de comportamento durante um período de tempo no campo.

Para auxiliar nas observações, elaborou-se um diário de campo, no qual constam todas as anotações descritivas realizadas durante todo o momento em que a pesquisadora esteve

em campo. As observações essencialmente reflexivas foram transcritas logo após o término das observações, a fim de nenhum detalhe importante ficasse esquecido.

O diário de campo se constitui em uma espécie de registro íntegro de episódios, eventos e experiências vividas pelo pesquisador, suas reflexões e apontamentos. Esse, por ser um instrumento de reflexão, colabora para observar e descrever de modo atencioso os episódios que acontecem no dia de trabalho. Por esse motivo, ele é apontado como um dos instrumentos básicos de observação e registro científico (FALKEMBACH, 1987).

O relatório de campo facilitou a realização da observação e possibilitou ser o principal instrumento para o registro de informações que surgiram do trabalho de campo e que, adiante, foram utilizadas ao se fazer a análise dos dados. Neste, constam registros importantes como: identificação dos alunos, datas das visitas, reflexões e comentários da pesquisadora, descrição do comportamento e falas espontâneas dos alunos durante a visita ao projeto.

A pesquisa de campo ocorreu no período de maio a setembro durante 5 (cinco) edições do Circuito da Ciência realizadas no ano de 2018. O intuito foi acompanhar as edições, durante um semestre inteiro, a fim de assegurar a continuidade e a qualidade dos dados coletados.

Os dados obtidos foram analisados utilizando a Análise Textual Discursiva (ATD), uma metodologia de análise qualitativa. Trata-se de uma análise dos dados com uma abordagem descritiva e interpretativa. Essa escolha foi feita por julgar-se este método como adequado para os fins buscados pela pesquisa, haja vista que a ferramenta metodológica eleita promove possibilidades de explorar toda a riqueza dos dados obtidos, possibilitando criar novas compreensões advindas dos fenômenos examinados durante o estudo.

A ATD, segundo Moraes e Galiazzi (2011, p. 112), pode ser compreendida como a "desconstrução, seguido de reconstrução, de um conjunto de materiais linguísticos e discursivos, produzindo-se a partir disso, novos entendimentos sobre os fenômenos e discursos investigados".

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir daqui serão apresentados os metatextos<sup>1</sup>, que são os resultados da análise interpretativa e da socialização do conhecimento científico por meio das atividades educativas do Projeto Circuito da Ciência do INPA.

A análise aqui efetuada se deu a partir do acompanhamento dos aspectos que envolvem a visita dos alunos ao Circuito da Ciência: as interações, os diálogos, a troca de experiência entre os alunos visitantes, a fala dos expositores e a articulação das informações recebidas no contexto voltado para o conhecimento científico.

Vale ressaltar que os sujeitos desta pesquisa foram alunos de escolas do ensino fundamental (anos finais – sexto ao nono ano) que visitaram o Bosque da Ciência durante as edições do Projeto Circuito da Ciência. Embora esse projeto seja aberto à comunidade em geral, o seu público marcante são alunos do ensino fundamental (anos finais). Por esse motivo, definimos esses estudantes como sujeitos alvo da nossa investigação.

Ao serem submetidas à análise, as situações descritas no diário de campo originaram duas categorias distintas: 1) atitudes durante a visita ao Circuito da Ciência e 2) diálogos entre os participantes do projeto. Essas categorias foram elaboradas levando em consideração aspectos comportamentais e falas relevantes dos sujeitos envolvidos na pesquisa.

<sup>1</sup> Metatextos são arguições a partir da argumentação dos achados e das descobertas feitas durante toda a pesquisa.

**Categoria analítica: atitudes durante a visita ao circuito da ciência**

Nesta categoria são relatadas as atitudes que expressam emoções, entusiasmo e envolvimento que ocorreram durante a visita das escolas ao Circuito da Ciência.

Aspectos relacionados a sentimentos e afetividade ficaram evidentes logo na chegada das escolas ao Bosque da Ciência, ocasião em que o ambiente foi tomado pela animação e empolgação dos estudantes. A ansiedade de visitar o local despertou profunda curiosidade nos alunos, que são naturalmente interessados em observar e aprender. Quadra e D'ávila (2016) ressaltam a importância dos espaços não formais serem ambientes prazerosos que despertem em seus visitantes sentimentos de emoção e motivação.

Ao visitarem a oficina educativa "Frutos Nativos da Amazônia", os alunos puderam aprender a importância dos insetos que trabalham a polinização na floresta. O expositor começou sua fala dizendo que os alunos aprenderiam a relação que há entre os insetos e os frutos. "Há vários insetos na natureza, mas aqui na nossa oficina eu falarei de dois deles: a borboleta e a mariposa. Vocês sabem qual a diferença entre elas?", questionou o educador. Um dos alunos respondeu: "A borboleta voa de dia e a mariposa de noite". O expositor então explica que o mais correto seria dizer que as borboletas têm hábitos diurnos (alimentam-se, acasalam-se de dia) e as mariposas têm hábitos noturnos (ou seja, alimentam-se, acasalam-se durante a noite). O guia acrescentou que ao olhar um inseto voando e pousando em um jardim pela manhã, têm-se 99,9% de chance de ser uma borboleta. Há exceções, mas geralmente as mariposas têm hábitos noturnos. A oficina dispõe de uma coleção de borboletas e mariposas para que os alunos observem de perto os animais e aprendam a diferenciá-los. Uns se surpreenderam com o tamanho de alguns artrópodes e, diante do que observavam, uma aluna comentou: "muito linda essa de cor azul". A essa fala da aluna pode ser atribuída a expressão de sentimentos, um dos aspectos considerados na nossa análise.

Com isso viu-se que observar de perto elementos da natureza ou características de um animal, que muitas vezes é visto somente por revistas, livros ou pela televisão, é uma experiência única. Campos (2012) comenta acerca das aulas práticas, afirmando que estas possibilitam ao aluno ter um contato direto com a natureza, aprender mais sobre o ecossistema observado e adquirir conhecimento sobre escolhas alternativas e ambientalmente sustentáveis.

Em conversa com um dos expositores sobre a diminuição do número de oficinas a partir daquela edição, conforme decidido em reunião de planejamento, aquele comentou, em síntese, que a diminuição do número de trabalhos expostos foi muito bom porque é melhor que os alunos passem mais tempo em uma oficina e aprendam de fato do que fazerem uma visita apressada e o aprendizado não ser efetivo. Com isso, vê-se a preocupação com o formato do projeto, com a maneira como está sendo apresentado e com o aspecto da aprendizagem de quem visita o local.

Uma das principais preocupações notada entre os envolvidos no Projeto Circuito da Ciência foi o aprendizado dos estudantes. Notou-se isso também na fala da coordenadora do evento, que ressaltou a importância de o projeto não ser uma mera atração, mas que o conhecimento recebido durante a visita seja convertido em aprendizado para os alunos visitantes. Gohn (2014) comenta acerca de como a educação não formal pode contribuir para o enfoque da alfabetização científica por se tratar de ações práticas que envolvem uma série de aspectos culturais de aprendizagem e construção de saberes, abrangendo entidades, instituições, tarefas, procedimentos e a atuação de projetos sociais.

Adiante, na oficina "Saúde Bucal", observou-se uma identificação do sujeito ao tema abordado quando uma das alunas disse: "interessante, eu quero ser dentista". Percebeu-se, na fala da aluna, a identificação de apreço pelo que era apresentado por meio de uma ação. Os alunos foram ensinados sobre a maneira correta de escovar os dentes, a importância de

usar fio dental, sobre a transmissão da cárie através do beijo. A expositora, em tom de brincadeira, advertiu: "Quem gosta de sair beijando qualquer boca por aí, corre um sério risco". Os alunos sorriam com o alerta dado. Os estudantes mostraram um tipo de repulsa ao observar as fotos de bocas com má higiene. Foi perguntado a eles quais os alimentos são considerados os vilões dos dentes e, de prontidão, responderam: "os doces". A expositora disse que não somente o doce era prejudicial, mas também qualquer outro carboidrato, refrigerantes, café. Esses alimentos deveriam ser ingeridos moderadamente e escovar sempre os dentes após consumi-los.

Na oficina seguinte, intitulada "Confecção de papel artesanal", os alunos puderam observar o expositor reutilizar o papelão da cartela de ovos para fazer papel artesanal. Nesta situação, observou-se alguns alunos dispersos e, diante da circunstância, nos aproximamos de um jovem que estava sentado no canteiro para indagá-lo sobre qual seria o motivo de sua distância do resto do grupo. Ele perguntou se não iriam mais olhar os bichos. Diante da indagação, explicamos que aquele dia era um evento especial, de visita às oficinas temáticas. Ele disse que, na escola, os professores falaram que seriam vistos jacarés e ariranhas, mas que não viu nada disso no local. Naquele dia, devido ao grande número de alunos, o percurso que fizeram não contemplou todos os ambientes do Bosque da Ciência. Com isso, observou-se um sentimento de frustração e indignação no estudante.

Em um momento de apreciação à natureza (incentivo à contemplação), todos os alunos puxaram o celular para filmar os animais pularem de galho em galho. Um aluno perguntou ao monitor: "Qual a espécie deles?". "É o macaco-de-cheiro", respondeu. "São bonitinhos. Eles têm um rabo grande". "É característica das espécies essa cauda longa", informou o monitor. "Eles são lindinhos, mas tenho medo deles atacarem". O monitor explica que é muito difícil eles descerem ao chão, só se ficarem irritados. Uma outra aluna disse: "Então melhor irmos andando". Todos riram.

Na temática científica, Cazelli (2005) destaca que os espaços de ciência possuem uma riqueza natural constituída por diversas espécies da flora brasileira, o que oportuniza aos visitantes um encontro entre a natureza, a educação e a cultura. Ainda, segundo a autora, as atividades desenvolvidas nesses ambientes aumentam a atenção, o poder de observação, a imaginação e o interesse pela Ciência.

Ao chegarem na oficina do "Projeto Ecoethos", os alunos são indagados: "Quem sabe os quatro elementos da natureza?". Uma aluna, que estava ao lado da professora da turma, perguntou falando baixo: "terra, fogo, água e ar?". A professora confirmou, assentindo com a cabeça, e disse: "fale alto para todo mundo ouvir". A estudante relatou ter vergonha e medo de errar. A professora então falou: "Não tem problema errar, é errando que se aprende. O importante é participar, estamos todos aqui para aprender, ninguém sabe de tudo". Em coro, os alunos respondem: "terra, fogo, água e ar!". Neste momento, percebeu-se um sentimento de confiança estabelecido entre a professora e os alunos. Vendruscolo (2016, p. 125), pontua que "a alfabetização científica exige um processo de interação entre estudante e professor". Manter essa relação durante o processo educativo pode determinar um aprendizado mais eficiente.

Ainda sobre o vínculo que envolve o educador e o educando, Pereira e Gonçalves (2010) mencionam que, na escola, o docente, além de dedicar atenção ao aluno, deve criar uma relação de proximidade com os discentes, valorizar a autoestima deles por fazer elogios e ajudar os alunos a verem que são capazes de evoluir como pessoas. Essas atitudes de afetividade entre professor e aluno contribuem para a construção de uma relação favorável de aprendizagem mútua.

Com isso, pode-se dizer que os ENFs podem contribuir para as relações interpessoais entre alunos e professores. Essa troca é favorável para todos os envolvidos no processo de

aprendizagem. Durante a visita surgem muitas possibilidades para que o docente possa investir no diálogo com seus alunos. Os estudantes, por sua vez, conseguem se aproximar uns dos outros.

Naquele dia, a oficina destacava o elemento “água”. Perguntou-se: “A água é importante para nossa sobrevivência?”. Os alunos responderam, em coro, que sim. “Em vários sentidos”, disse um estudante.

Foi então explicado que, devido a água ser tão importante, há estudos que mostram a preocupação sobre o aumento gradativo do consumo de água. “Sabem quantos litros de água uma pessoa consome diariamente?”. Os alunos começaram a opinar: “50 litros?”, “100 litros?”. A palestrante disse que em média uma pessoa gasta 166 litros por dia, sendo Manaus-AM, uma das 10 capitais que mais gastam água no Brasil.

Os alunos foram convidados a observar, em um banner, setores que consomem água: área rural, comércio, indústrias, área urbana. Os alunos foram perguntados, dentre os ambientes observados, qual eles achavam que gastava mais água. Uma aluna se antecipou dizendo que achava que era o setor industrial. Outro disse: “acho que é o rural”. Outro opinou que achava que era o residencial. “O que a maioria acha?”, perguntou a palestrante. Os alunos ficaram entre o setor rural e o industrial. Foi então mostrado um gabarito com a porcentagem de cada setor: a área rural (agropecuária) é a atividade que mais consome água sendo responsável por 69% de consumo de água, seguido da indústria 18%, comércio 10% e residencial 2%. A palestrante destacou que embora o consumo de água nas residências seja menor em porcentagem ainda assim devemos usá-la de forma consciente.

Notou-se a interação entre todos os envolvidos no momento da aprendizagem, sendo a comunicação importante na troca de informações e conhecimentos.

### **Categoria analítica: diálogos entre os participantes do projeto**

Esta categoria reúne diálogos que expressam interação, percepção e relação dos visitantes perante as situações vivenciadas durante o projeto. Estes aspectos ficaram evidentes em diversos momentos em que os alunos eram convidados a participar com suas opiniões e conhecimento que já possuíam acerca de algum assunto abordado nas oficinas temáticas.

Na oficina “Frutos Nativos da Amazônia e a relação com os insetos”, falou-se aos alunos que uma das formas mais práticas de diferenciação entre os insetos é pelo abdômen. Apontando para um dos insetos, o palestrante disse: “aquele que tem a região do tórax mais robusta é a mariposa, já o tórax mais estreito é a borboleta”.

Depois dessa explicação o expositor fez uma dinâmica com os alunos, que consistia em ele apontar no mostruário de insetos para que os alunos diferenciassem quais eram as borboletas e quais eram as mariposas. Ao apontar para uma borboleta específica, uma aluna chegou a dizer para sua colega: “acho que é mariposa”, e essa deu a dica: “não, é borboleta. É só prestar atenção no tórax, os das borboletas são menores!”. Na dinâmica se percebeu um estímulo à interação e ao diálogo entre os diversos sujeitos envolvidos.

O expositor continuou apontando para os insetos e no mais os alunos se saíram muito bem na atividade proposta. Foi acrescentado que outras características de diferenciação desses insetos é a coloração de suas asas. “Geralmente as borboletas possuem asas muito coloridas, já as mariposas têm asas escuras. Vocês estão observando algo diferente nessa borboleta?”, perguntou-se aos alunos. Como resposta, ouviu-se de uma aluna: “parece uma longa antena”. O expositor explicou que se tratava do aparelho bucal (uma espécie de língua), chamado espirotromba, responsável pela captação de néctar. Continuou dizendo que em algumas flores o néctar fica lá no fundo como se fosse um poço. Então, o inseto usa esse aparelho para acessar o que está lá embaixo. Esclareceu que a natureza então desenvolveu esse fino e longo aparelho para essa função. “Adaptação da espécie”, comentou um aluno,

indicando em sua afirmativa a valorização do conhecimento prévio do assunto. No momento em que a borboleta faz essa procura pelo néctar, carrega em suas patas pólen e deposita em outra flor, ocorrendo o processo de polinização. Muitas plantas dão fruto graças às ações dos insetos.

Na oficina “Ecoethos”, percebeu-se níveis de interatividade com o conhecimento quando os alunos foram indagados pela expositora sobre o que eles poderiam fazer de modo pessoal para ajudar nosso planeta. Houve respostas variadas, como: “não desperdiçar água”, “fechar a torneira quando estamos escovando os dentes”, “não jogar lixo no chão”, “não queimar lixo”, “demorar menos no banho”, “reciclar o lixo”. Com essas respostas, os alunos demonstraram ter noções de atitudes simples que podem preservar o nosso ambiente. Observou-se a valorização ao conhecimento prévio dos alunos sobre a temática da preservação da água.

Na exposição sobre as Tartarugas da Amazônia, uma das alunas apontou para a espécie matá-matá (*Chelus fimbriata*) com a feição de espanto e perguntou à professora: “Por que ela é assim, estranha?”. A professora respondeu: “Estranha não, ela é diferente. Nós humanos, não somos diferentes um dos outros? Baixo ou alto, magro ou gordo, moreno ou branco?”. A aluna balançou a cabeça afirmando que sim. A professora continuou a linha de raciocínio: “Assim também são os animais. Esta tartaruga é de uma espécie diferente, ela se chama matá-matá, ela é assim para se camuflar na natureza, para se esconder dos predadores”. A aluna concordou dizendo que ela parecia com uma folha seca, complementando: “não tenho coragem de pegar nela”. Daí outro aluno falou, eu tenho: “Olha, ela é boazinha!”.

Nesta situação de interação e contemplação de elementos da exposição surgiu a oportunidade de a professora ensinar sobre a diversidade animal através da observação, questionamento e comparação. Essa troca de saberes é pontuada por Gohn (2006) como uma das intencionalidades da educação não formal, sendo um ato de participar, aprender e transmitir conhecimentos.

Uma novidade trazida a partir da Quinta Edição do Circuito da Ciência (setembro/ 2018) foram as placas informativas alocadas em volta dos tanques dos peixes-boi como recursos para promover a acessibilidade ao conhecimento. Apesar de parecer uma medida simples foi um artifício que auxiliou na promoção do conhecimento para os visitantes, pois, no decorrer das edições anteriores, era comum observar alunos se limitarem a fazer registros fotográficos, ao passo que os monitores se limitavam a responder eventuais perguntas dos estudantes. As placas informativas serviram de complemento à visita aos tanques dos peixes-boi ao possibilitar uma interação do público com a exposição e, ainda, trazer uma dimensão científica aos leitores sobre algumas espécies da fauna amazônica.

Posteriormente fomos informados de que essas placas sempre existiram, mas haviam sido retiradas para manutenção. Tais placas contêm informações para que os visitantes possam aprender mais a respeito de alguns animais mamíferos que existem na nossa região e incluem dados sobre as espécies de animais que ali se encontram, como: Peixe-Boi da Amazônia (*Trichechus inunguis*); Ariranha (*Ptenorura brasiliensis*); Lontra (*Lontra longicaudis*) e Tucuxi (*Sotalia fluviatilis*). Notou-se, ainda, que alguns alunos liam as informações e mostravam para outros colegas o que achavam interessante, como por exemplo, uma das alunas leu uma das curiosidades sobre o peixe-boi: “A fêmea amamenta seu filhote por pelo menos dois anos. Olha, igual a mim, eu mamei até os dois anos!”, o que provocou risos entre seus colegas com a comparação.

Em outra situação, os alunos pararam para ler a placa informativa acerca dos animais, ocasião em que um dos alunos afirmou já conhecer o nome científico do peixe-boi, a saber, “*Trichechus inunguis*”. Disse também que havia aprendido em um documentário que assistiu. As placas informativas, por conterem algumas informações sobre a alimentação dos animais, como o nome científico das espécies, lugar de maior predominância, características e



curiosidade dos animais, foram recursos que contribuíram para situações de aprendizado relacionadas ao que contempla a AC, como possibilidade de compreensão de termos científicos e a promoção de acesso ao conhecimento e diálogo entre os colegas.

Aspectos de interação e contemplação dos elementos da exposição foram observados também na oficina "Saúde bucal", quando os alunos foram convidados a conhecer a composição do dente a partir da figura no banner. Houve, assim, um envolvimento do público com o tema abordado, contemplando o estímulo à interação e ao diálogo entre os diversos atores envolvidos. A expositora perguntou: "Estão vendo aqui o desenho? Qual o nome dessa parte branquinha do dente?". Os alunos responderam: "esmalte". A palestrante complementou dizendo que o esmalte é a parte mais externa e dura do dente e solicitou "observem aqui, qual é o nome do componente que forma o corpo do dente?". Os alunos responderam: "dentina!". "E o que se encontra logo abaixo da dentina?", ao que os alunos responderam: "a polpa!". "Isso mesmo, a polpa é a parte interna do dente é constituída de nervos e vasos sanguíneos. Quem aí já teve dor de dente?". Alguns levantaram a mão. Foi então informado que é a polpa dentária que causa a dor de dente, por exemplo, quando está inflamada por uma cárie não tratada.

A expositora pergunta qual a melhor forma de se prevenir a cárie. Um dos estudantes diz que é escovar bem os dentes. Daí, é dito aos alunos que além de escovar bem os dentes, deve-se evitar alimentos ricos em açúcar e ir periodicamente ao dentista.

Os alunos são ensinados a executar a técnica correta de escovação e, quando perguntados se usavam fio dental, alguns disseram que sim, outros disseram que tinham preguiça. Em seguida, foi explicado que é importante sempre usar o fio dental antes da escovação e após o enxaguante bucal. As oficinas que abordam conteúdos que envolvem situações do dia a dia auxiliam na incorporação de saberes ao cotidiano dos alunos.

Na sequência, os alunos foram levados ao Planetário. Enquanto esperavam para entrar, um aluno pergunta: "O que é esse planetário?". Outro estudante responde gesticulando e apontando para o céu: "Vamos aprender sobre os planetas". Observa-se que os ambientes visitados possibilitam a interatividade (estímulo à interação e ao diálogo entre os diversos atores envolvidos). Essa interação entre os próprios discentes sobre as coisas que observam oportuniza um processo educativo.

Os alunos foram organizados em fila e, depois de passadas algumas informações sobre como se portar dentro da estrutura inflável, o monitor fez uma espécie de "teste seus conhecimentos" com os alunos. "Já estudaram sobre os planetas?", perguntou. "Sim", responderam. "Então, quantos planetas existem no Sistema Solar?", recebendo como resposta, em uníssono: "8 planetas!". "Agora uma pergunta mais difícil", prosseguiu o palestrante: "Sabem a ordem correta dos planetas a partir do sol?" e, em coro, os alunos responderam: "Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno".

O monitor parabenizou os alunos que estavam afiados nas respostas: "Muito bem, vocês não citaram Plutão já que ele não é mais considerado planeta". Percebe-se a valorização do conhecimento prévio do público. Depois disso, os alunos foram encaminhados para dentro do planetário onde puderam observar e aprender mais algumas características sobre o sistema solar.

Levar em consideração o que os alunos já possuem de conhecimento é uma das perspectivas da alfabetização científica. De acordo com Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 8), a AC pode ser entendida "como o processo pelo qual a linguagem das ciências naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade".

Outra situação em que se percebeu o estímulo à interação e ao diálogo entre os diversos atores envolvidos ocorreu durante a visita na oficina "Projeto Mamíferos Aquáticos da

Amazônia". Os alunos assistiram a uma palestra informando que o boto vermelho é o maior golfinho de água doce que existe no planeta, sendo encontrado em seis países da América do Sul: Bolívia, Brasil, Peru, Equador, Colômbia e Venezuela. O palestrante perguntou: "Quem aí conhece a lenda do boto?". Alguns alunos afirmaram conhecer. Uma das alunas contou a sua experiência com a lenda do boto quando morava no interior: "Minha avó conta que principalmente as meninas tinham que ter cuidado pra não serem encantadas pelo boto e levadas para o fundo do rio".

Marques e Marandino (2018, p. 7) falam que um dos processos que envolvem a AC é a "promoção de diálogos e aproximações entre a cultura experiencial dos indivíduos e a cultura científica". Esse fato pode ser observado quando a aluna expôs sua experiência acerca da lenda amazônica, e a expositora acrescentou a informação de que a lenda do boto protegeu o animal por muito tempo na região amazônica. Os pescadores tinham certo medo de fazer algo com o boto por acharem que esse tinha o poder de encantamento.

Foi informado que, atualmente, o boto sofre com a predação humana. De acordo com pesquisas científicas, cerca de 2500 (dois mil e quinhentos) botos, em média, estão sendo mortos por ano na região amazônica. Ou seja, se não houver um cuidado com essa espécie, certamente esta sumirá, uma vez que está listada como ameaçada de extinção. Foram citadas algumas ameaças contra o boto: hidrelétricas, poluição, redes de pesca e a espécie humana.

A ameaça mais recente que tem acontecido é a utilização da carne do boto como isca para pescar piracatinga (*Calophysus macropterus*). Um aluno perguntou como saber a diferença do boto macho para a fêmea. A palestrante respondeu que os machos são maiores e mais rosados. Foram mostradas algumas imagens de apreensão de carnes de botos feitas pela polícia ambiental. Inclusive uma das fotos era de um boto fêmea gestante morta. Os alunos fizeram cara de assustados, ao passo que a palestrante disse que as imagens eram fortes, mas que precisavam ser mostradas para conscientizar contra a matança dos botos. Foi alertado que a pesca de boto é ilegal. As imagens reais mostradas aos alunos foram recursos que promoveram a acessibilidade ao conhecimento sobre a matança indiscriminada dos botos.

Ao se dirigirem à "Casa da Ciência", os alunos ficaram impressionados com as diversas opções de acervos encontrados. Por não ter um expositor para explicar aspectos encontrados ali, os alunos passam a observar curiosos cada detalhe. Um grupo de alunas olha para o jacaré e uma delas pergunta: "Será que é empalhado?". Outra responde: "Acho que não. Parece ser uma escultura de madeira!". Outra chama: "Vamos ali tirar foto na folha gigante!". Observou-se a oportunidade de contemplação e apreciação dos objetos ali expostos, e também a ausência de recursos que promovam a acessibilidade ao conhecimento pela falta de expositor para sanar as dúvidas que surgiam nos alunos visitantes.

Em uma conversa informal, durante o intervalo da visita, a professora da turma explicou o porquê de levar seus alunos ao Circuito da Ciência com características mais voltadas para o ensino de ciências naturais (área diferente da que ensinava). Ela contou que a escola realizou um planejamento que incluía a visita dos alunos ao Bosque da Ciência e que ela tem o prazer de apoiar. Citou que ali seus alunos aprenderiam palavras e conceitos novos, e que serviria para ampliar o vocabulário deles. Nota-se na fala da professora a percepção e a compreensão da importância de se expandir as formas de ensinar e de aprender, nos mais diferentes espaços de ensino.

Acerca disso, Chaves Costantin (2001) fala que o ensino que contempla a alfabetização científica deve permear diversas formas de comunicação, e que os espaços formais de educação, juntamente com os não formais, podem ampliar a apropriação do entendimento científico.

Os aspectos percepção e motivação ficaram nítidos em um dado momento durante a trilha entre o corredor ecológico. O monitor pegou um fruto do chão, deu para os alunos

tocarem e perguntou se reconheciam o que tinham em mãos. Um dos estudantes pensou se tratar do fruto rambutã (*Nephelium lappaceum*). Daí o guia disse: "Não. Posso dar uma dica? Com certeza, a mãe de vocês usa em casa para dar cor à comida". Os alunos de imediato citaram: "Ah! Isso é colorau<sup>2</sup>!" Neste momento, percebeu-se uma identificação de operações de conexão com a vida pessoal e o conhecimento. Então explicou que o nome do fruto era urucum (que em tupi significa vermelho) e sua árvore é chamada de urucuzeiro. Foi dito que os índios a utilizam também para pintar a pele em rituais. Ao abrir o fruto, o monitor pediu que observassem a semente, que era dali que era obtido o pigmento avermelhado. O monitor explicou que podia ser usado também como batom ou para marcar o rosto e, caso os alunos quisessem, bastava esfregar as sementes com os dedos molhados. Algumas alunas experimentaram, tiraram fotos com os lábios e rostos marcados.

A situação descrita acima foi uma oportunidade para os alunos conhecerem espécies da flora da região por meio de um contato direto. Marandino e Ianelli (2012) dizem que a aprendizagem é um exercício dinâmico que requer uma interação constante entre o indivíduo e o ambiente.

Entre as particularidades observadas do aspecto percepção estão atividades de interação concreta do sujeito com o objeto. Na oficina temática "Conhecendo as Aranhas", foi possível observar essa relação. O expositor citou algumas informações científicas das aranhas, como as de que estas pertencem ao filo Arthropoda, classe Aracnídea, que são animais invertebrados e com o corpo dividido em dois segmentos: o cefalotórax (fusão da cabeça com o tórax) e o abdome. Esclareceu também que elas têm oito pernas e que são carnívoras, pois predam somente animais vivos, que é a sua alimentação. Um dos alunos observou o resto da ecdise da aranha (troca do exoesqueleto) e disse: "Olha que interessante!".

Ao ser falado sobre a toxicidade do veneno das aranhas, uma das alunas comentou: "Morro de medo delas!". Já outra aluna disse: "Eu também, qual delas é a mais perigosa?". A expositora respondeu: "Dentre as mais perigosas está uma que se encontra na Universidade Federal do Amazonas (UFAM), a Viúva Negra, mede mais ou menos 2cm. Sabem por que ela tem esse nome?". Os alunos não souberam responder. A coordenadora da oficina então disse: "Porque ela mata o macho depois do acasalamento".

Uma aluna levanta a mão e faz a seguinte pergunta: "Não há nenhum perigo com as aranhas caranguejeiras?". A expositora responde dizendo que o único perigo que as caranguejeiras oferecem é lançar o pêlo (cerdas). Ao se sentir ameaçada, a aranha coça o abdômen e lança suas cerdas urticantes que causam uma coceira bem incômoda. "E o que se deve fazer para passar a coceira?", pergunta uma aluna. A expositora explica que muitas pessoas erroneamente passariam álcool, mas o correto é passar sal diluído na água para o alívio do prurido.

A expositora alertou que todas as aranhas são venenosas, o que muda entre elas é o grau de toxicidade. Precisam do veneno para imobilizar a presa, são carnívoras, alimentando-se principalmente de insetos e pequenos vertebrados. Esses invertebrados precisam ser preservados, pelo fato de exercerem um importante papel na natureza, pois são predadores de animais nocivos. Por exemplo: comem insetos que destroem as plantas, contribuindo com a agricultura.

O expositor informou que algumas aranhas caranguejeiras são dóceis e de fácil manuseio. Diante disso, perguntou quem queria pegar a aranha e alguns, um pouco temerosos, conseguiram tocar e tirar fotos com ela em mãos.

<sup>2</sup> Condimento e colorante de cor mais ou menos vermelha, feito de pó de pimentão seco e, no Brasil, da semente do urucuzeiro

Os animais estimulam a curiosidade e a atenção das crianças e adolescentes, e a oficina foi capaz de proporcionar essa interação e de promover a conscientização ambiental quanto à preservação da espécie. Com respeito a educação ambiental, Santos e Frenedo (2012) dizem que esta precisa ser efetivada por meio do ensino de ciências que tenha como foco a alfabetização científica, contribuindo assim para a formação básica do sujeito e o pleno exercício da cidadania.

A proposta da oficina "Queimadas Urbanas" é a sensibilização da comunidade e dos alunos para a urgência do combate às queimadas urbanas em Manaus. A palestrante apresentou aos alunos a Campanha Educativa de Combate às Queimadas Urbanas, que tinha como objetivo a orientação da população sobre os malefícios advindos dessa prática. Ela perguntou aos alunos: "Na opinião de vocês, é correto queimar lixo?". De prontidão os alunos responderam que não. "Muito bem!", disse a expositora. "Queimar lixo é crime ambiental. Quem de vocês sabe os malefícios das queimadas?". Uma aluna respondeu: "Poluição do ar"; outra: "Causa falta de ar na gente"; um aluno: "Incômodo para respirar". "E para o solo, vocês acham que causa algum mal?", questionou a palestrante. "Sim, destrói os matos, as plantas", falou um aluno. Nas respostas dos alunos, identificamos assim uma sensibilização do público no envolvimento com o tema divulgado. Tratando-se de uma das características do atributo "Percepção/ Motivação".

Os estudantes foram incentivados a orientar suas famílias sobre a conscientização contra as queimadas (sensibilização). Todos receberam um abanador de papel personalizado com o nome da campanha e o número de telefone e site da SEMMAS (Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade) para fazer denúncias contra queimadas em sua região.

O valor dos conhecimentos científicos e a importância da formação científica que promova a compreensão sobre as questões atuais e problemas que afligem a humanidade são ressaltados por diferentes autores (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; SASSERON; CARVALHO, 2011).

Na oficina "Papel Reciclável" os alunos foram ensinados a reaproveitar a cartela de ovos para fabricar papel reciclável com materiais que usualmente temos em casa, como: água (foi indicado reutilizar água da máquina de lavar ou água da piscina), água sanitária, liquidificador e bacia. Foi demonstrado todo o processo até a fabricação do papel artesanal.

"Qual a diferença de um material reciclável para o reutilizável?", perguntou o expositor. Uma aluna cutucou a outra perguntando se esta sabia a diferença, e então a colega respondeu: "Não sei bem a diferença, só sei que tem a ver com reaproveitar um material que iria para o lixo". Notou-se, que a pergunta feita levou ao raciocínio e uma tentativa de uma elaboração conceitual acerca do assunto em questão. Então, foi exemplificado que quando se pega uma caixa de ovos e a utiliza como traveseiro, está se reutilizando aquele material, pois não há transformação físico-química. Por outro lado, quando essa mesma caixa de ovos é triturada e passa por um processo físico-químico e transforma-se em papelão, está-se diante da reciclagem.

Embora a aluna não soubesse de fato a diferença entre material reciclável e reutilizável, percebeu-se a manifestação do aspecto percepção quando a estudante faz uma suposição para um direcionamento conceitual sobre o que foi questionado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os espaços não formais são tidos como ambientes que contribuem para que o conhecimento da área de ciências seja melhor favorecido para os estudantes. O Bosque da Ciência, por meio do Circuito da Ciência, tem sido importante na disseminação do conhecimento científico para os alunos que visitam o projeto.

Almejando um total envolvimento e entendimento de todas as etapas relativas à realização do Circuito da Ciência, procurou-se participar de todas as fases possíveis do projeto do INPA, desde as reuniões de planejamento até suas edições mensais. Percebeu-se que a direção responsável pela organização do evento tem a preocupação de que o projeto não seja apenas uma atração de lazer, mas que o conhecimento difundido durante a visita resulte em aprendizado para os alunos visitantes.

Foi possível, por meio das categorias de análise, a saber, *Atitudes durante a visita ao Circuito da Ciência* e *Diálogos entre os participantes do projeto*, perceber diversos momentos de interações, trocas de experiências, formulação de ideias e de raciocínios entre os visitantes. As oficinas temáticas promoveram a participação dos estudantes, procurando relacionar o conhecimento científico às situações do dia a dia dos alunos.

Notou-se, no Circuito da Ciência, a promoção de interações entre seus visitantes. Essa experiência educativa sobre diversas temáticas científicas, muitas vezes relacionadas ao cotidiano do aluno, pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento intelectual do indivíduo no processo de aprendizagem.

Verificou-se que a educação não formal proporcionada pelo Circuito da Ciência, dentre outras contribuições, favoreceu uma troca de saberes, possibilitando, assim, uma variada transmissão de conhecimentos entre os visitantes, bem como colaborou no estímulo e autonomia do indivíduo inserido no processo, o que dificilmente seria possível no espaço da sala de aula.

## REFERÊNCIAS

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 2013.

CAMPOS, Carlos Roberto Pires. A saída a campo como estratégia de ensino de Ciências: reflexões iniciais. **Revista eletrônica Sala de Aula em Foco**, v. 1, n. 2, p. 25-30, 2012

CAZELLI, Sibeles. **Ciência, cultura, museus, jovens e escolas: quais as relações?** 2005. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005

CHAVES COSTANTIN, Ana Cristina. Museus interativos de ciências: espaços complementares de educação? **Interciencia**, v. 26, n. 5, p. 194-200, 2001.

CERATI, Tania Maria. **Educação em jardins botânicos na perspectiva da alfabetização científica: análise de uma exposição e público**. 2014. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014

FALKEMBACH, Elza Maria Fonseca. Diário de Campo: um instrumento de reflexão. **Contexto e Educação**, v. 2, n. 7, p. 19-24, 1987.

GOHN, Maria da Glória. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 14, n. 50, p. 27-38, 2006.

GOHN, Maria da Glória. Educação não formal, aprendizagens e saberes em processos participativos. **Investigar em educação**, IIª Série, n. 1, 2014.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. **Ensino de Ciências e Cidadania**. São Paulo: Editora Moderna, 2007.

LIEBSCHER, Peter. Quantity with quality? Teaching quantitative and qualitative methods in a LIS Master's program. **Library Trends**, v. 46, n. 4, p. 668-680, 1998.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.1, Junho 2001.

MARANDINO, Martha; IANELLI, Isabela Tacito. Modelos de educação em ciências em museus: análise da visita orientada. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 1, p. 17-33, 2012.

MARQUES, Amanda Cristina Teagno Lopes; MARANDINO, Martha. Alfabetização Científica, crianças e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 44, e170831, 2018.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

PEREIRA, Maria José de Araújo; GONÇALVES, Renata. Afetividade: caminho para a aprendizagem. **Revista Alcance – Revista Eletrônica de EAD da UNIRIO**, n. 01, 2010. Disponível em: <http://www.seer.unirio.br/index.php/alcance/article/viewFile/669/625>. Acesso em: 21 mar. 2018.

QUADRA, Gabrielle Rabello; D'AVILA, Sthefane. Educação não-formal: qual a sua importância? **Revista Brasileira de Zociências**, v. 17, n. 2, p. 22-27, 2016.

SANTOS, Reginaldo dos.; FRENEDOZO, Rita de Cássia. Projetos de pesquisa como princípio educativo com vista à alfabetização científica e tecnológica para a educação ambiental. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.**, v. 29, jul./dez. 2012.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e Educação**, v. 17, n.1, p. 97-114, 2011.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: UFSC. 2005.

TEIXEIRA, Hebert; QUEIROZ, Ricardo; ALMEIDA, Danielle; GHEDIN, Evandro; FACHIN-TERÁN, Augusto. A inteligência naturalista e a educação em espaços não formais: um novo caminho para uma educação científica. **Rev. ARETÉ**, v.5, n.9, p.55-66, 2012.

VENDRUSCOLO, Anadir Elenir Pradi. **Alfabetização Científica: Ensino de Ciências Naturais no Ensino Fundamental da Rede Municipal de Educação de Jaraguá do Sul – SC**. 2016. Tese – Doutorado em Educação. Pontifca Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016.

YIN, Robert. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. Porto Alegre: Bockman, 2015.