



**ESTADO DE RORAIMA**  
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA - UERR**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS – PPGE**

**FILOMENO DE SOUSA FILHO**

**A FORMAÇÃO DE CONCEITOS EM CIÊNCIAS**  
**NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**  
**NO MINI-ZOO DO 7º BIS/RORAIMA**

**BOA VISTA /RR**  
**2014**

**FILOMENO DE SOUSA FILHO**

**A FORMAÇÃO DE CONCEITOS EM CIÊNCIAS  
NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL  
NO MINI-ZOO DO 7º BIS/RORAIMA**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Roraima - UERR, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> DSc. Ivanise Maria Rizzatti.

BOA VISTA /RR  
2014

**Copyright © 2014 by Filomeno de Sousa Filho.**

Todos os direitos reservados. Está autorizada a reprodução total ou parcial deste trabalho, desde que seja informada a **fonte**.

Universidade Estadual de Roraima – UERR  
Coordenação do Sistema de Bibliotecas  
Multiteca Central  
Rua Sete de Setembro, 231 Bloco – F Bairro Canarinho.  
CEP: 69.306-530 Boa Vista - RR  
Telefone: (95) 2121.0946  
E-mail: [biblioteca@uerr.edu.br](mailto:biblioteca@uerr.edu.br)

**Ficha elaborada por fonte da Universidade Estadual de Roraima**

729f

Sousa Filho, Filomeno de.

A formação de conceitos em ciências nas séries iniciais do ensino fundamental no Mini-zoo do 7º BIS/RORAIMA. / Filomeno. – Boa Vista: Universidade Estadual de Roraima – UERR, 2014.

93 f.; il. color; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)

– Universidade Estadual de Roraima. Orientadora: Profª.  
DSc. Ivanise Maria Rizzatti.

1. Formação de conceitos. 2. Ensino de ciências. 3. Espaço não formal. I. Rizzatti, Ivanise Maria (Orient.) II. Universidade Estadual de Roraima – UERR, Mestrado em Ensino de Ciências. III. Título.

CDD.: 570 19º Ed.

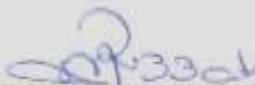
FOLHA DE APROVAÇÃO

FILOMENO DE SOUSA FILHO

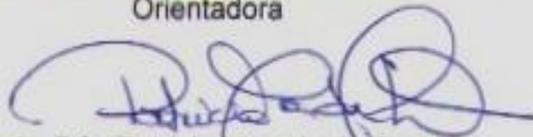
Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Aprovado em: 09/04/2014

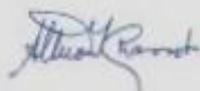
Banca Examinadora



Profa. DSc. Ivarise Maria Rizzatti  
Universidade Estadual de Roraima - UERR  
Orientadora



Profa. DSc Patrícia Macedo de Castro  
Universidade Estadual de Roraima - UERR  
Membro Interno



Prof. DSc. Attico Inacio Chassot  
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - RS  
Membro Externo

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, por me conceder condições físicas, mentais e espirituais para vencer os desafios, e a minha família, pelo apoio. Aos meus filhos, pelo auxílio que me deram nos momentos mais difíceis e por compreenderem a minha ausência. À Eliane Luiz Coelho, por me fortalecer em todos os momentos desta caminhada. Aos colegas mestrandos, pelos momentos compartilhados, pois, sem o espírito de solidariedade, estímulo e apoio, os desafios se avultariam muito mais. Ao DSc. Evandro Ghedin, pelo encorajamento, incentivo, estímulo e infatigável orientação. Aos meus pais, Filomeno de Sousa, Rosa Nel dos Santos e Odete Rolins de Sousa, pelos valores éticos que a mim forneceram. A Iury Medeiros, que além de colega de curso, se tornou um amigo durante esta trajetória. A Josué Rodrigues e à Carliene Souza, colegas de trabalho, que, com suas criatividade gráfica, prestaram inestimável colaboração. Aos meus amigos da Escola Municipal Rujane Severiano dos Santos e da Escola Estadual Dom José Nepote, que além de me propiciarem condições para desenvolver a pesquisa, ainda colaboraram com a coleta de dados.

Aos professores do Mestrado, por terem competentemente mediado o meu crescimento intelectual durante o curso. A minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> DSc. Ivanise Rizzatti, a quem dedico específicos e intensos agradecimentos por estar ao meu lado nesta difícil caminhada, por delinear o meu perfil de pesquisador por meio de diálogos e argumentações racionais. Por compreender tolerantemente os conflitos teóricos e metodológicos pelos quais passei no decorrer da pesquisa, sempre me direcionando com humildade. A análise reflexiva dos dados da pesquisa só foi possível graças ao seu princípio democrático e dialógico.

Ao Chefe do Mantenedouro de Animais Silvestres do Mini-Zoo, Tenente Diego, por ter se sensibilizado com importância da pesquisa. Aos guias e instrutores, por terem colaborado imensamente com o fornecimento de dados. Ao amigo Raimundo Erasmo, que, além de sempre me receber muito bem, nunca se esquivou de prestar as informações solicitadas. Ao Comando de Fronteira de Selvas do 7º BIS, por aceitar a minha presença ao longo do período de pesquisa de campo.

## RESUMO

O processo ensino-aprendizagem de Ciências fomenta amplas reflexões sobre a formação de conceitos, tanto em sala de aula quanto em espaços não-formais de ensino. Este trabalho de pesquisa, na intenção de compreender de que forma a visita ao Mini-Zoo do 7º BIS contribui para a formação de conceito no ensino de Ciências do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, fez um estudo sobre a perspectiva histórico-cultural de Vygotsky, perpassando pela teoria da atividade de Leontiev e Luria, culminando com a teoria da ação mental de Galperin para fundamentar a análise dos dados coletados na pesquisa qualitativa, cujo foco é a formação de conceitos na sequência didática que contempla a visita ao Mini-Zoo do 7º BIS. Dessa forma, considerando que ao Ensino de Ciências é imprescindível a ação mental do aluno como processo de formação e aplicação de conceitos científicos, mesmo em espaços motivadores fora dos ambientes convencionais de ensino, o processo de investigação valeu-se de observações e entrevistas reflexivas, além de testar o folder como instrumento de orientação didática, buscando fornecer subsídios teóricos para melhorar o aproveitamento das visitas a espaços não-formais de aprendizagem no processo ensino-aprendizagem de Ciências.

**Palavras-chave:** Formação de Conceitos. Ensino de Ciências. Espaço Não-Formal.

## ABSTRACT

The teaching-learning process of Sciences broad develops reflections about the construction of concepts both in the classroom and in non-formal teaching spaces. This research, in order to understand how the visit to the Mini Zoo the 7th BIS contributes to the construction of concepts in science education from 1st to 5th year of elementary school, did a study on the cultural-historical perspective Vygotsky, passing through the activity theory of Luria and Leontiev, culminating with Galperin's theory of mental to support the analysis of the information collected in qualitative research, which focuses on the construction of concepts in the instructional sequence that includes a visit to the Mini Zoo 7th BIS. Thus, considering that the teaching of science is essential to the student's mental action as training and application of scientific concepts, even in motivating spaces outside the conventional learning environments, process the research process drew on observations and reflective interviews, besides testing the brochure as a tool for teaching orientation visits in trying to provide theoretical support to improve the utilization of visits to non-formal learning spaces in the teaching-learning process of Sciences.

**Keywords:** Construction of Concepts, Science Education, Non Formal Area.

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 01:</b> Tipos de Base Orientadora da Ação.....	21
<b>Quadro 02:</b> Turmas analisadas no primeiro momento da pesquisa.....	37
<b>Quadro 03:</b> Turmas analisadas no segundo momento da pesquisa.....	38
<b>Quadro 04:</b> Mapa de atividades das turmas “T1” e “T2” de acordo com as etapas da BOA.....	54
<b>Quadro 05:</b> Relação entre os conceitos previstos na visita da turma “51” e as ações orientadoras do Folder.....	62
<b>Quadro 06:</b> Relação entre as etapas da BOA e as ações desenvolvidas pela turma “51” na visita ao Mini-Zoo do 7º BIS.....	66
<b>Quadro 07:</b> As ações da turma “51” na visita ao Mini-Zoo e as etapas de formação de conceitos.....	82

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01:</b> Placa de recepção do Mini-Zoo contendo dias e horários para as visitas.....	30
<b>Figura 02:</b> Utilização de um folder na visita dos mestrandos em Ensino de Ciências da UERR no Mini-Zoo.....	46
<b>Figura 03:</b> Alunos do segundo ano tocando uma serpente no Mini-Zoo do 7º BIS.....	48
<b>Figura 04:</b> Gráfico demonstrativo do desempenho dos alunos na formação de conceitos sobre cadeia alimentar.....	55
<b>Figura 05:</b> Início das lições do Livro do 5º ano do IAB.....	59
<b>Figura 06:</b> Foto A: Aplicação do teste antes da visita; Foto: B- Após a visita, na turma “51”.....	60
<b>Figura 07:</b> Trecho do livro didático fazendo referência ao Zoológico.....	60
<b>Figura 08:</b> Alunos da turma “51” no tanque das tartarugas utilizando o folder, caderno e câmera de celular.....	63
<b>Figura 09:</b> Processo de troca dos cornos do veado/ <i>Odocoileus virginianus</i> em....	68
<b>Figura 10:</b> Onça, animal carnívoro, desenho de um dos alunos da turma “51”.....	69
<b>Figura 11:</b> Índice de aprovação da turma “51” antes da visita ao Mini-Zoo.....	72
<b>Figura 12:</b> Índice de aprovação da turma “51” após a visita.....	73
<b>Figura 13:</b> Desempenho dos alunos da turma “51” depois da visita.....	73
<b>Figura 14:</b> Nível de desempenho sobre os conceitos antes e depois da visita da turma “51”.....	74
<b>Figura 15:</b> Placa de identificação quase ilegível no recinto da <i>Panthera onça</i> .....	78
<b>Figura 16:</b> A onça andando em círculos devido ao estresse.....	84
<b>Figura 17:</b> As peles da serpente e o processo de ecdise.....	84

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 01:</b> Animais presentes no Mini-Zoo do 7º BIS.....	31
<b>Tabela 02:</b> Desempenho dos alunos da turma “51” no teste aplicado antes e depois da visita ao Mini-Zoo, tendo como conteúdo básico os conceitos previstos para o 5º ano.....	71

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2 FORMAÇÃO DE CONCEITOS EM ESPAÇOS NÃO- FORMAIS E SUAS IMPLICAÇÕES TEÓRICAS</b> .....	<b>14</b>
2.1 A FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS.....	14
2.2 FORMAÇÃO CONCEITUAL: DA TEORIA DA ATIVIDADE À TEORIA DA AÇÃO MENTAL.....	17
2.2.1 O processo de formação de conceitos segundo a Teoria de Galperin .....	18
2.3 FORMAÇÃO DE CONCEITOS NOS ESPAÇOS NÃO-FORMAIS DE ENSINO .	23
2.3.1 Zoológico: Espaço não formal de aprendizagem.....	25
2.3.2 Breve Histórico dos Zoológicos .....	27
2.3.3 O Mini-Zoo do 7º BIS e a Formação de Conceitos no Ensino de Ciências ...	29
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>34</b>
3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E DELINEAMENTO DO PROBLEMA.....	34
3.2 PERCURSO METODOLÓGICO .....	36
<b>4 ANÁLISES E DISCUSSÕES SOBRE A FORMAÇÃO DE CONCEITOS POR MEIO DA VISITA AO MINI-ZOO DO 7º BIS</b> .....	<b>42</b>
4.1 O MINI-ZOO COMO ESPAÇO NÃO-FORMAL PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA DE ALUNOS E PROFESSORES.....	42
4.1.1 Perspectivas de Professores e Alunos sobre o Mini-Zoo.....	43
4.1.2 Folder: Um instrumento/guia para as visitas ao Mini-Zoo.....	45
4.1.3 Visita ao Mini-Zoo com uso do folder: primeiras aproximações com as etapas da BOA de Galperin.....	47
4.2 ANÁLISE COMPLEMENTAR DA PESQUISA: A VISITA AO MINI-ZOO E AS ETAPAS DA BOA DE GALPERIN.....	51
4.2.1 O mapa de atividades e a visita ao Mini-Zoo .....	51
4.2.1.1 Entrevista com o professor da Turma “T1” .....	55
4.2.2 Mapas de Atividades e Elaboração do Folder: Uma maior aproximação entre a sequência didática da visita e a teoria da ação mental .....	57
4.2.2.1 Preparação para visita da turma “51” .....	60
4.2.2.2 Durante a visita.....	62
4.2.2.3 Após a visita .....	68
4.2.2.4 Entrevista com os alunos que obtiveram as melhores médias após a visita.....	74
4.2.2.5 Entrevista com o Chefe do Mantenedouro sobre a visita dos alunos utilizando folder .....	77
4.2.3 As etapas da formação de conceitos e a utilização do folder na visita da Turma “51”.....	78
4.2.3.1 A visita ao Mini-Zoo e a etapa de motivação .....	80
4.2.3.2 Preparação e elaboração do folder.....	81
4.2.4 Visita sem um instrumento de orientação e suas implicações.....	82
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>88</b>

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>90</b>
<b>APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA APLICADO AOS PARTICIPANTES DA XX FECIRR, VISITANTES DO MINI-ZOO DO 7º BIS EM 2012.....</b>	<b>A</b>
<b>APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA APLICADO AOS RESPONSÁVEIS PELO MINI-ZOO DO 7º BIS .....</b>	<b>B</b>
<b>APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA APLICADO AOS PROFESSORES DAS TURMAS VISITANTES DO MINI-ZOO DO 7º BIS .....</b>	<b>C</b>
<b>APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA APLICADO A PROFESSORA DO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DA ESCOLA OBJETIVO MAKUNAIMA .....</b>	<b>D</b>
<b>APÊNDICE E - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA APLICADO AO TENENTE RESPONSÁVEL PELO MINI-ZOO, APÓS A VISITA DA TURMA “51” .....</b>	<b>E</b>
<b>APÊNDICE F – FOLDER DA TURMA 51 .....</b>	<b>F</b>
<b>APÊNDICE G – FOLDER DOS MESTRANDOS .....</b>	<b>G</b>
<b>APÊNDICE H - AVALIAÇÃO SOBRE OS CONCEITOS DE .....</b>	<b>H</b>
<b>APÊNDICE I – PRODUTO: CARTILHA DE ORIENTAÇÃO PARA FORMAÇÃO DE CONCEITOS NO MINI – ZOO .....</b>	<b>I</b>
<b>ANEXO – FOLDER DA ESCOLA OBJETIVO MAKUNAIMA .....</b>	

## 1 INTRODUÇÃO

O conhecimento científico é sistematizado por meio da linguagem científica estruturada por conceitos. Como resultado desse raciocínio, presume-se que esse conhecimento somente poderá ser assimilado pelo aluno por meio do desenvolvimento ou da formação de conceitos no processo ensino-aprendizagem.

A compreensão de determinados fenômenos naturais necessitam do encadeamento hierárquico e organizado de vários conceitos científicos no processo cognitivo do aluno, isso implica dizer que para a assimilação desses conteúdos, é imprescindível que, desde as séries iniciais do ensino fundamental, o aluno já desenvolva ou forme os conceitos científicos.

A escola é uma das principais instituições responsáveis pela conversão dos conhecimentos não científicos em conhecimentos científicos (VYGOTSKI, 2008). Cabe às instituições escolares, desde as séries iniciais do ensino fundamental, organizar o ensino, de tal forma que permita ao aluno formar com autonomia os conceitos científicos, nem que para isso seja necessário transcender as dependências físicas e geográficas da escola, a fim de aproximar os conhecimentos espontâneos, próprio do cotidiano da criança, dos conhecimentos escolares. É nesse contexto que a formação conceitual no ensino de Ciências se enquadra como objeto de pesquisa.

O processo ensino-aprendizagem de Ciências fomenta amplas reflexões sobre o desempenho acadêmico dos alunos no que se refere à formação de conceitos. É preciso repensar o trabalho pedagógico do ensino de Ciências, reconhecendo as limitações metodológicas que desconsideram a ação mental do aluno na formação de conceitos científicos.

Dessa forma, o ensino de Ciências fundamentado num trabalho pedagógico que desconsidera a ação mental do aluno, pode comprometer o processo de formação e aplicação de conceitos científicos, mesmo em espaços motivadores fora dos ambientes convencionais de ensino.

Com efeito, museus, zoológicos, feira de Ciências, estações de tratamento de água, sítios arqueológicos, bosques e outros espaços não-formais têm sido muito utilizados em aulas do ensino fundamental. No entanto, para melhorar o ensino de Ciências não é suficiente somente a utilização de espaços diferenciados, mas urge

uma profícua reflexão teórico-metodológica sobre formação de conceitos. Nesse propósito, pesquisadores cognitivistas têm comprovado que a formação de conceito necessita da elaboração de ações mentais.

O anseio de compreender o aporte dos espaços não-formais para a formação de conceitos no ensino de Ciências nos levou a escolher como lócus da pesquisa, o Mantenedouro de Fauna Silvestre do 7º Batalhão de Infantaria de Selva (7º BIS), conhecido como Mini-Zoo do 7º BIS. Localizado em Boa Vista, capital de Roraima, é mantido pelo 7º BIS e recebe anualmente uma média de 15.000 visitantes, mais da metade são alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental.

O intuito investigativo da pesquisa foi expresso pelo seguinte objetivo geral: compreender de que forma a visita ao Mini-Zoo do 7º BIS, que figura como espaço não formal de aprendizagem, contribui para a formação de conceitos científicos no ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental.

O método da pesquisa baseou-se nos seguintes objetivos específicos: a) Identificar até que ponto conhecimentos do senso comum convertem-se em conhecimentos científicos nas aulas que oportunizam visitas ao Mini-Zoo do 7º BIS; b) Compreender a relação entre a visita ao Mini-Zoo e a formação de conceitos no Ensino de Ciências por meio da observação das visitas de alunos e professores em aulas do 1º ao 5º ano; c) Verificar se houve aprendizagem dos conceitos científicos nas visitas ao Mini-Zoo por meio de avaliação de desempenho dos alunos.

Este primeiro capítulo oferece uma visão geral sobre a problemática, os objetivos, a metodologia e os conceitos estruturantes da pesquisa, enquanto o segundo capítulo trata especificamente da fundamentação teórica, no qual se discute a formação de conceitos numa perspectiva histórico-cultural tendo Vygotsky (2008) como referência inicial e a teoria da ação mental de Galperin (1957) como culminância do aporte teórico necessário para a formação de conceitos em espaços não-formais. O segundo capítulo também teoriza sobre o Zoológico como Espaço não formal para o ensino de Ciências, tendo o Mini-Zoo do 7º BIS como foco principal, por reconhecer a ampliação de oportunidades para a formação de conceitos gerada pelo nível expressivo de interesse e motivação dos alunos em aulas que contemplam visitas a esse espaço.

No terceiro capítulo, descreve-se o percurso metodológico e a análise dos resultados obtidos pela pesquisa sobre visitas de alunos do 1º ao 5º ano do ensino fundamental realizadas ao Mini-Zoo do 7º BIS. Apresentando-se a trajetória

metodológica da pesquisa, sustentada nos objetivos traçados, descreve-se as análises das observações das visitas, buscando compreender como esse espaço pode contribuir para a formação de conceitos nas séries iniciais.

No quarto capítulo, são discutidos e analisados os resultados da pesquisa confrontando os dados coletados com a fundamentação teórica. No quinto, são apresentadas as considerações finais deste trabalho de pesquisa.

## 2 FORMAÇÃO DE CONCEITOS EM ESPAÇOS NÃO-FORMAIS E SUAS IMPLICAÇÕES TEÓRICAS

Os princípios teóricos da pesquisa buscam fundamentar as discussões em torno do problema, norteando os procedimentos metodológicos e as ações investigativas. Dessa forma, busca-se evidenciar os conceitos que referenciam teoricamente o trabalho de pesquisa.

Este capítulo apresenta as bases teóricas que fundamentam as discussões sobre a formação de conceitos em espaços não-formais, evidenciando a importância da ação mental dos alunos durante a visita ao Mini-Zoo.

A fundamentação teórica sobre formação de conceito aqui adotada nasce na perspectiva histórico-cultural de Vygotsky (2008), perpassa pela teoria de Luria (2001) e de Leontiev (2001) até chegar à teoria da ação mental, de Galperin (1957), na qual encontramos um apoio mais concreto para a proposta pedagógica que pretende melhorar a aprendizagem dos alunos nas visitas ao Mini-Zoo.

### 2.1 A FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS

As produções científicas sobre a formação de conceitos no processo ensino-aprendizagem buscam amparo nas contribuições de Vygotsky (2008), para o qual a cultura e a linguagem exercem forte influência no pensamento e, conseqüentemente, na aprendizagem de conceitos científicos.

A partir do pensamento histórico-cultural de Vygotsky (2008), aprender significa inserir-se num mundo que se mostra com uma linguagem peculiar, aprender é tornar-se consciente das diferenças e das relações entre as linguagens da Ciência e outros meios de falar e dar significado ao mundo (MORTIMER, 2000), abdicando do senso comum e ampliando o horizonte de compreensão da vida cotidiana por meio da categorização.

[...] a Ciência trabalha com a construção de categorias formalizadas, de organização de seus objetos e com processos deliberados de generalização, buscando leis e princípios universais, estruturados em sistemas teóricos com clara articulação interna. [...] a esfera da Ciência é claramente diferente da esfera da vida cotidiana e do senso comum, na medida em que se afasta do que é particular, contextualizado, referente à experiência individual e às necessidades imediatas, (OLIVEIRA, 1999, p. 58-59).

Vygotsky (2008) afirma que transmitir deliberadamente novos conceitos ao aluno é impossível:

[...] a experiência prática mostra que o ensino direto de conceitos é impossível e infrutífero. Um professor que tenta fazer isso geralmente não obtém qualquer resultado, exceto o verbalismo vazio, uma repetição de palavras pela criança, semelhante à de um papagaio, que simula um conhecimento dos conceitos correspondentes, mas que na realidade oculta um vácuo (VYGOTSKY, 2008, p. 104).

Os conhecimentos científicos só podem ser compreendidos por meio de conceitos, e a assimilação destes precisa de uma rede conceitual. Geralmente, nas práticas docentes mais comuns, esta preocupação não é posta em primeiro plano, o que dificulta a aprendizagem dos conceitos. A partir dos fundamentos de Vygotsky (2001), é possível estabelecer uma crítica sobre o ensino, tal qual vem se configurando.

O problema não está em apresentar uma definição inicialmente para em seguida produzir um novo sentido, mas na forma como isso se processa. A definição apresentada no início da sequência didática deve servir de base para as interações linguísticas como processo de mediação da formação de conceitos, pois “a medida da generalidade de um conceito se assenta na capacidade dos sujeitos de colocá-los em sistema global de relações de sentidos” (VYGOTSKY, 2001, p.9).

Esse raciocínio apresentado por Vygotsky (2001) nos leva a considerar que a diferença na organização do processo de assimilação dos conceitos conduz a diferenças na aprendizagem, ou seja, a organização do processo de assimilação é relevante para a formação dos conceitos científicos. Nesse sentido, a pressuposição de que a organização no processo de ensino dos conceitos interfere na assimilação nos permite enaltecer a atuação do professor como mediador no processo de formação de conceitos científicos.

A ausência de percepção consciente das relações das propriedades e características essenciais durante o processo de formação dos conceitos não científicos faz com que tais relações sejam orientadas simplesmente pelas semelhanças concretas, o que leva as generalizações a serem isolantes. Já os conceitos científicos se inter-relacionam num sistema hierárquico, e se organizam com base em princípios, leis e teorias num processo de supraordenação e subordinação que ocorrem nas operações mentais de abstração e generalização (NUÑEZ & PACHECO, 1998).

É nesse sistema de generalidade que Vygotsky (2008) encontra a diferença psicológica entre a assimilação de conceitos científicos e não científicos. Os conceitos não científicos são espontâneos, e como tal têm o seu processo de formação de *baixo para cima*, ou seja, originam-se em situações particulares do cotidiano sem umnexo direto com os princípios gerais de fundamentação. Por outro lado, os conceitos científicos vão de *cima para baixo*, organizados segundo a hierarquização e inter-relação das terminologias empregadas na linguagem científica, a aplicação dos conceitos resulta da ampla compreensão dos conceitos.

Os conceitos científicos são aprendidos pelos símbolos, o aluno aprende por meio de verbalização formal. No entanto, a atividade do aluno passa gradativamente por uma série de etapas transitórias, onde ele desenvolve atividades e por meio de sua própria prática com os objetos, correspondentes aos conceitos, aprende a orientar-se nas características essenciais desse objeto.

O aluno aprende por meio de sua própria atividade dirigida não somente para as palavras, mas para os objetos do conceito, cuja formação demanda aplicação nas soluções de tarefas, onde as características essenciais sejam os pontos de referência. Para isso, Vygotsky (2008) define ainda dois estágios, o primeiro é denominado de *sincrético*, onde ocorre a representação subjetiva das imagens refletidas na percepção do objeto. O segundo estágio é denominado de complexo, caracterizado pelos vínculos objetivos externos e funcionais que fazem parte do objeto.

Nesse sentido, Vygotsky (2008) afirma que o professor, ao invés de requerer do aluno apenas a memorização, deve propiciar situações de aprendizagem que permitam a formação de conceitos científicos em cuja aplicação na solução de tarefas (atividade necessária para a formação dos conceitos científicos) seja imprescindível a orientação pelos seus traços essenciais. Essa exigência não se estende para os conceitos espontâneos. Isso mostra que os meios pelos quais as operações mentais são realizadas orientam o processo de formação de conceito.

Para Vygotsky (2008), esse processo ativo de construção dos conceitos ocorre no âmbito das funções psíquicas superiores do indivíduo. Os processos são dominados e dirigidos por signos, de modo que a palavra é parte central do processo, como signo mediador, ou seja, é o meio para a formação do conceito e posteriormente se torna o símbolo desse conceito. Nesse entendimento, é prioritária a função da linguagem na formação do conceito. A comunicação é elemento

imprescindível no plano de desenvolvimento da consciência. Vale ressaltar que a criança é um ser dotado de comunicabilidade.

A atividade prática precisa da linguagem para prover sentido às coisas. Isso porque o significado origina-se na linguagem e não nas ações das crianças, que a princípio são dispersas e caóticas. A experiência requer ação, mas a ação por si só não é suficiente para dar forma à experiência, a ação serve apenas como ponto de partida para o processo.

Segundo Vygotsky (2008), a linguagem na formação do pensamento conceitual somada à ação do objeto na gênese do significado linguístico faz com que a ação do sujeito do conhecimento quase desapareça para dar lugar à ação predominante do objeto. É nesse ponto que os pesquisadores continuadores da psicologia soviética sentem a necessidade de definirem como foco de suas pesquisas a atividade do aluno como sujeito de aprendizagem.

O ato de estudar constitui-se como tipo específico de atividade que conduz o aluno a novos conhecimentos, produto de um sistema de ações, porém, é preciso que estas atividades estejam estruturadas e unidas por um motivo (VYGOTSKY, 2008).

O próprio processo de assimilação do conceito é também um processo de sua aplicação. Talízina (1988), Galperin (1957), Leontiev (2001), em continuidade à teoria de Vygotsky (2008), sentiram a necessidade de direcionar suas pesquisas para a atividade do aluno na formação do conceito científico, e o conjunto das produções científicas nesse contexto culminou na Teoria da Atividade.

## 2.2 FORMAÇÃO CONCEITUAL: DA TEORIA DA ATIVIDADE À TEORIA DA AÇÃO MENTAL

Os pesquisadores que deram continuidade à teoria de Vygotsky (2008) empenharam-se mais especificamente em compreender a atividade como elemento fundamental para a internalização consciente do conceito científico.

Entre os resultados mais importantes dessa dedicação, destacou-se a comprovação de que qualquer conceito como imagem de objetos e fenômenos está relacionado a um tipo específico de atividade, logo, as ações e as observações são mecanismos psicológicos do conceito, e para Leontiev *apud* Nuñez & Pacheco (1998, p. 95), a formação do conceito é a formação da imagem especial como parte da realidade somada ao processo de formação de um sistema operacional.

Talízina (1988) evidencia que por meio da teoria das ações mentais de Galperin, as crianças são capazes de assimilar conhecimentos abstratos, generalizados, já desde os primeiros anos de escola. A criança pode formar ações mentais adequadas para aprender conceitos, generalizações e conhecimentos.

O ponto final da aquisição do conhecimento, para Talízina (1988), não ocorre somente com a assimilação de conceitos abstratos. Pois, conceito abstrato é diferente de aquisição de conhecimento. Os conceitos, em seu caráter abstrato puramente, não são suficientes, e no entendimento de Talízina (1988), são móveis e ativos. Desse modo, para aprender conceitos, generalizações, conhecimentos e habilidades, deve-se desenvolver ações mentais adequadas, tais ações organizam-se ativamente, primeiro as ações externas, depois as ações mentais. Diante desse quadro teórico, optou-se pela Teoria da Ação Mental de Galperin (1957) como sendo a referência teórica básica desta pesquisa, pois, se Vygotsky (2001), seguido de Leontiev (2001) e Luria, (2001) representam neste trabalho o marco inicial da pesquisa sobre formação de conceito, Galperin (1957), amparado por Talízina (1988), representa o prolongamento destes estudos.

Se o intuito da pesquisa é compreender como o Zoológico contribui para a formação de conceitos científicos, é fundamental investigar se as orientações pedagógicas oferecidas aos alunos durante as visitas estão de acordo com a teoria da ação mental. Por mais que seja um recurso didático diferenciado, novo e motivador, a visita ao zoológico pode não favorecer completamente a formação do conceito, segundo os princípios da Teoria da Ação Mental.

### **2.2.1 O processo de formação de conceitos segundo a teoria de Galperin**

A formação de conceitos, de acordo com a Teoria da Ação Mental, ocorre inicialmente por meio de atividades realizadas a partir de uma base orientadora que, apesar de ser constituída por ações estruturadas fundamentalmente pela essência do conceito, oferece as condições necessárias à execução das tarefas dela resultante. A efetivação dessas ações consideradas externas geram ações cognitivas, consideradas internas, por meio da mediação linguística.

O mecanismo de passagem das ações externas para as internas ocorre no âmbito do processo de conversão do plano da experiência social para o plano da experiência individual. A essência das passagens é encontrar a forma adequada da

ação, a forma material de representação da ação e transformar essa ação externa em ação interna (GALPERIN *apud* NUÑEZ, & PACHECO, 1998).

A primeira etapa da base orientadora de formação do conceito é material ou materializada, a segunda é verbal e a última é a mental. Nesse processo, a atividade prática externa se interioriza, adquirindo a forma de atividade interna.

Galperin *apud* Nuñez e Pacheco (1998), destaca que a atividade psíquica não se torna puramente espiritual essencialmente oposta à atividade prática externa, ou seja, o processo da consciência e a atividade externa não são coisas distintas. A transformação ocorre segundo o sistema de características qualitativas das ações definidas por grau de *generalização*, de *consciência* e de *independência*.

O grau de *generalização* das ações se define pela possibilidade destas serem desenvolvidas não só em uma situação específica isolada, mas em qualquer situação na qual a aplicação da essência do conceito seja necessária para a realização da ação. O grau de *consciência* traduz o controle cognitivo que o aluno tem sobre o raciocínio lógico aplicado às ações. E o grau de *independência* é caracterizado pela redução gradual de ajuda no desenvolvimento das ações.

As mudanças qualitativas acontecem numa sequência onde a substituição lógica constitui o processo de transformação da atividade exterior material em atividade psíquica interna. O aluno consciente, apoiando-se nos signos da consciência, organiza a atividade, traça objetivo e seleciona meios. Desse modo, as estruturas da ação são reduzidas e transformadas em estruturas dos signos, a partir de então se convertem novamente em estruturas das ações. Assim, Galperin (1957) prioriza o estudo dos tipos concretos da atividade psíquica a partir das ações mentais (NUÑEZ & PACHECO, 1998).

As etapas do processo de assimilação se distinguem pelas mudanças operadas em cada uma das características. Quanto à *estrutura*, o processo origina-se no plano material passando pelo verbal até chegar ao plano mental. Quanto ao grau de *generalização*, aumenta no processo de interiorização, enquanto a ação vai se realizando de maneira menos desdobrada. A terceira característica, a *independência*, sai progressivamente de uma ação compartilhada até chegar a uma ação independente (GALPERIN *apud* NUÑEZ, & PACHECO, 1998).

Para que ocorra a formação de conceitos é necessário que as atividades didático-pedagógicas contemplem as etapas de formação da ação mental do aluno. Talízina (1988) destaca a importância das etapas da formação de conceito a partir

da ação mental, evidenciando a importância da Base Orientadora da Ação (BOA) de Galperin (1957). Baseada em Talízina (1988), Duarte (2011) conceitua a BOA:

A BOA é o 'conjunto de circunstâncias no qual, de fato, a criança se orienta durante a execução da ação'. É uma instância diretiva e, como tal, estabelece tanto as exigências para a ação em processo de formação, quanto às propriedades correspondentes. [...], em grande medida, da correta e completa BOA é que depende o êxito da assimilação. Talízina (1988) complementa, afirmando que a Base Orientadora da Ação é um sistema de condições em que o homem se apóia ao cumprir uma ação (2011, p.39).

Para que os conceitos sejam apreendidos por meio da ação mental é necessário condicionar a atividade didático-pedagógica às Bases Orientadoras da Ação (BOA). Sua estruturação assegura um modelo de construção que orienta o aluno a empregar e compreender racionalmente as condições imprescindíveis para sua aprendizagem.

Como qualquer instrumento, a base orientadora da ação situa-se entre o sujeito e o objeto da ação, tendo como principal função fazer a mediação entre a ação e a solução da situação-problema (contexto de ocorrência da ação), fornecendo-lhe uma orientação acerca dos meios necessários para obter o êxito da ação, (REZENDE, 2006, p. 1221).

Enquanto Talízina (1988) apresenta oito tipos de BOA's, Nuñez (2009), mesmo reconhecendo a ocorrência de vários tipos de bases orientadoras, discute apenas as mais recorrentes no contexto escolar. Amparados em Galperin (1957), os autores fundamentam-se nos critérios de: generalidade, plenitude e modo de obtenção. Quanto à generalidade, a BOA pode ser particular ou geral. Quanto à plenitude, pode ser completa ou incompleta. No que se refere ao modo de obtenção, a BOA pode ser elaborada ou independente.

A generalidade manifesta o modo como a orientação apresenta as condições essenciais para a assimilação do objeto de estudo. A plenitude indica a presença na orientação das condições de construção do objeto de estudo, enquanto o modo de obtenção revela a forma de elaboração da BOA.

O **Quadro 01** apresenta as características dos quatro tipos de BOA, conforme descreveu Nuñez (2009):

**Quadro 01:** Tipos de Base Orientadora da Ação

TIPO DE BOA	GENERALIDADE	PLENITUDE	MODO DE OBTENÇÃO
I	Particular	Incompleta	Independente
II	Particular	Completa	Elaborada(dada)
III	Geral (orientada ao essencial)	Completa	Independente
IV	Geral (orientada ao essencial)	Completa	Elaborada (dada)

**Fonte:** Nuñez (2009, p.101).

O processo de assimilação, de acordo com o primeiro tipo de BOA, é caracterizado por uma orientação incompleta, ocorre de forma lenta, com um grande número de erros na solução das tarefas, e o seu critério de generalidade particular dificulta a transcendência da aplicação da essência dos conceitos para outras situações-problema que requeiram o mesmo raciocínio.

O tipo de BOA II pode ser ilustrado pelas práticas pedagógicas tradicionais, nas quais o professor fornece uma orientação completa. Os alunos obtêm, elaboradas pelo docente, as orientações necessárias para resolver as tarefas de forma correta. Por conta disso, a formação da ação ocorre rapidamente. No entanto, cada tarefa exige uma nova orientação, dado o seu critério de generalidade particular. Nesse tipo de BOA, a formação de ação ocorre com poucos erros, porém seu campo de transferência é restrito.

A atividade, de acordo com a BOA do tipo III, se forma rapidamente por ser constituída por orientação completa e sua esfera de transferência é maior, pois seu critério de generalidade permite a resolução de um conjunto de situações da mesma classe. O seu modo de obtenção favorece o desenvolvimento do aluno.

A BOA do tipo IV se diferencia da BOA do tipo III no que se refere ao modo de obtenção. Enquanto no quarto tipo de BOA o aluno recebe a orientação elaborada, no terceiro, o aluno elabora junto com o professor.

Apesar de evidenciarem tipos diferenciados, Nuñez (2009) e Talízina (1988), baseados em Galperin (1957), corroboram que a BOA, independente do tipo em que se apresente, é estruturada pela etapa material ou materializada, etapa verbal e etapa mental.

Na primeira etapa na forma material, o próprio objeto de estudo é o material, enquanto na forma materializada os aspectos essenciais do objeto estão representados num modelo. O princípio da evidência deve ser levado em conta na

elaboração dos meios materializados, de modo que o aluno não se atraia facilmente com aspectos não essenciais.

A Teoria da Ação Mental defende que a materialização contribui para a formação de conceito, pois a ação é fonte dos conhecimentos humanos. Isso nos permite afirmar que não é suficiente ver ou escutar alguma coisa que remeta ao tema objeto de estudo, é preciso realizar, além disso, alguma ação com seu conteúdo. Depois dessa etapa, o processo de formação da ação requer ação no plano da linguagem externa. (NUÑEZ & PACHECO, 1998).

A etapa de formação de ação no plano da linguagem externa, etapa verbal, é importante para o desenvolvimento mental. O conteúdo da experiência histórica do homem, a experiência histórica social, não se manifesta somente nas coisas materiais, mas também se reflete na forma verbal de linguagem. Os fenômenos têm uma representação simbólica na linguagem construída historicamente, o pensamento assimila e organiza por classificação.

O pensamento classificatório não é apenas um reflexo da experiência individual, mas uma experiência partilhada, que a sociedade pode comunicar através de seu sistema linguístico. Esta confiança em critério difundidos na sociedade transforma os processos de pensamento gráfico-funcional em esquema de operações semânticas e lógicas, no qual as palavras tornam-se o instrumento principal da abstração e da generalização (LURIA, 2001, p. 48).

No plano da linguagem externa, o aluno não dispõe de objetos reais nem de suas representações e sim dos sistemas simbólicos. Os elementos são representados na forma verbal (oral e escrita), nessa etapa, o aluno deve encontrar a solução dos problemas teóricos oralmente ou pela linguagem escrita, assim, baseada em palavras e conceitos verbais, a ação converte-se numa ação teórica.

Enquanto os alunos articulam seu pensamento resolvendo um problema, podem ampliar sua compreensão sobre os conceitos em domínios diferentes. Na mesma medida em que a ação vai se transformando, no sentido de alcançar a lógica dos conceitos, ocorre a generalização que tende a dispensar algumas operações. De certo que, a linguagem, é o principal sistema de signos utilizado para mediar a atividade psíquica do homem (GALPERIN *apud* NUÑEZ & PACHECO, 1998, p. 106).

Os processos psíquicos ocorrem no caráter interpsicológico e intra-psicológico, o primeiro ocorre no contexto da relação entre as pessoas, o segundo

faz parte da atividade interna. Ambos agem como mediadores no processo de formação das funções psíquicas superiores, (VYGOTSKI, 1991, p. 46).

Assim, por meio da estruturação da forma verbal é possível determinar uma medida de generalização da forma material do objeto de estudo, pois, o conteúdo concreto dos objetos se separa em traços e propriedades substanciais para a ação e convertem-se em objetos específicos (GALPERIN, 1959). As propriedades separadas se fixam em palavras convertendo-se em seus significados.

Portanto, o processo de transmutação da ação verbal em ação mental ocorre por meio da articulação expressa em forma de linguagem externa. Nesse momento, a ação, apesar de ocorrer internamente, dirige-se ao exterior em forma de linguagem, e dessa forma se converte em imagens e representações mentais. A ação automatiza-se, conseqüentemente, transformando-se em uma ação por fórmulas. Esse processo ocorre de modo que o aluno percebe apenas o seu resultado final e não o seu decorrer. Geralmente, a ação mental está relacionada com a ação material, e é seu reflexo (GALPERIN *apud* NUÑEZ & PACHECO, 1998, p. 107).

Nem sempre a ação mental tem seu modelo numa ação material. Assim, também como não é correto se afirmar que o surgimento da ação mental esteja atrelado à ação material. “A atividade gnóstica externa é obrigatória para a aprendizagem, quando na psique não estão formadas as imagens correspondentes, os conceitos e as operações necessárias para a nova atividade” (NUÑEZ & PACHECO, 1998, p. 107).

Na teoria da ação mental, o trabalho pedagógico para a formação do conceito deve ser estruturado sob três princípios fundamentais: a) consideração da atividade que leva à formação do conceito; b) organização da atividade que o aluno deve realizar para a assimilação do conceito; c) organização da atividade, que deve compreender as etapas da formação dos conceitos (NUÑEZ & PACHECO, 1998, p. 107).

### 2.3 FORMAÇÃO DE CONCEITOS NOS ESPAÇOS NÃO-FORMAIS DE ENSINO

Comumente os conceitos de Ciências são trabalhados em sala de aula de forma descontextualizada, quase sempre privilegiando os processos de verbalização ou memorização de termos. Geralmente, a estruturação do processo de ensino de

Ciências enfatiza a exposição verbal de sentenças prontas, desconsiderando a ação mental do aluno.

As pesquisas em processos cognitivos têm demonstrado que um conceito não é algo que pode ser transmitido somente com o uso da linguagem, pois esta é estruturada numa base histórico/cultural na qual o indivíduo, num processo de interação social, forma ações mentais (VYGOTSKY, 2011). Com esse raciocínio, pode-se afirmar que é necessário um procedimento didático orientado por esta perspectiva para possibilitar a formação de conceitos. É imprescindível um trabalho pedagógico organizado de tal forma que oriente e ofereça condições ao aluno para a formação de conceitos por meio de suas ações mentais.

A verbalização é imprescindível para a assimilação, no entanto, para que a aprendizagem ocorra, é necessário considerar a formação das ações mentais que ocorrem em etapas. Segundo Talízina (1988), a etapa do plano material ou materializado precede o plano verbal e a formação de conceito ocorre numa etapa seguinte, chamada de etapa mental.

Como forma de superar as dificuldades acima apontadas, professores têm incluído em seus planejamentos aulas extraclases. Não há dúvida de que a transcendência do espaço físico escolar favorece o ensino de Ciências, porém, a formação de conceitos necessita de um trabalho pedagógico que considere a formação da ação mental de acordo com as etapas fundamentadas por Galperin (1959), cuja teoria segue o princípio histórico-cultural de Vygotsky (2001) e a teoria da atividade de Leontiev (2001).

De acordo com Vygotsky (2001), a linguagem em que os conceitos são formados se estrutura numa base histórico/cultural na qual o indivíduo, num processo de interação social, forma ações mentais. Esse raciocínio nos permite afirmar que é necessário um procedimento didático orientado para que a visita aos espaços não-formais seja mais que um mero passeio.

Nesse sentido, para que a visita ao Mini-Zoo contribua para a aprendizagem dos conteúdos, é preciso considerar que a assimilação do conceito é também um processo de sua aplicação. Inclusive, foi ressaltando a importância da ação mental que Leontiev (2001) desenvolveu suas pesquisas sobre a atividade do aluno na formação do conceito científico.

O conjunto das produções científicas, neste contexto, culminou com a Teoria da Atividade, na qual Galperin (1959) iniciou suas pesquisas sobre formação de

conceitos e constatou que o insucesso em muitas práticas de ensino ocorre em função da ausência de uma correta Base Orientadora de Ação (BOA).

Duarte (2011), fundamentada em Galperin (1959) e Talízina (1988), define a BOA como sendo o “conjunto de circunstâncias no qual, de fato, a criança se orienta durante a execução da ação”. É uma instância diretiva e, como tal, estabelece tanto as exigências para a ação em processo de formação, quanto às propriedades correspondentes. Para Talízina (1988), o êxito da assimilação depende da correta e completa BOA definida pela autora como um sistema de condições em que o homem se apoia ao cumprir uma ação.

Como qualquer instrumento, a base orientadora da ação situa-se entre o sujeito e o objeto da ação, tendo como principal função fazer a mediação entre a ação e a solução da situação-problema (contexto de ocorrência da ação), fornecendo-lhe uma orientação acerca dos meios necessários para obter o êxito da ação (REZENDE, 2006, p. 1221).

O intuito de compreender como as visitas ao Mini-Zoo, que figura como espaço não formal de ensino, pode contribuir com o ensino de Ciências confere à pesquisa a responsabilidade de clarificar a formação de conceitos numa base teórica que enfatize sua importância para o ensino de Ciências. É nesse sentido que a coleta e a análise de dados fundamentaram-se na Teoria da Ação Mental de Galperin (1959).

### **2.3.1 Zoológico: Espaço não formal de aprendizagem**

Segundo Terán (2011), as recomendações geradas em relatórios pelas agências e organizações internacionais sobre a necessidade de melhoria da capacidade humana impulsionou inovações no campo educacional no sentido de ampliar horizontes quanto aos ambientes de ensino. É esse contexto que evidencia os espaços não-formais de aprendizagem como recursos didáticos apropriados para o ensino.

A educação não-formal ganha destaque nos anos 90, não somente pelas mudanças decorrentes das novas articulações econômicas, sociais e no mundo do trabalho, mas pela valorização dos processos de aprendizagem advindos da cultura comunicacional que se encontram no ambiente extra-escolar (TERÁN, 2011, p. 5).

Espaço não formal é todo aquele ambiente onde pode ocorrer uma prática educativa (JACOBUCCI, 2008). Os espaços não-formais representam oportunidades de promover situações que podem mediar a aprendizagem de conceitos científicos no ensino de Ciências, proporcionando estratégias que vão além da simples memorização. Pesquisas demonstram que a aula em espaço não formal desperta maior interesse no aluno (VASCONCELOS e SOUTO, 2003), e se a motivação dos alunos nestes espaços for bem orientada, se obtêm bons resultados quanto à aprendizagem (VIEIRA, 2005).

O zoológico é um desses espaços que oportunizam a aprendizagem, pois além de constituir-se como ambiente de pesquisa e estudo em várias áreas de conhecimento, como: zoologia, educação ambiental, ecossistema, entre outros; mantém o caráter de entretenimento.

A participação dos alunos nessas aulas e a forma dinâmica como acontecem são vistas como positivas pelos professores, pois, na sua concepção, caracterizam-nas como lúdicas e prazerosas. Os professores costumam afirmar que nessas aulas a multidisciplinaridade, proposta no PCN, pode ser facilmente trabalhada. Este é mais um fator que vem reforçar a importância dessas aulas para estudantes do ensino básico. Nessas aulas, a questão metodológica, a abordagem dos temas e conteúdos científicos apresentados por meio de diferentes recursos, e as estratégias e dinâmicas, podem contribuir para o aprendizado (VIEIRA, BIANCONI e PIRRAS, 2005, p. 23).

Reconhecer a distância entre o conhecimento do cotidiano do aluno e os conhecimentos trabalhados na escola impulsiona os professores a buscarem formas de fazer com que os dois espaços sejam complementares no processo de formação de conceitos, pois os conhecimentos científicos desempenham um papel fundamental no desenvolvimento sociocultural do ser humano.

É comum o aluno vivenciar a aplicação de conhecimentos na resolução de problemas no seu cotidiano em espaços fora da escola cuja estrutura funcional não possui metas educacionais instituídas explicitamente.

A ausência da intenção educacional explícita nesses espaços faz com que sejam denominados espaços informais de educação. Por outro lado, se o espaço extraescolar, em sua organização funcional, incorpora objetivo educacional, é chamado de espaço não formal de aprendizagem (MENEZZI, 2003). É nesse sentido que o Mini-Zoo do 7º BIS se enquadra no conceito, por ser um espaço que

agrega intenções pedagógicas, não diferente dos museus, feiras de Ciências, e outros ambientes educativos fora da escola.

### **2.3.2 Breve Histórico dos Zoológicos**

Segundo Brito (2012), os zoológicos foram submetidos a um processo de reformulação quanto às suas prioridades. A opinião pública passou a exigir proteção e bem estar dos animais. Para Brito (2012), as evidências cada vez mais claras da importância da biodiversidade e do equilíbrio ecológico contribuem para que haja um repúdio ao tipo de zoológico cuja finalidade circunscreve-se como mero recinto de exposição de animais para entretenimento.

As referidas mudanças tiveram a finalidade de reduzir o estresse dos animais, buscando tornar os recintos mais semelhantes aos habitat's naturais. É nesse processo que se observa também mudanças no perfil científico e educativo do zoológico.

Brito (2012) expõe ainda que os primeiros zoológicos tinham como objetivo simplesmente satisfazer a curiosidade dos visitantes. Caracterizavam-se como local de espetáculo. Somente no século XVIII veio a preocupação de cuidar e garantir o bem estar dos animais em cativeiro. As jaulas de encarceramento começaram a ser substituídas por recintos mais parecidos com o ambiente natural dos animais.

Um levantamento histórico dos zoológicos feito por Brito (2012) demonstra o processo evolutivo ao sabor dos interesses socioculturais de cada período. Segundo o autor, a forma como os animais eram mantidos ou transportados desde a antiguidade fez com que muitos morressem. Para alguns monarcas, possuir animais exóticos simbolizava riqueza e poder. A evolução histórica demonstra que os motivos pelos quais os animais eram mantidos em cativeiros na antiguidade e na idade média não sustentariam a existência dos zoológicos no contexto sociocultural vigente.

Na idade média, esse hábito de colecionar animais se restringia aos Nobres e influentes, e nesse período foram presenciadas algumas extravagâncias e situações pouco comuns e que fugiam dos padrões normais, como o de um Rei que levou animais de grande porte da savana para a Alemanha, com o intuito de enfeitar a sua cerimônia de casamento. [...] Na Europa, em função dos caprichos e fetiches dos aristocratas, a partir do século XV, possuir animais exóticos em cativeiro era sinal de luxo e poder em demasia (BRITO 2012, p.16).

De acordo com Brito (2012), os recintos mantenedores de animais em cativeiros ao longo dos anos que antecedem à modernidade eram particulares com visitas restritas. Somente no século XVIII, precisamente na Inglaterra, se tomou nota de coleção de animais aberta ao público, sendo que a visita era condicionada à doação de cães e/ou gatos para a alimentação dos animais mantidos em cativeiro.

Barão do Drumond criou o primeiro Jardim Zoológico brasileiro, em 1888, no Rio de Janeiro. Hoje, porém, existem mais de cem registros de instituições que promovem o desenvolvimento científico nos Jardins Zoológicos no Brasil (ARAÚJO, et al, 2011).

A partir do século XIX, ocorreu propagação de zoológicos na Europa, o interesse científico nesse século girava em torno da taxonomia, já no século XX, focou-se primeiro a vertente ecológica e depois a conservacionista, que perdura até o século XXI (ACHUTT, 2003).

Durante muito tempo, animais em cativeiro foram usados para entretenimento da população ou como forma de reforçar o poder e a soberania por parte das castas dominantes, ficando o bem estar animal ignorado. Percebe-se a partir de relatos históricos que os zoológicos atuais estão mais preocupados não apenas com o bem estar animal, mas com uma maior interação entre o homem, os outros animais e o ambiente onde estão inseridos. Com a emergência dos movimentos dos ambientalistas, as condições precárias em que os animais viviam, bem como as práticas de maus-tratos aos quais eram submetidos, tornaram-se foco de críticas e protestos, o que de certa forma obrigou essas instituições a repensar suas ações (BRITO 2012, p. 18).

Os zoológicos contemporâneos têm dentre suas funções propiciar a conscientização sobre a biodiversidade e a ecologia, mas nem por isso os animais em cativeiro deixaram de ser atração fascinante para os visitantes. A evolução histórica do zoológico não significa a perda da característica marcante de sua origem, o lazer. Portanto, a ideia de conservação, pesquisa e educação agregou-se ao entretenimento.

A função do zoológico, no atual contexto, é mais do que simplesmente colecionar animais para admiração e fascínio do homem. A necessidade imperativa de despertar a consciência ecológica e ambiental na sociedade lhe trouxe outras atribuições.

Atualmente, os Zoológicos não são somente meras coleções de animais selvagens em cativeiro, também, destinam-se à conservação das espécies e preservação da biodiversidade e do patrimônio natural. Nestes ambientes,

desenvolvem-se pesquisas científicas tanto “in situ” como “ex situ”, possibilitando a aplicação de projetos sobre as espécies animais e seus ecossistemas (ARAÚJO et. al, 2011, p.2).

Na perspectiva educacional, esse tipo de ambiente, enquanto espaço não formal de educação, pode oferecer momentos e vivências que permitem ao aluno agregar e inter-relacionar conceitos de várias áreas. O zoológico, portanto, é também um espaço didático para a aprendizagem de conceitos científicos (MARANDINO, 2009).

### **2.3.3 O Mini-Zoo do 7º BIS e a Formação de Conceitos no Ensino de Ciências**

De acordo com Jacobucci (2008), existem dois tipos de espaços não-formais: os institucionalizados e os não institucionalizados. O zoológico é institucionalizado por ter intenção educativa. O Mini-Zoo do 7º BIS é visto, neste trabalho, como um espaço privilegiado para análise e reflexão sobre as visitas com intenções pedagógicas, cuja concentração e atenção pairam sobre a formação de conceitos científicos no ensino de Ciências em séries iniciais do Ensino Fundamental.

A escola, no seu espaço formal, não pode abarcar todos os processos de aprendizagem nos quais o indivíduo atua como sujeito de aprendizagem.

Devido ao grande acúmulo de conhecimentos oriundos das diversas atividades humanas, a educação, nos dias de hoje, não pode mais se ater estritamente ao contexto escolar. Esta afirmação, cada vez mais presente entre educadores em Ciências, enfatiza o papel dos espaços não-formais como um instrumento educador para a educação científica (ARAÚJO et al, 2011, pag. 2).

O professor, com anseio de ampliar os horizontes educacionais, busca espaços não-formais para o ensino de Ciências. Como por exemplo, na capital do Estado de Roraima é registrado um grande número de visitas de alunos e professores ao Mini-Zoo do 7º Batalhão de Infantaria de Selva.

O histórico mostra que a primeira expectativa que se tem numa visita a um zoológico é motivada pela curiosidade de ver uma diversidade de animais raros que não estão no nosso cotidiano. Os visitantes do Mini-Zoo do 7º BIS não fogem à regra. No primeiro momento, esse espaço mantenedor de animais silvestres é visto apenas como opção de lazer para grande parte dos visitantes.

O 7º Batalhão de Infantaria de Selva, Batalhão Forte São Joaquim, localizado na cidade de Boa Vista, Roraima, mantém em suas dependências físicas animais silvestres provenientes de situações ilegais. De acordo com informações dos seus coordenadores, em 2005 foi implantado o Mini-Zoo do 7º BIS, que se consolidou como espaço para a Educação Ambiental, combate ao Tráfico de Animais Silvestres e Pesquisas com Fauna.

O Mantenedouro de animais silvestres do 7º BIS, conhecido como Mini-Zoo, está registrado sob o nº 02025.001.507/05-33 IBAMA/RR como Criadouro Conservacionista de espécies da fauna vulneráveis e ameaçadas de extinção.

O programa de Educação Ambiental (E.A.) recebe a cada ano cerca de 15.000 visitantes, sendo esses provenientes, principalmente, de instituições educativas particulares e públicas (tanto estaduais quanto municipais).

As visitas sem monitoramento podem ocorrer de terça a domingo, das 08:00 às 16:00h, porém, as visitas monitoradas somente ocorrem de terça à sexta-feira, das 08: às 18h, como informa a placa de recepção na **Figura 1**:



**Figura 02:** Placa de Recepção do Mini-Zoo contendo dias e horários para as visitas.  
Foto: Filomeno de Sousa Filho, 2013.

Quem visita o Mini-Zoo tem a oportunidade de aprender sobre ecologia, biodiversidade, fauna regional e biologia dos animais, o que permite a sensibilização sobre as problemáticas ambientais do Estado de Roraima, seus potenciais econômicos e seu *desenvolvimento sustentável*.

A visita segue um roteiro que possibilita a verificação dos animais cativos do Mini-Zoo pertencentes à fauna regional, que são representantes das classes dos répteis, dos mamíferos e das aves, conforme demonstração na **Tabela 01**.

**Tabela 01:** Animais presentes no Mini-Zoo do 7º BIS

Nome comum local	Nome científico	Quantidade	
		30/06/2011	29/01/2014
<b>RÉPTEIS</b>			
Jabuti-machado	<i>Platemys platycephala</i>	01	01
Tartaruga-da-amazônia	<i>Podocnemis expansa</i>	03	03
Tracajá	<i>Podocnemis unifilis</i>	16	16
Cágado	<i>Mauremys caspica</i>	02	02
Cabeçudo	<i>Peltocephalus dumerilianus</i>	01	01
Perema	<i>Trachemis trachemis</i>	04	03
Jabuti	<i>Geochelone carbonária</i>	18	28
Jabuti	<i>Geochelone denticulata</i>	01	01
Jibóia	<i>Boa constrictor</i>	03	01
Sucuri	<i>Eunectis murinus</i>	01	01
<b>AVES</b>			
Papagaio-campeiro	<i>Amazona ochrocephala</i>	14	12
Arara-vermelha-grande	<i>Ara chloroptera</i>	01	-
Arara-vermelha-pequena	<i>Ara macao</i>	07	05
Arara-canindé	<i>Ara ararauna</i>	07	06
Tucano	<i>Ranphastos toco</i>	03	01
Marreca	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	04	04
Gavião	<i>Pterospygias meridionalis</i>	01	01
Mutum	<i>Crax alector</i>	01	-
Periquito santo	....	01	-
Jandaia sol	<i>Aratinga solstitialis</i>	02	01
<b>MAMÍFEROS</b>			
Macaco-aranha	<i>Atheles belzebult</i>	12	12
Mico-de-cheiro	<i>Saimiri sciureus</i>	01	-
Sagui-de-mão-dourada	<i>Saguinus midas midas</i>	01	01
Paca	<i>Caniculus paca</i>	01	01
Cutia	<i>Dasyprocta agouti</i>	02	02
Onça-pintada	<i>Panthera onca</i>	05	04
Onça-parda	<i>Puma concolor</i>	01	-
Jaguatirica	<i>Leopardus pardalis</i>	02	-
Veado campeiro	<i>Odocoileus virginianus</i>	01	01
Guaxinim	<i>Procion cancrivorus</i>	01	-

**Fonte:** Mantenedouro de Animais Silvestres do 7º BIS

Os visitantes do Mini-Zoo do 7º BIS são conduzidos, segundo uma sequência presente num roteiro disponibilizado à pesquisa no Comando de Fronteira Roraima/ 7º Batalhão de Infantaria de Selva, num tempo estimado de uma hora, na seguinte ordem:

- a) Pavilhão do Comando (Recepção dos visitantes);
- b) Parque das Aves (uma volta em todo o recinto falando sobre as espécies, hábitos, alimentação e comportamento);
- c) Recinto das Onças (informações sobre a origem, a espécie, os hábitos e a alimentação);
- d) Recinto dos Répteis; (informações sobre as espécies, alimentação e comportamento);

- e) Encerramento da visita no gramado do Zoo (lembrar que os animais não podem ser criados em casa, e agradecimentos pela visita).

A verificação de um relatório contendo levantamento sobre a quantidade de animais do Mini-Zoo, feito em 30 de junho de 2011, possibilitou a comparação com os dados levantados no dia 29 de janeiro de 2014. Alguns animais permaneceram com a mesma população nesse intervalo de tempo, enquanto outros tiveram suas quantidades alteradas. Segundo o guia, existem dois fatores que geralmente ocasionam a variação do número de animais no Mini-Zoo:

Existem dois motivos principais para a variação do número de animais no mini-Zoo: 1º) os animais que chegam ao Mini-Zoo são provenientes de tráfico, portanto a maioria chega com algum trauma, podendo vir a óbito posteriormente; 2º) só ficam no Mantenedouro de Fauna Silvestres os animais que não têm condições de serem encaminhados ao seu habitat natural, os que possuem tais condições são enviados ao CETAS- Centro de Tratamento de Animais Silvestres- para soltura (Guia do Mini-Zoo).

Para cuidar do plantel de animais, o Mini-Zoo dispõe de nove militares do 7º BIS (entre eles, um tenente médico/veterinário, Chefe do Mantenedouro de Animais Silvestres) dedicados ao trato e à alimentação de 25 espécies de animais mantidas em recintos no Mantenedouro, cujos cuidados são de inteira responsabilidade do Comando de Fronteira de Roraima/ Batalhão de Infantaria de Selva- C Fron RR/7º BIS. Segundo o Tenente responsável pelo Mini-Zoo, é esse Comando que, em parceria com alguns órgãos, tem garantido a alimentação e o trato dos animais mantidos no Zoológico.

Um dos órgãos parceiros é o Matadouro Frigorífico de Roraima- MAFIRR, que fornece parte da carne para alimentação dos animais. Outra parceria firmada é com a Vigilância Sanitária, que também fornece doações ao Mini-Zoo. Além disso, o Comando busca firmar uma parceria em 2014 com a Prefeitura Municipal de Boa Vista.

A princípio, o Mini-Zoo não está organizado como um modelo sistematizado e estruturado para o ensino, ou seja, não tem *a priori* a função didático-pedagógica. No entanto, os responsáveis pelo espaço garantem que as orientações apresentadas nas trilhas seguem o princípio da construção de conceitos em duas áreas: 1) Cadeia Alimentar: consequência da extinção de animais silvestres; 2) Biodiversidade da Amazônia: conservação e preservação da fauna e da flora.

Pesquisas têm demonstrado que para a visita ao Zoológico contribuir com a formação de conceito em ensino de Ciências é imprescindível que os conteúdos estudados em sala de aula estejam em sintonia com os conteúdos abordados durante a visita.

O professor tem no zoológico um forte aliado para trabalhar a educação ambiental, entre outras temáticas dentro do ensino de Ciências, desde que este esteja relacionado aos conteúdos estudados em sala de aula estimulando uma maior compreensão sobre a relação dos animais com o meio ambiente e, deste, com o homem, sendo parte integrante (QUEIROZ et al, 2011).

O encadeamento dos objetivos de ensino das escolas com os objetivos educacionais do Mini-Zoo motivaram a pesquisa com intuito de perceber de que forma as visitas ao zoológico contribuem para formação conceitual no ensino de Ciências nas séries iniciais.

A apreciação do currículo que estrutura tanto os objetivos educacionais não formais do Mini-Zoo quanto a formação de conceitos no ensino de Ciências das séries iniciais do ensino fundamental forneceu diretrizes para escolha dos conceitos analisados na pesquisa.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Pretende-se que este trabalho seja mais que uma coleta de dados sistematizados sobre o tema da pesquisa. De acordo com Lüdke e André (1988), para que uma pesquisa ocorra, é necessário o confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas sobre um objeto e o conhecimento teórico que se tem dele. No entanto, diante do que se pretende na pesquisa, quem promove este movimento precisa participar do processo de tal forma que além de delinear o problema, sinta-se comprometido em propor algo para solucioná-lo. Por conseguinte, adotou-se uma abordagem qualitativa nos moldes da pesquisa participante, visto que as técnicas e procedimentos usados neste trabalho afeiçoam-se com esse tipo de investigação, sobretudo por considerar o caráter interpretativo em que se baseiam a coleta e a análise dos dados.

Diversos autores concebem a pesquisa participante como uma técnica de 'observação participante' que foi elaborada principalmente no contexto da pesquisa antropológica ou etnográfica. Trata-se de estabelecer uma adequada participação dos pesquisadores dentro dos grupos observados para estarem em condições de observar fatos, situações e comportamentos que não ocorreriam ou que seriam alterados na presença de estranhos. Embora esse tipo de pesquisa seja, muitas vezes, conduzido de modo intuitivo e sem sistematicidade, ele pode também seguir regras do clássico procedimento de formulação de hipóteses, coleta de dados e comprovações (THIOLLENT, 2001, p.83).

#### 3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E DELINEAMENTO DO PROBLEMA

A ampla reflexão sobre a importância dos espaços não-formais para o ensino de Ciências em Boa Vista/RR direcionou o olhar investigativo para o expressivo número de visitas escolares que ocorrem no Mini-Zoo do 7º BIS, cujo contexto fez emergir a questão geradora da pesquisa: de que forma a visita ao Mini-Zoo do 7º BIS contribui para a formação de conceitos científicos no ensino de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental?

O foco em alunos das séries iniciais ocorre por estes representarem a maior parcela de visitantes do Mini-Zoo.

O processo de delineamento do objeto da pesquisa sustentou-se em questões como: de que forma os objetivos educacionais do Mini-Zoo se concatenam

aos objetivos escolares? Se no Mini-Zoo do 7º BIS ocorrem tantas visitas escolares, é preciso verificar sua contribuição para o ensino de Ciências.

Imersos nas reflexões em torno do objeto de pesquisa, deparamo-nos também com a necessidade de discutir sobre a importância da formação de conceitos para o ensino de Ciências e como essa formação pode ocorrer numa visita ao Mini-Zoo.

Compreender que para o processo de formação de conceitos, a ação mental dos alunos é imprescindível, nos conduz para outro questionamento: como o professor pode direcionar as ações dos alunos para a formação de conceitos numa visita ao Mini-Zoo?

O contexto que compõe o cenário do objeto de investigação, no qual se sustentam os procedimentos metodológicos da pesquisa é naturalmente formado por quatro informações essenciais: a) Aprendizagem de Ciências ocorre por meio da formação de conceitos; b) A escola tem o compromisso de promover a aprendizagem de Ciências; c) No Mini-Zoo ocorre um grande número de visitas de turmas do ensino fundamental; d) Os conteúdos apresentados pelos guias nas trilhas são direcionados à Educação Ambiental.

Na ação de pesquisa inicial, a observação desse quadro nos levou a intervir no contexto, promovendo metodologias que o tornasse mais próximo das proposições que a princípio representam apenas o pano de fundo do objeto de pesquisa. Longe de pretender ignorar o contexto do objeto de pesquisa, buscou-se apenas minimizar a influência desse nos resultados, no esforço de delinear o problema da pesquisa.

Entende-se que para focar o objeto da pesquisa é preciso que esse se encontre dentro do contexto previsto na definição do problema, sem que outros componentes possam ofuscar sua ocorrência.

Buscar compreender o aporte das visitas para a formação de conceitos científicos não nos credencia a desprezar o contexto no qual as visitas ocorrem. É preciso considerar o papel da escola no ensino de Ciências, a importância da formação de conceitos e das visitas de alunos do 1º ao 5º ano ao Mini-Zoo.

A pesquisa de natureza qualitativa nos permite interpretar o fenômeno dentro de um contexto do qual o próprio olhar investigativo é resultante.

Ao afirmar que o fenômeno é o que se mostra em um ato de intuição ou de percepção, a Fenomenologia está dizendo que não se trata, portanto, de tomar sujeito e objeto como geneticamente separados no desenrolar do processo de conhecer. Mas está afirmando que fenômeno é o que se mostra no ato de intuição efetuado por um sujeito individualmente contextualizado, que olha em direção ao que se mostra de modo atento e que percebe isso que se mostra nas modalidades pelas quais se dá a ver no próprio solo em que se destaca como figura de um pano de fundo. A figura, delineada como fenômeno e fundo, carregando o entorno em que o fenômeno faz sentido, (BICUDO, 2011, p.31).

É impraticável verificar a contribuição do Mini-Zoo para a formação de conceitos se as visitas dos alunos não tiverem objetivos educacionais. A visita ao Mini-Zoo sem uma orientação voltada para aprendizagem de conceitos científicos não se enquadra no objeto investigado.

Empenhar-se na investigação sobre a formação de conceitos numa visita ao Mini-Zoo, cuja finalidade não passa de um passeio de entretenimento é desnecessário, a princípio por dois motivos: a) Para a formação de conceitos, é imprescindível a ação mental do aluno motivada por ações externas dirigidas intencionalmente; b) Mesmo que a visita sem orientação promova formação de conceitos, fica difícil verificar, pois se a visita não previu aprendizagem de nenhum conceito, não há o que avaliar no que se refere à formação de conceitos.

Essas reflexões influenciaram sobremaneira na definição do percurso metodológico complementar da pesquisa. De certo que a decisão de intervir no planejamento das visitas analisadas no segundo momento foi influenciada pela ausência de direcionamento pedagógico percebida no primeiro momento. Feito isso, foi possível testar uma proposta de roteirização da visita baseada na teoria da Ação Mental de Galperin (1957).

### 3.2 PERCURSO METODOLÓGICO

A observação ocorreu em 16 visitas, somente 07 tiveram seus dados discutidos e analisados no que se refere diretamente à formação de conceitos, porém, a observação de todas contribuiu para a compreensão de fatores mais generalizados, como o comportamento dos alunos e as condições do Mini-Zoo enquanto espaço não formal de ensino.

Para melhor compreender o processo de formação de conceitos no Mini-Zoo, propusemos sequências didáticas fundamentadas na Teoria da Ação Mental de Galperin nas visitas das turmas “T1” e “51”, da Escola Municipal Rujane Severiano

dos Santos. Conseqüentemente, a inserção das etapas de formação de conceitos para fundamentar a orientação das visitas ao Mini-Zoo fez com que a pesquisa discutisse resultados em dois momentos distintos, no qual o primeiro se caracteriza por um olhar investigativo genérico, ou mais amplo, cuja discussão põe em foco a caracterização do espaço, as perspectivas, o comportamento de alunos e professores durante a visita ao Mini-Zoo. Já o segundo momento direciona-se para elementos mais específicos, relacionados mais diretamente à formação de conceitos.

No segundo momento, a maior aproximação da Teoria da Ação Mental de Galperin permitiu uma análise mais acurada da importância das etapas da BOA para a formação de conceitos na visita ao Mini-Zoo.

O termo *momento* foi o mais adequado para definir os estágios em que foi dividida a análise da pesquisa, primeiro pelo sentido cronológico, depois pela tentativa de traduzir o processo de amadurecimento teórico e metodológico em que ocorreu a pesquisa. Os **Quadros 02 e 03** apresentam as turmas por ordem de observação, destacando o enfoque de análise, os sujeitos colaboradores e os instrumentos de coleta de dados utilizados. Dessa forma, o **Quadro 02** apresenta as turmas analisadas e discutidas no primeiro momento da pesquisa.

**Quadro 02-** Turmas analisadas no primeiro momento da pesquisa

Período	Turma	Enfoque da pesquisa	Sujeitos Colaboradores	Instrumento de Coleta de Dados
2º semestre de 2012	Turma da XX Feira de Ciências de Roraima	Perspectiva de professores e alunos sobre a visita ao MZ* e a formação de conceitos.	04 professores, 30 alunos do ensino fundamental e médio e guia do MZ.	Questionário semi-aberto, observação e registros fotográficos.
	Escola Objetivo Makunaima	Aplicação de um instrumento orientador da visita.	01 professora e 20 alunos do 2º ano fundamental e o guia do MZ.	Questionário, entrevistas, observação, registros fotográficos e análise documental.
	Turma do Mestrado	Aplicação do Folder e caracterização do MZ como espaço não formal de ensino.	Duas professoras do Mestrado em Ensino de Ciências da UERR, 10 alunos mestrandos e o guia do MZ.	Questionário, observação e registros fotográficos.

Fonte: Filomeno de Sousa Filho, 2012, (MZ\*: Mini-Zoo).

O **Quadro 03** apresenta as turmas analisadas no segundo momento da pesquisa:

**Quadro 03-** Turmas analisadas no segundo momento da pesquisa

Período	Turmas Analisadas	Enfoque da pesquisa	Sujeitos Colaboradores	Instrumento de Coleta de Dados
2º Semestre de 2012	Turma "T1" da Escola Municipal Rujane Severiano dos Santos.	Visita ao Mini-Zoo na etapa material da formação de conceitos.	01 professor, 32 alunos do 5º ano do ensino fundamental e o guia do Mini-Zoo.	Aplicação de teste escrito; observações; entrevistas; registros fotográficos e filmagens.
	Turma "T2" da Escola Municipal Rujane Severiano dos Santos.	Ilustrações do livro didático na etapa material da formação de conceitos.	01 professor, 30 alunos do 5º ano do ensino fundamental e o guia do Mini-Zoo.	Aplicação de teste escrito; observações; entrevistas; registros fotográficos e filmagens.
2º Semestre de 2013	Turma 50 da Escola Municipal Rujane Severiano dos Santos.	Comportamento dos alunos sem uma orientação durante a visita.	01 professor, 20 alunos do 5º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Rujane Severiano dos Santos e o guia do Mini-Zoo.	Aplicação de teste escrito; observações; entrevistas; registros fotográficos e filmagens.
	Turma "51" da Escola Municipal Rujane Severiano dos Santos.	Importância do Folder preparado de acordo com as etapas da BOA na visita ao Mini-Zoo.	01 professora, 21 alunos do 5º do Ensino Fundamental da Escola Municipal Rujane Severiano dos Santos e o guia do Mini-Zoo.	Aplicação de teste escrito; observações; entrevistas; registros fotográficos e filmagens.

**Fonte:** Filomeno de Sousa Filho, 2013.

Mesmo sendo referência teórica da discussão de todos os dados neste trabalho, as etapas da formação de conceitos foram sendo aplicadas gradualmente na sequência das turmas observadas. Em relação à turma "51", tanto a sequência didática, quanto a análise dos dados decorrente dela tiveram uma maior aproximação das etapas da formação de conceitos. E, em consequência disso, os resultados sobre o desempenho dos alunos na formação de conceitos foram mais expressivos, assim como se tornou mais aclarada a relação entre as etapas e a sequência didática.

As últimas análises também foram favorecidas pelo aprofundamento teórico no decorrer da pesquisa, o que também contribuiu para a consolidação da

fundamentação teórica das intervenções didáticas de forma gradativa. A escassez de publicações das obras de Galperin em nosso contexto acadêmico concentrou a revisão bibliográfica principalmente em dissertações e artigos científicos. Mas, graças a um pequeno grupo de pesquisadores continuadores da psicologia de Vygotsky (2001) no Brasil, foi possível encontrar, além disso, um livro (NUÑES, 2009) sobre a formação de conceitos na Teoria da Ação Mental publicado no Brasil e outro em língua espanhola (TALÍZINA, 1988).

A escassez bibliográfica em torno da Teoria da Ação Mental no Brasil não se constituiu em um obstáculo capaz de sucumbir a pretensão de fundamentar teoricamente a construção de um instrumento guia para ser testado como ferramenta facilitadora da aprendizagem de Ciências no Mini-Zoo.

Esse processo gradual de reflexão, de análises de dados, de aprofundamento teórico e de intervenções didáticas culminou com a construção do folder (Apêndice F) para guiar, roteirizar, ou direcionar a visita dos alunos ao Mini-Zoo.

De acordo com Moreira (2011), numa pesquisa qualitativa as hipóteses podem surgir no decorrer da pesquisa.

O interesse central dessa pesquisa está em uma interpretação dos significados atribuídos pelos sujeitos à suas ações em uma realidade socialmente construída, através de observação participativa, isto é, o pesquisador fica imerso no fenômeno de interesse. Os dados obtidos por meio dessa participação ativa são de natureza qualitativa e analisados de forma correspondente. As hipóteses são geradas durante o processo investigativo. O pesquisador busca universais concretos alcançados através do estudo profundo de casos particulares e da comparação desses casos com outros estudados também com grande profundidade. Através de uma narrativa detalhada, o pesquisador busca credibilidade para seus modelos interpretativos (MOREIRA, 2011, p. 76).

Logo que o Mini-Zoo do 7º BIS foi escolhido como *locus* de investigação, estabeleceu-se os contatos com os responsáveis pelo espaço, explicando as finalidades da pesquisa e solicitando autorização para realizá-la.

Na sequência, ocorreram as primeiras observações e entrevistas (Apêndice B) junto aos sujeitos responsáveis pelo espaço, cujo apoio e atenção foram providenciais à pesquisa. Realizou-se as investigações preliminares tendo como foco de análise as visitas das escolas. As primeiras observações nortearam a organização e a elaboração dos instrumentos de coleta de dados seguintes.

De início, acompanhamos dez visitas feitas por escolas ao Mini-Zoo nos meses de julho, agosto e setembro de 2012. Três dessas visitas foram de escolas privadas de Boa Vista; duas de escolas da rede estadual de ensino e cinco da rede municipal. Somente uma dessas escolas guiou-se por um planejamento didático de Ciências. As demais escolas tinham um planejamento didático voltado para outros temas. A título de ilustração, uma das dez escolas planejou a visita como premiação aos alunos por participarem de determinado projeto na escola, enquanto outra planejou a visita em comemoração ao dia do soldado. Contudo, 90% das visitas observadas inicialmente não apresentaram formalmente objetivos focados nos conceitos científicos.

Além das dez turmas do ensino fundamental observadas inicialmente, coletamos dados sobre as visitas ao Mini-Zoo realizadas pelos alunos participantes da 20ª Feira de Ciências de Roraima - FECIRR e pelos acadêmicos do Mestrado em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima - UERR. Essas observações iniciais serviram de aporte para uma visão geral sobre as visitas ao Mini-Zoo. Forneceram indícios de que a orientação na visita é imprescindível para a aprendizagem

Essa constatação caracterizou-se como um divisor de águas nos procedimentos da pesquisa. Logo, verificando que a ausência de uma orientação didático-pedagógica pode prejudicar a aprendizagem, decidimos aplicar, nas fases seguintes da pesquisa, instrumentos de coleta de dados para melhor compreender a influência da orientação na formação de conceitos em aulas que contemplam visitas ao Mini-Zoo.

Portanto, no primeiro momento, a pesquisa caracterizou-se como exploratória, com o intuito de obter uma visão geral sobre a relação entre ensino de Ciências e as visitas ao Mini-Zoo, ao passo que no segundo momento se ateve mais especificamente à relação entre a visita orientada e a formação de conceitos.

Considerando os princípios qualitativos de investigação, não é surpreendente que ocorra redefinições procedimentais metodológicas no decorrer da pesquisa. Referindo-se à pesquisa qualitativa, Sampieri (2006) assegura:

A maior parte desses estudos começa exploratória e descritiva, mas se delinea com os tipos correlacionais (sem importância estatística) ou de associação e explicativos. Mais do que a revisão de literatura e o que se encontra nela, o que influencia é o trabalho de campo inicial e posterior [...], no entanto, durante as entrevistas iniciais começa a se interessar por

motivações, pensamentos, formas de perceber o mundo, as razões pelas quais atuam de determinada maneira, inicia sua pesquisa como descritiva e a conclui como causal (2006, p.112).

#### **4 ANÁLISES E DISCUSSÕES SOBRE A FORMAÇÃO DE CONCEITOS POR MEIO DA VISITA AO MINI-ZOO DO 7º BIS**

Pesquisas em processos cognitivos têm comprovado que a formação de conceitos carece da ação mental do aluno (TALÍZINA, 1988). Logo nas primeiras observações, nos deparamos com alunos e professores indiferentes às informações prestadas pelo guia da trilha no Mini-Zoo, no entanto, de acordo com a Teoria da Ação Mental, a dispersão durante a aula pode comprometer a formação de conceitos.

Essas constatações iniciais influenciaram na definição do percurso metodológico necessário na fase complementar da pesquisa. No primeiro momento, a partir das questões levantadas em torno do problema, delineou-se o objeto de investigação, enquanto no segundo, intensificaram-se os estudos e as análises sobre a proposta pedagógica construída e apreciada na pesquisa.

##### **4.1 O MINI-ZOO COMO ESPAÇO NÃO-FORMAL PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA DE ALUNOS E PROFESSORES**

Sobre as visitas observadas inicialmente, por meio das quais se construiu uma visão geral sobre a formação de conceitos, cabem discussões pormenorizadas sobre três turmas, cujos dados serviram como diretrizes para o planejamento da fase seguinte da pesquisa. A primeira análise é sobre a visita de alunos participantes da 20ª Feira de Ciências de Roraima-FECIRR; a segunda é sobre a visita dos mestrandos da disciplina Espaços não-formais, da Universidade Estadual de Roraima e a terceira é sobre uma turma do 2º ano, da Escola Objetivo Makunaima.

A observação da visita dos alunos participantes da 20ª FECIRR foi conveniente para compreender as perspectivas sobre o Mini-Zoo. Já a visita dos mestrandos, além de fornecer dados sobre a perspectiva dos professores/mestrandos a respeito do Mini-Zoo como espaço não formal de ensino, foi também a primeira oportunidade de utilizarmos um folder como roteiro para a visita. A coleta de dados na visita da turma do 2º ano da Escola Objetivo Makunaima, cuja análise foi a primeira fundamentada nas etapas da formação de conceitos de Galperin (1957), contribuiu também para a verificação da importância do folder como roteiro da visita.

Nesse primeiro momento da pesquisa, a teoria de Galperin (1957) foi apenas referência para a análise dos resultados da turma da Escola Objetivo Makunaima, mesmo porque a sequência dessa turma antes da visita não foi intencionalmente fundamentada nas etapas da BOA.

Na coleta de dados das três primeiras turmas analisadas, além da observação, foram aplicados questionários a alunos e professores de cada uma das turmas, exceto aos alunos do 2º ano da Escola Objetivo Makunaima, cujas participações foram registradas somente por meio de observações.

Do mesmo modo que as outras visitas observadas, a coleta de dados dessas três primeiras turmas foi feita por meio de registros em áudio e vídeo, além de fotografias.

#### **4.1.1 Perspectivas de Professores e Alunos sobre o Mini-Zoo**

A qualidade de colaboradores da 20ª FECIRR nos propiciou a oportunidade de administrar em 2012 a visita de 30 alunos do Ensino Fundamental e Médio, acompanhados por 04 professores.

O objetivo da visita desses representantes de escolas de Mucajaí, Caracaraí e Alto Alegre, municípios do interior de Roraima, não foi previamente definido pelos professores, o que fez com que a visita se caracterizasse, a princípio, como um mero passeio. Na ocasião, coletamos dados por meio de observações, questionários e registros fotográficos.

A inexistência de um planejamento de Ciências possibilitou a coleta de dados com intuito de perceber as perspectivas sobre a visita ao Mini-Zoo e sobre a aprendizagem dos alunos diante de uma visita monitorada simplesmente pelos guias.

Em relação à primeira pergunta do questionário: - Qual o objetivo de sua visita ao Mini-Zoo? -, apenas 07% associaram a visita a uma oportunidade de aprendizagem de conceitos científicos em Ciências. Os outros 93% caracterizaram a visita apenas como um passeio. Percebe-se que o esforço do guia em proporcionar a educação ambiental foi quase infrutífero, considerando os resultados do questionário aplicado depois da visita.

Em relação à pergunta que solicitou opinião dos alunos sobre as vantagens da aula no Mini-Zoo do 7º BIS, 24% não responderam, ao passo que 76% se manifestaram, e as opiniões mais recorrentes foram as seguintes:

- a. *Explicação mais prática; aula mais prática;*
- b. *É bem mais simples de se entender;*
- c. *É mais fácil entender a vida e o habitat destes animais;*
- d. *Aqui vemos como os animais estão sendo tratados;*
- e. *Vendo os animais de perto é diferente;*
- f. *Olhar para os animais na hora da explicação é melhor para aprender;*
- g. *Poder compreender melhor a vida dos animais.*

O número significativo de alunos reconhecedores de que o espaço é propício para aprendizagem não exprime, com a mesma intensidade, a possibilidade de formação de conceitos na visita, pois os dados mostram a prevalência do passeio como motivo principal da visita. De acordo com o processo de formação de conceitos de Galperin (1957), a motivação é a primeira etapa. As análises seguintes deixam mais claro que o direcionamento da visita deve ocorrer desde essa primeira etapa.

Na perspectiva dos alunos visitantes predomina o anseio de ver animais fascinantes, de tal forma que as onças e os macacos saem na frente no critério de preferência, além disso, todos os alunos afirmaram que se houvessem mais animais no Mini-Zoo a visita se tornaria mais interessante.

Apesar da primeira intenção da visita não ser voltada *a priori* ao caráter educativo, 47% dos alunos disseram se sentir cientificamente mais informados sobre os animais, porém não verbalizaram nenhum conceito na entrevista após a visita.

A observação dessa visita forneceu ainda algumas informações no decorrer das trilhas:

- a) Os alunos foram muito atenciosos às regras apresentadas antes do primeiro ponto da trilha.
- b) No decorrer da trilha, os alunos quase não fizeram perguntas ao educador ambiental do Mini-Zoo;
- c) A atenção dos alunos não estava voltada para os conceitos apresentados pelo guia;
- d) Nos trechos da trilha atingidos pela luz do sol, os alunos demonstraram desconforto e ficaram desatentos à fala do guia. Na sombra demonstraram mais atenção;
- e) O atraso do ônibus causou ansiedade nos alunos;

- f) Como havia muitos alunos na visita, ficou difícil manter a atenção na fala do guia.
- g) Na volta, dentro do ônibus, a onça pintada era o tema predominante das conversas entre os alunos.
- h) Dos quatro professores que acompanhavam seus alunos, somente um se mostrou comprometido com a atividade.

A discussão sobre essa visita nos permitiu compreender a perspectiva, o grau de satisfação e a motivação dos alunos quanto à aprendizagem de conceitos, assim como avaliar as condições do Mini-Zoo como espaço não formal para o Ensino de Ciências.

#### **4.1.2 Folder: Um instrumento/guia para as visitas ao Mini-Zoo**

A condição de mestrando e sujeito participante de uma atividade desenvolvida na disciplina de Espaços não-formais do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, da Universidade Estadual de Roraima, realizada no segundo semestre de 2012, proporcionou a oportunidade de coletar dados sobre o Mini-Zoo como Espaço não formal para a formação de conceitos no ensino de Ciências.

Os procedimentos pedagógicos orientadores da atividade designaram a cada mestrando conduzir os cursistas da disciplina numa visita ao espaço não formal, foco de sua pesquisa. Nesse caso, coube-me o compromisso de guiar a visita ao Mini-Zoo, *lócus* da pesquisa, ainda em estágio incipiente.

Já tendo feito algumas observações no espaço designado como *lócus* de investigação, concebemos a proposta avaliativa como oportunidade de testar algo que pudesse concentrar a atenção dos alunos nas orientações proferidas nas trilhas do Mini-Zoo.

Conduzir a visita dos mestrandos em companhia das professoras da disciplina configurou-se como uma oportunidade de verificar a efetividade de um instrumento guia para a visita ao Mini-Zoo. Isso porque nas aulas anteriores ocorreram debates sobre recursos didáticos facilitadores de aprendizagem para as visitas, os quais inspiraram a elaboração de um folder (Apêndice G) contendo orientações por meio de questões levantadas sobre o Mini-Zoo como espaço não formal:

- a) O Que é um Zoológico? Quais são seus objetivos? Para que servem?
- b) Quais os problemas da infraestrutura do zoológico para o ensino de Ciências?

- c) Quais as condições ideais para o zoológico do 7º BIS propiciar o ensino-aprendizagem de Ciências?
- d) Quais as vantagens e desvantagens que um professor poderia encontrar ao usar um ambiente como o zoológico?
- e) Quais procedimentos metodológicos poderiam ser usados no ensino de Ciências?
- f) Quais as atividades educativas seriam possíveis desenvolver no zoológico?
- g) Sugira temas de pesquisa que poderiam ser desenvolvidos no zoológico.

(Questões norteadoras da visita dos mestrandos ao Mini-Zoo, 2012).

Por meio das questões do folder, os mestrandos registraram suas observações sobre o Mini-Zoo como espaço não formal para o Ensino de Ciências, conforme mostra a **Figura 02**:



**Figura 02:** Utilização de um folder na visita dos mestrandos em Ensino de Ciências da UERR no Mini-Zoo.

Foto: Filomeno de Sousa Filho, 2012.

Os mestrandos relataram que o espaço de circulação nas trilhas do Mini-Zoo é limitado. Mesmo assim, de acordo com a análise do grupo, o espaço oferece condições para a formação de conceitos em Ciências. Porém, destacaram a necessidade de um professor ativo durante a visita. Observaram ainda que as trilhas são estreitas, razão pela qual uma visita com mais de 30 alunos poderá comprometer a formação de conceitos.

O folder, cujo objetivo principal era direcionar o *olhar* dos mestrandos às condições do Mini-Zoo do 7º BIS como um espaço não formal para o ensino de Ciências, cumpriu sua função.

#### **4.1.3 Visita ao Mini-Zoo com uso do folder: primeiras aproximações com as etapas da BOA de Galperin**

Uma turma da Escola Objetivo Makunaima também utilizou folder para orientar os alunos, de modo que a coleta de dados junto esta turma já permitiu uma aproximação entre a fundamentação teórica sobre formação de conceitos e a visita ao Zoológico.

As primeiras observações forneceram indícios de que a visita ao Zoológico sem um planejamento didático, mesmo sendo uma oportunidade de aprendizagem, não fornece claramente dados que atendam ao nosso objeto de pesquisa. Torna-se difícil a aplicação de instrumentos de coleta de dados sobre formação de conceitos se a visita se reduz a um mero passeio.

O acompanhamento da turma do 2º ano da Escola Objetivo Makunaima foi favorável à pesquisa, principalmente por permitir a análise do instrumento orientador da visita (VIDE ANEXO). A referida escola, localizada no bairro São Francisco, em Boa Vista/RR, atende desde a educação infantil até o ensino médio.

A professora e a coordenadora pedagógica dessa instituição da rede privada de ensino prestaram significativas colaborações para a pesquisa fornecendo informações por meio de entrevistas e questionários sobre a visita ao Mini-Zoo. Na ocasião, a coordenadora pedagógica apresentou o folder da visita, no qual constavam os seguintes objetivos:

1. Reconhecer os animais como parte de um grande elo do qual fazemos parte: a natureza;
2. Reconhecer os animais da nossa fauna;
3. Identificar e classificar os animais em vertebrados, invertebrados, répteis, aves e mamíferos;
4. Participar de situações investigativas por meio da observação e do questionamento.
5. Registrar por meio de desenho e escrita as informações obtidas (Folder: VISITA AO ZOOLÓGICO/ ESCOLA OBJETIVO MAKUNAIMA, 2012).

Durante a visita, os alunos em posse do folder, tinham como tarefa preencher uma ficha com respostas escritas e desenhos de acordo com os conceitos de vertebrados (réptil, ave, mamífero).

Segundo a professora, “O Folder foi de vital importância, pois os alunos observaram e coletaram informações mediante as questões propostas no instrumento para em seguida reproduzir de forma ilustrativa o que vivenciaram na visita”. (Professora da Escola Objetivo Makunaima).

A professora destacou ainda que a pretensão da visita foi: despertar a curiosidade dos alunos; conhecer parte da riqueza da fauna do nosso estado; conhecer a diversidade dos animais, seu habitat e sua reprodução. A visita teve ainda o intuito de promover a sensibilização sobre a necessidade de preservação da natureza. A docente afirmou que desenvolveu várias atividades na escola, em aulas antecedentes à visita. Promoveu o estudo sobre os animais desde a era dos dinossauros, dos períodos jurássico e triássico, tudo isso por meio de livros que fazem a descrição dos dinossauros, suas espécies e seus nomes científicos. Construiu maquetes, expôs cartazes classificando os animais em aves, répteis, mamíferos, peixes, animais aquáticos e terrestres. Chamou atenção sobre o habitat e a convivência entre as espécies na natureza, assim como também definiu o conceito de animais domésticos e selvagens.

Assim como em outras visitas (**Figura 3**), o guia retirou uma serpente do recinto e a expôs ao toque dos alunos da Escola Objetivo Makunaima. Essa ação, segundo a professora, além de motivar seus alunos, ampliou a oportunidade de trabalhar os conceitos sobre a temperatura dos répteis.



**Figura 03:** Alunos do segundo ano tocando uma serpente no Mini-Zoo do 7º BIS.

Foto: Filomeno de Sousa Filho, 2012

Com a visita eles [os alunos] ficaram mais sensíveis aos assuntos relacionados aos animais. [...] Tiveram o prazer de vivenciar a experiência de tocar e segurar um réptil [cobra] [...] Sempre que víamos um dos animais, falávamos um pouco sobre ele e fazíamos referências ao nosso livro. [...] Em sala, fizemos um texto coletivo sobre o que aprendemos. (Professora do 2º ano fundamental da Escola Objetivo Makunaima).

Nessa etapa do planejamento, ocorreu o que a Teoria da Ação Mental define como forma material, pois os aspectos essenciais do objeto de estudo foram apresentados aos alunos por meio do contato direto com o próprio objeto.

Quando esses aspectos essenciais são apresentados sem o contato direto com o objeto, como geralmente ocorre em sala de aula, por meio apenas de modelo, a forma é definida como materializada. No entanto, segundo a Teoria da Ação Mental, nessa etapa, tanto a forma material quanto a materializada não são suficientes para a formação do conceito, pois ainda são necessários o plano verbal e o plano mental.

Por mais que a visita ao zoológico seja mais fascinante que os desenhos ilustrativos apresentados pelo professor (a) na sala de aula, não é, na perspectiva da Teoria da Ação Mental, suficiente para garantir a formação de conceitos. A visita ao Mini-Zoo estaria ainda no mesmo plano dos desenhos ilustrativos, a única diferença é que o desenho representativo é o objeto de estudo materializado, enquanto que os animais no zoológico são os próprios materiais ou objetos de estudo. O processo de formação do conceito não se completa simplesmente com a visita. A percepção visual dos animais no Mini-Zoo ainda não é suficiente para a formação de conceitos, principalmente se as ações dos alunos não estão orientadas com base nas etapas de formação de conceitos.

Para que a visita ao Mini-Zoo possa favorecer a formação de conceitos é necessária uma ficha orientadora de ações para os alunos.

A ficha, ao conter o essencial da BOA, permite que o aluno aplique os conceitos que precisa assimilar sem que os tenha memorizado antes. Isso possibilita a aquisição de um maior volume de conhecimentos e procedimentos de caráter geral, além de facilitar sua compreensão e fixação pelo próprio uso (NUÑEZ & PACHECO, 1998, p. 104).

Numa visita ao zoológico, se os alunos anotam e registram as informações sobre os animais a partir da orientação do professor, é possível aplicar os conceitos, mesmo sem ter ainda memorizado. Nessas condições, o aluno pode, por exemplo, receber orientações do professor para escrever o nome dos animais que têm *pelos*

ou *penas*. Assim, mesmo sem ter formado o conceito sobre as classes do filo cordata, o aluno estaria classificando-os em mamíferos e aves.

De acordo com as etapas que compõem as Bases Orientadoras de Ação - BOA, o passo seguinte é a associação dos signos às características essenciais do objeto, ou seja, formação da ação no plano verbal.

A formação da linguagem externa diante do objeto constitui-se como a segunda etapa para a formação do conceito. Nessa etapa, a palavra, segundo Galperin (1957), se converte em propriedade das definições conceituais da linguagem externa. Os alunos, nessa etapa, associam os signos às características essenciais do objeto.

Podemos trazer como ilustração da teoria, o relato da professora da escola Objetivo Makunaima, quando destacou que os alunos consolidaram melhor os conceitos quando estabeleceram diálogos e desenvolveram algumas atividades que necessitavam da verbalização sobre a visita. Numa dessas atividades, os alunos relataram a experiência para seus familiares em casa, e em sala de aula, para a professora e para os colegas.

Outro fato que, segundo a professora, vale ser destacado é que os alunos se motivaram a fazer perguntas durante a visita por conta da curiosidade. Além disso, realizaram a visita com o compromisso de preencher uma ficha de observação contida no folder. A fotografia foi utilizada como registro das informações. Para a docente, a visita teve a função de ser um aplicativo do que já havia sido trabalhado na sala de aula. A atividade seguinte foi representar com modelagem de massinha as espécies, destacando suas características. Em todas as atividades os alunos receberam orientações da professora.

Como a base teórica da formação de conceitos da pesquisa é a Teoria da Ação Mental, há uma propensão a compreender as sequências didáticas das escolas pesquisadas a partir das etapas da formação de conceitos de Galperin (1957). A saber, as análises das atividades da Escola Objetivo Makunaima quanto à formação de conceitos podem ser justificadas pela teoria Galperiana, mesmo sabendo que a visita ao Mini-Zoo não fez parte de um planejamento intencionalmente baseado na Teoria da Ação Mental. No entanto, as organizações das atividades se aproximaram das etapas da BOA de Galperin (1957).

Na avaliação final da sequência de atividades, a professora da Escola Objetivo Makunaima afirmou que a visita ao Mini-Zoo contribuiu para a formação de

conceitos sobre os animais. Segundo ela, o folder foi um instrumento de grande importância para direcionar a atenção dos alunos durante a visita.

#### 4.2 ANÁLISE COMPLEMENTAR DA PESQUISA: A VISITA AO MINI-ZOO E AS ETAPAS DA BOA DE GALPERIN.

Partindo-se do referencial teórico, utilizou-se a Base Orientadora de Ação de Galperin (1957) não só como diretriz de análise dos resultados, mas também como instrumento metodológico de intervenção no segundo momento da pesquisa. O estudo da sequência didática se enquadra na pretensão de apresentar uma solução para o problema da dispersão dos alunos, considerando o intuito de incluir procedimentos didático-pedagógicos como parte de um roteiro para a visita ao Mini-Zoo.

Quatro turmas da Escola Municipal Rujane Severiano dos Santos participaram das intervenções metodológicas postas em análise na fase complementar.

As etapas da BOA foram referências de discussões e análises dos dados das turmas: “T1”, “T2”, “50” e “51”, no entanto, é na sequência didática da turma “51” que se consolida uma maior aproximação entre a formação de conceitos de Galperin (1957) e a proposta didática da produção de um material orientador para a formação de conceitos na visita ao Mini-Zoo.

Demonstrar as discussões considerando o desenvolvimento processual em que ocorreram as reflexões e análises justifica a apresentação dos dados das turmas “T1”, “T2” e “50”, cujos resultados contribuíram sobremaneira para o ápice da pesquisa, cuja ocorrência se deu na análise da visita da turma “51”.

##### 4.2.1 O mapa de atividades e a visita ao Mini-Zoo

As turmas “T1” e “T2” do 5º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Rujane Severiano dos Santos, localizada no Bairro Alvorada, na zona urbana de Boa Vista/RR, forneceram dados importantes sobre a utilização do mapa de atividades a partir das etapas da BOA.

A escola da qual as turmas supracitadas fazem parte foi fundada em 19 de maio de 2011; está em processo de construção do projeto político pedagógico; atende a 870 alunos, distribuídos nos turnos matutino e vespertino; tem 06 turmas

de educação infantil e 26 turmas de ensino fundamental; possui sala de leitura, sala de informática e quadra de esportes. O corpo administrativo-pedagógico é composto por um diretor, uma vice-diretora, duas supervisoras e uma secretária.

A fase complementar da pesquisa ocorreu nessa escola por dois motivos: por ser sede de atuação profissional de quem desenvolveu a investigação, e por ter parceria estabelecida com a equipe gestora e de professores do 5º ano, com os quais foi firmado em contrapartida o compromisso de socializar os resultados com todo o corpo docente, aos quais também é destinada uma cópia deste trabalho de pesquisa.

A investigação ocorreu por meio da parceria com os professores titulares das duas turmas, numa sequência didática, de acordo com os princípios de formação de ação mental por etapas Galperiana, com objetivo de formar o conceito de cadeia alimentar, sendo que somente uma das turmas visitou o Mini-Zoo.

Ao final da sequência, o desempenho dos alunos da turma “T1”, visitante do Mini-Zoo, foi comparado ao da turma “T2”, cuja sequência didática não contemplou a visita ao zoológico.

A escola lócus da pesquisa, no segundo semestre de 2012, período em que ocorreu a coleta de dados, desenvolveu um projeto de aprendizagem que teve como tema “Preservação do meio ambiente”. A propósito, o conteúdo na visita ao Mini-Zoo estava relacionado à cadeia alimentar.

Esse contexto se mostrou adequado para o desenvolvimento da pesquisa, tanto que a intervenção nas atividades das duas turmas ocorreu como forma de adequar o planejamento da visita ao que se busca compreender na pesquisa. A predisposição da coordenadora pedagógica e dos professores das turmas do 5º ano em colaborar com a investigação permitiu que a visita fosse realizada apenas por uma das duas turmas. Dessa forma, a turma “T1” foi indicada aleatoriamente pela coordenadora para ir ao Mini-Zoo, enquanto a turma “T2” desenvolveu as atividades sem a visita. A estratégia facilitou a comparação do desempenho das duas turmas, pondo em análise a contribuição do Mini-Zoo para formação de conceitos científicos.

A pesquisa participativa permitiu verificar que as turmas “T1” e “T2” tinham um baixo nível no que se refere ao conceito de cadeia alimentar. No início das observações, quando ainda eram oferecidas as primeiras orientações em sala de aula, foi marcante a resposta de um dos alunos à pergunta feita pelo professor da turma indicada para a visitação: - “O que é Cadeia alimentar?”-, o aluno apressou-se

em responder: -“Cadeia alimentar são os animais *presos* no zoológico” -. O aluno prosseguiu dizendo que já havia visitado o zoológico e que viu os animais presos.

Para a Teoria da Ação Mental, a linguagem é uma construção histórico-cultural. Ficou claro no exemplo anterior que a palavra “cadeia” era, naquele momento, apenas um termo que simbolizava prisão para aquele aluno, cuja ação mental o levou a associar o termo cadeia à prisão dos animais no Mini-Zoo.

No seu cotidiano, a criança comunica-se fazendo uso de símbolos que pertencem ao seu universo cultural e podem pertencer também à linguagem científica. Por isso, às vezes, uma palavra apresentada em sala de aula para representar um conceito não é uma novidade para o aluno.

Quando uma criança entra na escola, ela não é uma *tábula rasa* que possa ser moldada pelo professor segundo a forma que ele preferir. Essa placa já contém as marcas daquelas técnicas que a criança usou ao aprender a lidar com os complexos problemas de seu ambiente. Quando uma criança entra na escola, já está equipada, já possui suas próprias ferramentas culturais. Mas este equipamento é primitivo e arcaico; ele não foi forjado pela influência sistemática do ambiente pedagógico, mas pelas próprias tentativas primitivas feitas pela criança para lidar, por si mesma, com tarefas culturais (LURIA, 2001, p. 101).

Percebe-se pelos mapas de atividades apresentados que a organização das atividades tem como base as etapas da ação mental de Galperin. Observações feitas anteriormente concatenam-se com a Teoria da Ação Mental no que se refere à atuação do aluno durante a visita. Se o aluno não desenvolve atividades orientadas, a visita ao Mini-Zoo pode nada acrescentar quanto à formação de conceitos.

A Teoria da Ação Mental de Galperin alicerçou este trabalho por demonstrar que a formação de conceitos não pode ocorrer senão com ação mental do aluno em cada etapa.

Em conformidade com os procedimentos metodológicos da pesquisa, os professores das turmas “T1” e “T2” se dispuseram a orientar seus alunos seguindo os mapas de atividades sugeridos, nos quais somente a turma T1 fez a visita ao Mini-zoo. Essa parceria estabelecida com professores e a equipe administrativa da Escola Rujane Severiano dos Santos facilitou o desenvolvimento da investigação científica. De acordo com os mapas apresentados no **Quadro 04**, somente a turma “T1” fez a visita ao Mini-Zoo.

A sequência didática guiou-se por um mapa de atividades da BOA, conforme o **Quadro 04**. A turma que não visitou o Mini-Zoo também teve o seu

desenvolvimento analisado conforme as etapas da BOA, sendo que o grande diferencial ocorreu na etapa material ou materializada. A “T1” teve na visita ao Mini-Zoo as atividades correspondentes à etapa material ou materializada, enquanto a “T2”, nessa mesma etapa, circunscreveu suas atividades às ilustrações simbólicas fundamentadas pelas definições do livro didático em sala de aula.

**Quadro 04-** Mapa de atividades das turmas “T1” e “T2” de acordo com as etapas da BOA

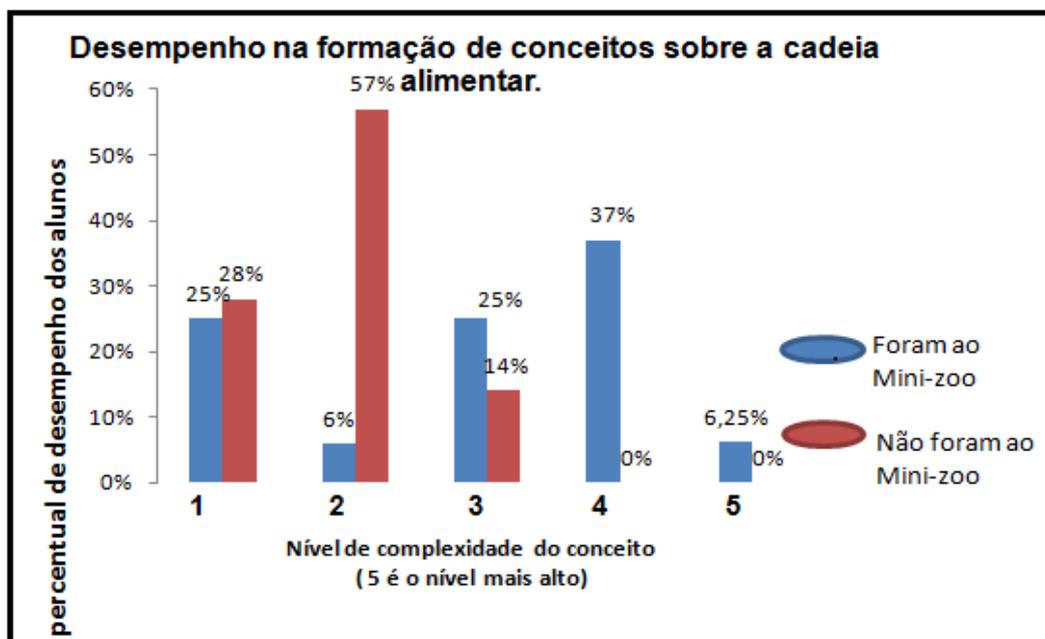
Etapas da BOA	Turma “T1”	Turma “T2”
Material ou Etapa materializada	Visita ao Mini-Zoo.	Apresentação de ilustrações sobre a cadeia alimentar (sala de aula).
Etapa Verbal	Reflexão/discussão (sala de aula).	Reflexão/discussão (Sala de aula).
Etapa mental	Produção escrita e seminário (sala de aula).	Produção escrita e seminário (sala de aula).

**Adaptação:** Filomeno de Sousa, 2012 baseado em Nuñez, 2008.

Os professores das turmas em análise escolheram conceitos relacionados à cadeia alimentar como referência para mensurar o nível de aprendizagem dos alunos. O desempenho dos alunos foi verificado por uma avaliação escrita individual e apresentação de seminário em grupo. Alunos que não responderam à pergunta: - “O que é cadeia alimentar?” - estão no nível “01” no eixo do nível de complexidade; aqueles que demonstraram compreensão de que os animais dependem uns dos outros num ciclo alimentar estão no nível “02”; os que conceituaram cadeia alimentar mencionando seres *heterótrofos* e *autótrofos* estão no nível “03”; aqueles que conceituaram cadeia alimentar destacando sua importância para o equilíbrio ecológico (Biodiversidade e Ecossistema) estão no nível “04”; e os que definiram cadeia alimentar conforme o livro didático adotado na escola, incluindo todos os conceitos trabalhados, estão no nível “05”.

O conceito utilizado como referência para a avaliação dos alunos, além de constar no livro didático: **O Planeta Terra**, de Fernando Gewandszajder (2010), adotado nas turmas pesquisadas, fez parte da explanação verbal utilizada tanto pelo guia do Mini-Zoo durante a visita quanto pelos professores em sala de aula.

A Figura 04, a seguir, apresenta o percentual de desempenho dos 32 alunos da turma “T1” e dos 30 alunos da turma “T2” referente ao nível de formação de conceitos sobre “cadeia alimentar”. Por meio do gráfico da Figura 04 é possível comparar o desempenho dos alunos tendo como referencial de avaliação a resposta dada à pergunta: “O que é cadeia alimentar?”:



**Figura 04:** Gráfico demonstrativo do desempenho dos alunos na formação de conceitos sobre cadeia alimentar.

**Fonte:** Filomeno de Sousa Filho, 2012.

É importante verificar que a turma “T1” se sobressai principalmente nos níveis mais avançados de conceituação. À medida que o nível de conceituação aumenta, diminui o percentual de alunos que não foram ao Mini-Zoo, até chegar ao percentual zero nos níveis 04 e 05. O desempenho dos alunos foi mensurado pelos professores das duas turmas por meio de escores escalonados da resposta mais elementar a mais completa, tendo como referência o livro didático adotado nas turmas.

#### 4.2.1.1 Entrevista com o professor da Turma “T1”

Na entrevista (Apêndice C), o professor da turma “T1” afirmou que a visita contribuiu principalmente para a ampliação do conceito de Ecossistema da nossa região. Segundo ele, o planejamento contribuiu para aprendizagem dos conteúdos de cadeia alimentar graças à questão norteadora da visita: - “Que consequências as queimadas, a poluição ambiental e a retirada dos animais de seu habitat trazem ao Ecossistema e à cadeia alimentar na nossa região?”.

A mediação do guia do zoológico foi relevante para a aprendizagem dos alunos, conforme o professor da turma “T1”, além de explicar o motivo pelo qual os animais vieram parar no cativeiro, explanou também sobre cada espécie existente no Mini-Zoo. O professor afirmou ainda que foi significativo o encantamento dos seus alunos durante a visita.

A visita da turma “T1” ao Mini-Zoo “contribuiu de forma positiva, foi um laboratório ao ar livre, um facilitador e estimulante ao aprendizado dos conteúdos aplicados” (Professor da turma “T1”).

Os alunos foram avaliados em sala de aula, por meio de suas observações registradas. Após a visita, o professor reapresentou a questão norteadora no quadro negro, buscando aproximar as produções dos alunos aos conceitos em estudo.

Em sala de aula, o professor produziu um *Movie Maker* de 10 minutos, cujo roteiro baseou-se em filmes e fotos sobre a visita, numa sequência intercalada pela fala de alguns alunos sobre os conceitos. Além disso, houve a aplicação de um teste escrito envolvendo os mesmos conteúdos do teste aplicado antes da visita.

A participação dos alunos, segundo o professor, foi notadamente mais expressiva durante a visita do que em sala de aula. O docente acredita que isso explica porque os conceitos foram melhores assimilados depois da visita. “O entusiasmo foi total, foi como dá vida àquele conteúdo impresso no livro, não foram apenas animais, mas o ar livre, as plantas, a caminhada, todo o trajeto contribuiu para o ensino de Ciências” (Professor da turma “T1”).

Para o professor, a visita ao Mini-Zoo auxilia na formação do conceito, porque ilustra a teoria a ser trabalhada em sala de aula. A sensibilidade dos alunos para aprender os conceitos fica mais aguçada com a visita.

O acompanhamento da turma “T1” forneceu indícios que legitimam a eficiência da visita ao Mini-Zoo para a formação de conceitos, porém ainda em estágio incipiente no tocante à aproximação entre a sequência didática realizada e as etapas da BOA.

A Teoria da Ação Mental foi importante na análise dessa visita, principalmente no que se refere à utilização do mapa de atividades de acordo com a BOA como suporte para o planejamento, a execução e o controle das ações desenvolvidas na sequência didática, que contemplou a visita ao Mini-Zoo na etapa material.

#### **4.2.2 Mapas de Atividades e Elaboração do Folder: Uma maior aproximação entre a sequência didática da visita e a Teoria da Ação Mental**

O espírito investigativo que inspira um permanente estágio de reflexão motivador da busca incessante de resultados mais consistentes nos impulsionou a aprofundar a fundamentação teórica nas análises durante o processo de pesquisa.

Esse exercício reflexivo fez surgir a necessidade de dedicar maior atenção à preparação da visita ao Mini-Zoo, de modo que, para que a proposta fosse analisada de forma mais concreta, planejou-se inserir os elementos que contribuíram em cada visita analisada, buscando fundamentar cada vez melhor a sequência didática que inclui visita ao Mini-Zoo.

A inserção do folder foi inspirada nas observações tanto da Escola Objetivo Makunaima quanto da turma do Mestrado, reconhecendo que em ambas não houve intervenção metodológica com intuito de aproximar a sequência didática desenvolvida das etapas da BOA.

A aproximação entre a sequência didática que inclui visita ao Mini-Zoo e as etapas da BOA ocorreu de forma gradual. A análise das visitas das turmas “T1” e “T2”, e da intervenção metodológica aplicada na turma “51”, influenciou na utilização do mapa de atividades inspirado nas etapas da BOA.

A análise das visitas realizadas até aqui nos levou a desenvolver uma sequência didática que contempla a elaboração do folder/guia, juntamente com os alunos, para a visita ao Mini-Zoo, tendo a Teoria da Ação Mental de Galperin (1957) como fundamentação teórica básica.

A constatação de que fora adotado outro livro didático para o ano letivo de 2013 nas turmas do quarto e do quinto ano do Ensino Fundamental das escolas municipais de Boa Vista/RR nos levou a analisar de que forma tal mudança poderia influenciar na pesquisa, já que esses novos livros fazem parte de um programa de ensino estruturado em sequências de lições monitoradas pelo Instituto IAB<sup>1</sup>- Instituto Alfa e Beto.

---

<sup>1</sup> O Instituto Alfa e Beto (IAB) é uma organização não governamental, sem fins econômicos, constituída em novembro de 2006 pela família Oliveira e liderado pelos professores João Batista e Mariza. Utiliza vários produtos e programas educacionais pelo território nacional por meio de parcerias com universidades e outras organizações privadas e não governamentais. As atividades técnicas do Instituto são realizadas por um corpo de profissionais localizados em diferentes regiões do país, que se ocupam tanto da supervisão de projetos quanto de assuntos técnicos especializados. (<<http://www.alfaebeto.org.br>>)

Mesmo com a adoção de outro livro didático e a mudança na metodologia de ensino nas escolas municipais de Boa Vista para o ano de 2013, o programa do conteúdo do quinto ano continua com conceitos que podem ser abordados por meio da visita ao Mini-Zoo. Nas lições 13 e 14 do livro do 5º ano do programa IAB são trabalhados conceitos como: biodiversidade; ecossistema; espécie indivíduo/população; habitat; nicho ecológico e cadeia alimentar.

Como professor efetivo da Escola Municipal Rujane Severiano dos Santos desde 2012, pude perceber grandes mudanças nos procedimentos metodológicos, principalmente pela implantação do programa de ensino estruturado do IAB em 2013, período em que ocorreu o acompanhamento da visita da turma “51”. Na condição de pesquisador, também percebi que o ensino estruturado de Português; Matemática e Ciências seguem princípios da Teoria da Ação Mental de Galperin (1957), apesar de não fazer menção ao autor. Observamos que as atividades das três disciplinas são preparadas a partir da ação dos alunos, ou seja, antes de memorizar os conceitos, os alunos já são orientados a aplicá-los através da resolução de tarefas com a ajuda do professor.

Verificando que as mudanças ocorridas não impediriam que a escola, *locus* da pesquisa, continuasse um ambiente adequado para os procedimentos metodológicos previstos na investigação, firmou-se parceria com a professora do quinto ano “51”, companheira de trabalho do turno vespertino, que prontamente concordou em colaborar. Assim, com o apoio da coordenadora pedagógica e do diretor da escola, prosseguimos com a coleta de dados junto aos alunos da Escola Municipal Rujane Severiano dos Santos.

O anseio de compreender a importância do folder como instrumento de orientação na visita ao Mini-Zoo nos impulsionou a propor uma sequência didática que contempla a visita ao Mini-Zoo guiada por um folder elaborado juntamente com os alunos do 5º ano “51” da Escola Municipal Rujane Severiano dos Santos.

Depois de algumas reuniões com a professora da turma “51”, decidimos aplicar um teste (APÊNDICE H) com os alunos antes e depois da visita ao Mini-Zoo, com intuito de fazer uma comparação do rendimento.

Quando demos início a esses procedimentos, as lições 13 e 14 do livro de Ciências já haviam sido trabalhadas nas turmas do 5º ano das escolas municipais de Boa Vista, cumprindo o cronograma sugerido pelo Instituto Alfa e Beto.

Os conteúdos das lições foram:

- a) lição 13 - Biodiversidade: diferentes formas de vida;
- b) lição 14- Classificação dos seres vivos.

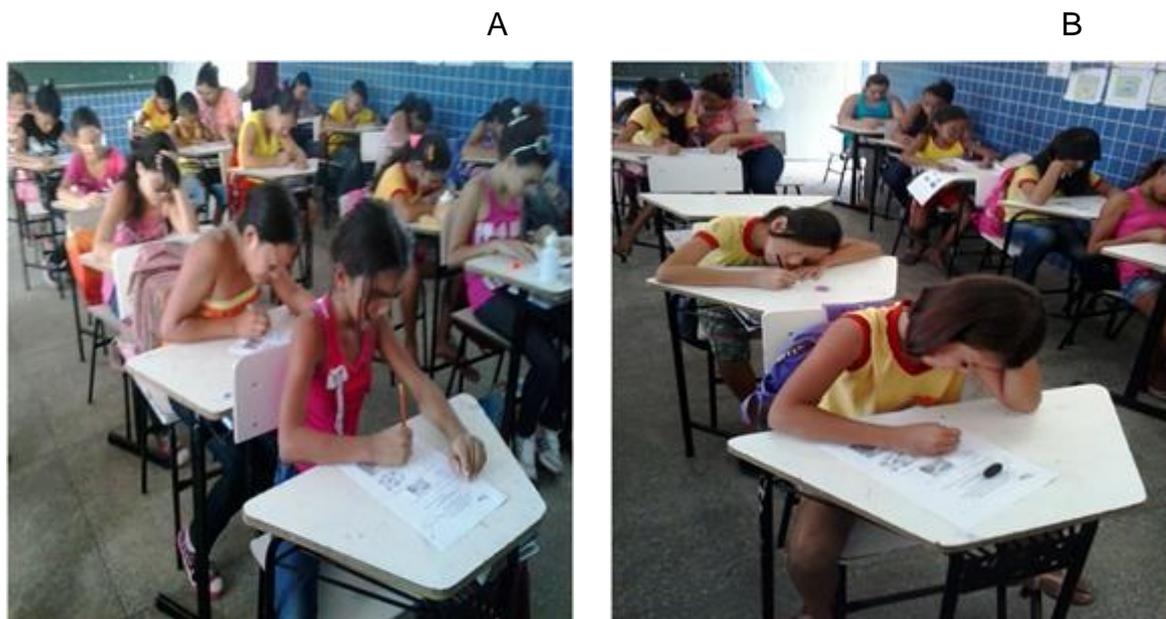
A professora cumpriu a sequência sugerida pelo IAB nas duas lições, iniciando com perguntas orientadoras para o estudo dos textos ilustrados com figuras dos animais, em seguida propondo questionários envolvendo os conceitos das lições que foram respondidas por meio de pesquisa no próprio livro didático. A **Figura 05** apresenta o início da lição 13, com vários questionamentos envolvendo os conceitos de Biodiversidade, População e Ecossistema:



**Figura 05:** Início das lições do Livro do 5º ano do IAB  
**Fonte:** Teixeira & Godoy, 2011, 2ª ed.

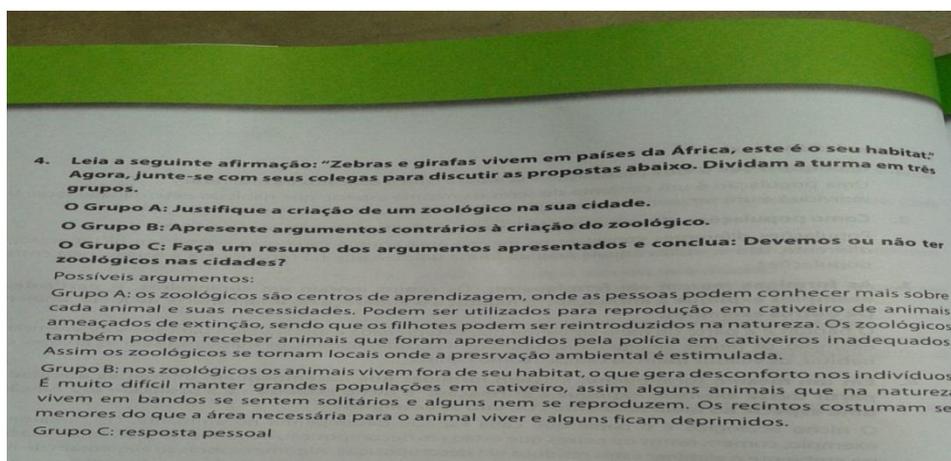
As avaliações do programa IAB foram organizadas por unidades, não por lições. Nesse caso, como a unidade II, da qual faz parte as lições 13 e 14, contempla outras lições cujos conceitos diferem dos conteúdos geralmente enfatizados no Mini-Zoo, achamos mais apropriado elaborar um teste somente com as duas lições já desenvolvidas junto à turma.

O teste (Apêndice H) envolvendo os conceitos já trabalhados nas lições 13 e 14 foi aplicado com a função de verificar o nível de aprendizagem dos alunos antes da visita. O mesmo teste foi aplicado depois da visita ao Mini-Zoo (**Figura 6**).



**Figura 06:** Foto A: Aplicação do teste antes da visita; Foto: B- Após a visita, na turma “51”  
Foto: Filomeno de Sousa Filho, 2013

Longe de querer subjugar o uso do livro didático ou o do planejamento do IAB ante a visita ao Mini-Zoo, a intenção foi produzir um instrumento guia para visita a esse espaço, já que o próprio livro didático de Ciências do programa IAB faz menção ao zoológico, sugerindo visita e abrindo debate sobre a importância de se ter um zoológico na cidade (**Figura 7**).



**Figura 07:** Trecho do Livro Didático fazendo referência ao Zoológico.  
Fonte: Teixeira & Godoy, 2011, 2ª ed.

#### 4.2.2.1 Preparação para visita da turma “51”

De acordo com os procedimentos planejados, iniciamos a elaboração do instrumento orientador juntamente com os alunos, apresentando de início uma ideia do folder (Apêndice F), cuja estrutura faz uma breve apresentação do Mini-Zoo

ilustrada com desenhos e fotos de animais. O passo seguinte foi elaborar o objetivo geral e os objetivos específicos.

Esse trabalho, em conjunto com os alunos, suscitou as condições necessárias para que estes auxiliassem na elaboração das ações e das questões do folder. Os estudantes, direcionados pelos objetivos do folder, definiram com auxílio da professora, as ações e as questões para serem desenvolvidas e respondidas de forma reflexiva no zoológico durante a visita.

Considerando que o Mini-Zoo tem a Educação Ambiental como um dos seus princípios, as ações e as questões do folder abordaram tópicos relacionados a essas áreas de conhecimento, ao mesmo tempo em que permitiram a aplicação dos conceitos científicos tanto nas anotações feitas a partir da apresentação do guia, quanto na execução das atividades durante a visita, desse modo, os alunos tiveram condições de aplicar os conceitos, mesmo sem ter memorizado verbalmente. Isso foi possível porque o guia explanou sobre os questionamentos referentes à educação ambiental, porém fazendo uso dos conceitos planejados para a proposta didática.

Como o roteiro de atividades do folder foi estruturado junto com os alunos, além de conter as ações externas estrategicamente dirigidas para a formação de conceitos, contou também com as questões que refletem o anseio espontâneo dos alunos, sem comprometer o aporte do instrumento para a formação de conceitos.

As questões elaboradas sugeriram ações que foram realizadas com a ajuda da professora e do guia do Mini-Zoo. O **Quadro 05** demonstra a relação entre as ações e os conceitos aplicados durante a visita.

**Quadro 05-** Relação entre os conceitos previstos na visita da Turma “51” e as ações orientadoras do Folder

<b>AÇÕES NORTEADORAS</b>	<b>CONCEITOS</b>
Escrever o nome dos animais que convivem com outros da mesma espécie nos recintos do Mini-Zoo.	População
Escrever o nome dos animais que vivem no Mini-Zoo sem a companhia de seres da mesma espécie.	Indivíduo
Citar um exemplo que justifique a importância do Mini-Zoo para a fauna e a flora da nossa região?	Biodiversidade/ Ecossistema
Fotografar ou desenhar um recinto de animais no Mini-Zoo que represente um equilíbrio entre seres vivos e fatores naturais.	Ecossistema
Escolher um animal e relatar o que fez com que ele viesse para o Mini-Zoo?	Habitat / Ecossistema
Escrever o nome das espécies de animais que vivem no Mini-Zoo.	Biodiversidade
Desenhar um ambiente em que você imagina a vida da onça mais natural do que no Mini-Zoo.	Habitat
Escolher um animal no Mini-Zoo e citar um motivo pelo qual o modo de vida dele seria melhor para sua espécie e para a Biodiversidade se vivesse na natureza.	Nicho Ecológico
Desenhar ou fotografar um animal do Mini-Zoo que se alimenta de carne e outro que se alimenta de vegetais.	Carnívoro e Herbívoro
Escrever pelo menos uma frase para cada conceito aprendido nas questões norteadoras (em sala de aula).	Todos os conceitos aplicados

**Fonte:** Filomeno de Sousa Filho, 2013.

#### 4.2.2.2 Durante a visita

Durante a visita, alguns pontos chamaram atenção, dentre eles: a motivação, a pontualidade e a frequência dos alunos; atração pelos animais; atenção voltada à várias informações ao mesmo tempo; oportunidade de inserção de outros conceitos não contemplados no folder; a preocupação do guia com a educação ambiental. Diante disso, confirmamos a necessidade de trabalhar as orientações antes da visita, pois a curiosidade dos alunos vai além das questões norteadoras do folder.

A visita foi programada para o horário oposto ao horário de aula, mesmo assim, a frequência foi 100%, ou seja, todos os alunos que levaram bilhetes solicitando autorização dos pais compareceram no horário programado, alguns chegaram até com uma hora de antecedência, fato que denota o nível de motivação.

Na chegada ao Mini-Zoo, foi notória a atração dos alunos pelos animais. Eles demonstraram, a princípio, uma atenção de caráter genérico, aparentemente dispostos a contemplarem a totalidade do que viam naquele momento inicial. A pluralidade da atenção deles passava a impressão de que as questões problematizadas do folder haviam sido sucumbidas diante do cenário rico de informações. Por um momento, pensamos que as ações programadas em torno da essência dos conceitos não seriam contempladas de acordo com o que planejamos. Porém, logo que diminuiu a ansiedade dos alunos (e a nossa também), as questões começaram a ser levantadas pelos alunos, nem sempre nos momentos mais oportunos. Contudo, o guia do zoológico, juntamente com a professora, souberam administrar a ansiedade dos alunos, de modo que seus questionamentos foram respondidos nos momentos mais adequados na trilha (**Figura 08**).



**Figura 08:** Alunos da turma “51” no tanque das tartarugas utilizando o folder, caderno e câmera de celular.  
Foto: Filomeno de Sousa Filho, 2013.

A expectativa, a ansiedade e a curiosidade dos alunos são fatores que tanto podem contribuir quanto comprometer a formação dos conceitos pretendidos numa visita ao Mini-Zoo. No primeiro momento, ficou claro o distanciamento entre aquilo que chama a atenção dos alunos e o que o guia do Mini-Zoo apresenta em sua fala. Se os alunos não tivessem as atividades descritas no folder, seria muito difícil dirigirem sua atenção para os conceitos. Enquanto o guia argumentava sobre educação ambiental, os alunos tendiam a ficar encantados com outros fenômenos observados livremente por eles. É grande o risco de descompasso entre a atenção dos alunos e as arguições do guia na trilha do Mini-Zoo.

A notável atenção dos alunos aos fenômenos, independente das ações e questões norteadoras do folder, representa a oportunidade de se trabalhar em uma sequência didática diferente da que foi trabalhada nesta pesquisa. É possível tematizar conceitos a partir das explanações dos guias em torno da Educação Ambiental, como pode ser também trabalhado a partir da observação livre do aluno.

Em meio a tanta motivação, o tenente responsável pelo Mini-Zoo, também veterinário, apresentou muitos conceitos sobre educação ambiental, que mesmo não fazendo parte das questões, poderiam ser aproveitados num momento posterior à visita, ou seja, em sala de aula.

O guia não se restringiu somente às questões do folder, tanto que num determinado momento achou interessante explicar sobre endotermia e ectotermia, quando explanava sobre o 8ª item do folder, cuja essência se refere ao conceito de nicho ecológico. Endotermia e ectotermia não foram conceitos previstos nas questões do folder, mas como despertaram interesse, puderam ser inseridos no sistema de conceitos que seria trabalhado na etapa verbal em sala de aula num momento posterior à visita.

Dentro desse vasto universo de informações, os maiores felinos das Américas inspiraram muitas perguntas. O 7ª item do folder abordou o habitat das onças, mas os alunos não se limitaram somente ao conceito, indagaram ansiosamente sobre o comportamento, a idade, trato e alimentação dos felinos.

As perguntas continuaram no serpentário. O guia, por sua vez, atendendo às expectativas, buscou respondê-las com detalhes. Na oportunidade, expôs o fenômeno da troca de pele da serpente (*ecdise*), explicando que isso ocorria devido ao seu crescimento. Os alunos ouviram a explicação atenciosamente.

Quando os alunos buscavam desenhar ou fotografar os animais solicitados na nona questão, o guia não limitou sua explicação somente ao que lhe foi interrogado, além de apresentar os animais carnívoros e herbívoros, apresentou também uma espécie de macaco, classificando-o como onívoro, acrescentando assim um novo conceito, que foi discutido após a visita, consagrando a atenção dedicada à explanação.

Outro conceito, afora os referenciados no folder, foi exposto quando chegamos ao recinto das aves. O guia, ao apresentar as araras e os papagaios, evidenciou que esses animais são monogâmicos. Os alunos ansiosamente quiseram saber o significado do termo, e o guia, cuidadosamente, explicou.

A quantidade de informações nas quais os alunos estiveram envolvidos durante a visita nos trouxe a preocupação de que os conceitos listados no folder deixassem de ser o foco principal da visita.

Essa observação acentua a importância das orientações anteriores à visita e a necessidade de informar o guia sobre o objetivo da visita, condições *sine qua non* para que o Mini-Zoo, como espaço não formal de ensino, possa contribuir para a formação de conceito. Por esse motivo, nos preocupamos com que o guia do Mini-Zoo tivesse acesso com antecedência ao mesmo folder que os alunos tinham em mãos durante a visita.

Na observação da visita, percebemos que os conceitos estavam sendo utilizados, ou seja, foram postos em ação da mesma forma que ocorreu no processo de elaboração do folder antes da visita. É nesse ponto que esta proposta pedagógica buscou fundamentar-se na Teoria da Ação Mental de Galperin (1957), na qual trabalhar os conceitos significa considerar que o aluno precisa processar ações mentais que se iniciam com a motivação.

O guia da visita elogiou a participação dos alunos com as perguntas e comentou com a professora que o uso do folder proporciona melhores condições de aprendizagem aos alunos, disse ainda que, geralmente, quem faz uso desse tipo de instrumento pedagógico são as escolas particulares: – “A maioria das escolas públicas não apresentam um escrito de pesquisa preparado antes da visita. Geralmente, essas visitas configuram-se apenas como passeio e não como uma sequência didática planejada.” (Chefe do Mantenedouro de Animais Silvestres do 7º BIS).

O veterinário, guia da visita e responsável pelo Mini-Zoo, esporadicamente põe em foco a educação ambiental, dando ênfase a termos que podem não ser compatíveis com o nível de formação dos alunos. Isso ocorre porque, independente dos roteiros escolares, os guias cumprem estratégias de orientações sobre educação ambiental de acordo com um dos princípios básicos do mantenedouro. No entanto, compreende-se que a adequação das orientações ao nível de formação dos alunos cabe inteiramente aos professores, assim como é importante sua atuação como guia auxiliar durante as visitas.

Se quiser conduzir as orientações durante a visita, o professor da turma pode fazê-lo em companhia do guia do Mini-Zoo, isso deve ser acordado no agendamento da visita. De qualquer forma, a presença e a atuação do professor

durante a visita como orientador ou coadjuvante são imprescindíveis, devido seu maior conhecimento sobre o processo cognitivo dos alunos.

Pesquisas demonstram que os zoológicos contribuem para o ensino de Ciências, principalmente se os professores organizarem uma sequência didática na qual a visita ao espaço seja apenas um dos recursos utilizados.

O planejamento da visita deve contar com (1) preparação da visita em sala de aula; (2) execução da visita (realizada no espaço não formal); (3) encerramento da visita em sala de aula. Desse modo, para que os objetivos da atividade sejam alcançados, o professor necessita organizar um roteiro de visita (ROCHA & TERÁN *apud* ARAÚJO, 2011, pag. 7).

Se de um lado as pesquisas demonstram a necessidade de uma preparação didática para as visitas ao zoológico tornarem-se momentos privilegiados de aprendizagem, do outro, temos a oportunidade de buscar na Teoria da Ação Mental de Galperin (1957) a fundamentação dos três momentos da sequência didática demandados.

Essas reflexões justificam a adoção da Teoria da Ação Mental como referência para a construção do folder, cuja forma de preparação aproxima-se de uma Base Orientadora de Ação. Dessa forma, a Teoria da Ação Mental de Galperin (1957) *apud* Nuñez (2009) nos inspirou a roteirizar essa sequência, cujo foco de análise paira sobre a elaboração e a utilização do folder na visita ao Mini-Zoo. O **Quadro 06** demonstra os pontos de aproximação entre a utilização do folder e a Teoria da Ação Mental.

**Quadro 06** - Relação entre as etapas da BOA e as ações desenvolvidas pela turma “51” na visita ao Mini-Zoo do 7º BIS

Ações desenvolvidas pela Turma “51”	Realização das tarefas do Folder (Mini-Zoo)	Discussões sobre as questões do folder e os conceitos científicos (Sala de Aula)	Avaliação escrita com lápis e papel (Sala de aula)
Etapas da BOA	Etapa Material ou Materializada	Etapa Verbal	Etapa Mental

**Fonte:** Filomeno de Sousa Filho, 2013.

As observações nos levaram à conclusão de que se uma turma realiza uma visita sem uma ficha de orientação preparada, os alunos são recebidos e conduzidos pelo guia de acordo com o programa de educação ambiental do Mini-Zoo. Nesse sentido, esse espaço não formal de ensino cumpre sua função, cuja abrangência não visa especificamente a formação de conceitos no ensino de Ciências, diferentemente da escola, que por sua vez, tem como função primordial garantir a formação de conceitos. No entanto, se os conceitos trabalhados em sala de aula não forem praticados e aplicados, podem não passar do plano verbal.

Considerando o caráter formal da escola é oportuno conferi-la a responsabilidade de proporcionar as etapas de formação de conceitos científicos, ao passo que nos cabe compreender que o Mini-Zoo não possui uma estrutura educativa formal a ponto de garantir todas as condições necessárias para a formação de conceitos científicos.

O aluno que tem dificuldade de abstrair os conceitos em sala de aula é o mesmo que visita o Mini-Zoo, ou seja, as dificuldades que o professor tem em atrair a atenção do aluno para formação de conceitos em sala de aula são similares a que o guia do Mini-Zoo tem na visita. Percebemos que enquanto o guia orienta sobre a importância dos animais para o nosso ecossistema nas trilhas, os alunos livremente elaboram perguntas de acordo com suas ações mentais, que, muitas vezes, não coincidem com o tópico levantado pelo guia. Verificamos também que alguns fizeram perguntas que já haviam sido feitas antes por outros alunos, na mesma visita. Isso mostra que eles nem sempre estão atentos ao que está sendo explicado pelo guia na trilha. Essa análise evidencia a necessidade de considerarmos a ação mental do aluno na formação do conceito científico.

Como prova da liberdade cognitiva dos alunos na formação das ações mentais, conferimos que a primeira pergunta feita ao guia não fazia parte das elaboradas no folder. Logo no início da trilha, o que chamou a atenção de um aluno foi um veado que estava sem um dos cornos (**Figura 09**), mesmo não tendo chegado ainda no recinto daqueles animais, o guia não perdeu a oportunidade de explicar o fenômeno da troca dos cornos. Todos os alunos ficaram fascinados com a informação.

Por certo, mesmo não estando entre as primeiras anotações dos alunos na visita, o essencial dos conceitos foi acionado durante o levantamento das questões do folder.



**Figura 09:** Processo de troca dos cornos do veado/*Odocoileus virginianus*.  
Foto: Filomeno de Sousa Filho. A: Novembro de 2013/ B: Janeiro de 2014

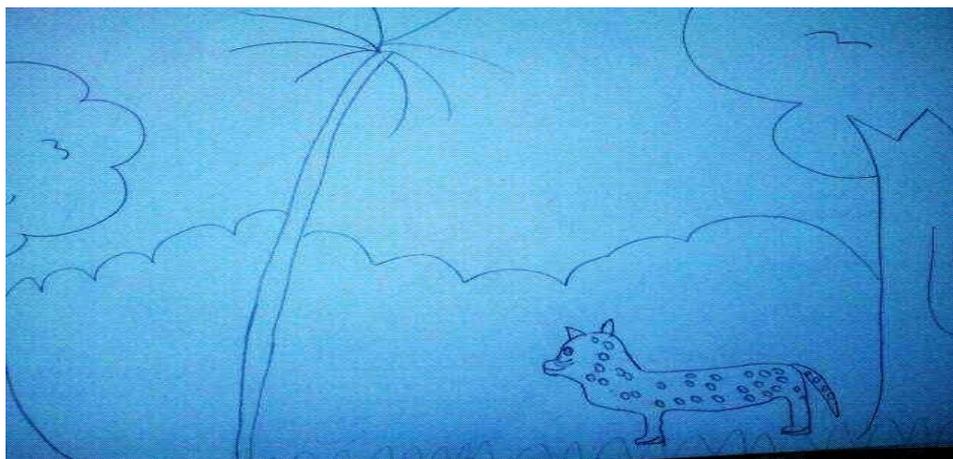
#### 4.2.2.3 Após a visita

Na primeira aula de Ciências subsequente à visita, a professora desenvolveu em sala de aula atividades tendo como base as anotações, os desenhos, as fotografias da visita e o conteúdo das lições 13 e 14. A professora teve oportunidade de estabelecer aproximações entre as produções dos alunos e as definições conceituais do livro didático.

Na condição de pesquisador-observador, pude perceber os procedimentos pedagógicos desenvolvidos pela professora da turma “51,” conforme o que planejamos juntos. Em sala de aula, na etapa de verbalização dos conceitos, a docente desenvolveu a nona questão de acordo com os seguintes passos:

1º Passo:

A professora falou que todos os alunos trouxeram em desenhos ou fotografias a onça como animal que se alimenta de carne, em seguida escreveu no quadro negro: “Animais carnívoros se alimentam de carne”. A **Figura 10** mostra um dos desenhos apresentados da onça.



**Figura 10:** Onça, animal carnívoro, desenho de um dos alunos da turma “51”.  
Foto: Filomeno de Sousa Filho, 2013.

2º Passo:

A professora perguntou: “A onça se alimenta de carne?”.

Muitos responderam ao mesmo tempo produzindo muito barulho. A docente pediu silêncio e pediu que erguesse a mão quem compartilhasse da resposta de que a onça se alimenta de carne. Todos ergueram as mãos.

3º Passo:

A partir da resposta afirmativa, a docente prosseguiu o raciocínio lógico-dedutivo conduzindo os alunos até chegarem à dedução de que *a onça é um animal carnívoro*.

4º Passo:

A professora solicitou que os alunos se reunissem em grupos de cinco para citar outros animais carnívoros além da onça.

5º Passo:

Quando os alunos retornaram de seus grupos, a professora deu continuidade à discussão escrevendo no quadro negro a seguinte questão: “Os animais no Mini-Zoo recebem de seus tratadores os alimentos no seu recinto. Logo, não precisam de muito esforço para se alimentar”. Pergunta: “De que maneira os animais carnívoros conseguem se alimentar no seu habitat natural?”.

A partir dessa questão, que contou novamente com os conceitos cotidianos dos alunos, a docente os conduziu até chegarem aos conceitos científicos de predador, consumidor e produtor.

Notou-se que alguns alunos chegaram antecipadamente às deduções almeçadas, outros seguiram o ritmo da professora. No entanto, todos os alunos presentes, ainda motivados pela visita, participaram atentamente da aula.

Além do raciocínio lógico-dedutivo, a professora buscou outros meios para estabelecer aproximações entre as produções dos alunos e as definições sobre os conceitos. Quando não utilizou diretamente a regra lógica, estabeleceu diálogos mais espontâneos com os alunos, sempre procurando não subjugar suas produções, registros e anotações diante das proposições conceituais do livro didático.

O raciocínio lógico em sala de aula favoreceu a formação de conceito nesse caso, tanto que foi o mesmo recurso didático utilizado para o conceito de *herbívoro*, consagrando os desenhos ou as fotografias do veado, feitos pelos alunos. No entanto, a ausência de figuras, fotos ou outro tipo de ilustração no quadro negro foi providencial para formação de conceito na etapa verbal.

Nessa etapa, os elementos da ação são representados de forma verbal (oral e escrita). O aluno não tem acesso aos objetos reais nem as suas representações, e sim aos sistemas simbólicos que os representam. Os apoios externos, materializados para a realização da atividade não são mais necessários. O aluno deve resolver a tarefa oralmente ou utilizando a linguagem escrita. Nesse processo, a ação se converte em uma ação teórica, baseada em palavras e conceitos verbais (NUÑES, 2009, p.112).

Na sequência, os alunos, orientados pela professora, elaboraram frases envolvendo cada um dos conceitos científicos estudados, em seguida, redigiram textos com as frases atendendo o enunciado da décima questão do folder.

Ao avaliar as produções individuais dos alunos envolvendo os conceitos, a professora da turma “51” concluiu que o desempenho deles havia melhorado consideravelmente em comparação ao primeiro teste antes da visita.

A motivação da visita ainda impulsionava os alunos a discutirem sobre os conceitos em sala de aula tanto que, em conversa informal, alguns alunos mostravam-se maravilhados por saberem diferenciar biodiversidade de ecossistema. Um conceito no qual apresentaram maiores dificuldades, antes da visita, foi “nicho ecológico”, no entanto, depois da visita, eles fizeram referência aos conceitos com propriedade, ao ponto de citar exemplos da aplicação destes.

Quatro dias após a visita, demos continuidade aos procedimentos metodológicos da pesquisa, aplicando o teste previsto. Para tanto, nos preocupamos com que a avaliação pós-visita acontecesse dentro do horário destinado à aula.

Verificando o desempenho dos alunos no teste valendo 19 pontos, aplicado antes e depois da visita, notamos alguns indicadores que demonstraram proeminentes avanços. Isso porque a análise, além de evidenciar em quais conceitos o procedimento didático foi mais eficiente, também permitiu perceber que dos 21 alunos, somente três permaneceram com a mesma média. Para ilustrar esses resultados, esboçamos a **Tabela 02**:

**Tabela 02:** Desempenho dos alunos da turma “51” no teste aplicado antes e depois da visita ao Mini-Zoo, tendo como conteúdo básico os conceitos previstos para o 5º ano.

Número do aluno	Alunos turma “51”	Pontuação antes da visita	Pontuação após a visita
01	A	6	13
02	B	9	9
03	C	2	8
04	D	11	11
05	E	8	17
06	F	5	7
07	G	7	11
08	H	9	11
09	I	8	18
10	J	6	12
11	L	6	10
12	M	11	11
13	N	8	14
14	O	9	12
15	P	2	5
16	Q	7	12
17	R	7	8
18	S	10	12
19	T	5	14
20	U	13	17
21	V	3	7

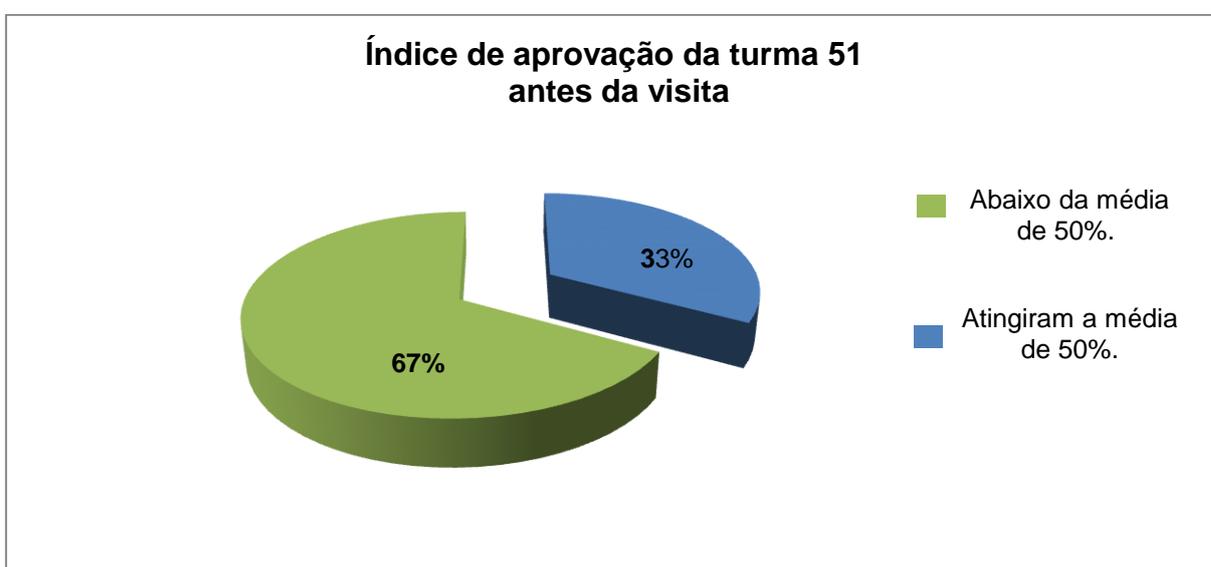
**Fonte:** Filomeno de Sousa Filho, 2013.

Dos alunos da turma em análise, representados por letras do alfabeto, 33% apresentaram, após a visita, melhoria de desempenho acima de 100% em comparação à primeira nota. Na tabela 02, os alunos que alcançaram desempenho acima de 100 % após a visita estão representados nas linhas sombreadas de verde oliva.

Os números da tabela 02 ainda nos permitem verificar que a média geral de desempenho dos alunos subiu de 7,2 para 11,3 após a visita orientada pelo folder.

Os gráficos das **Figuras 11 e 12** fazem uma comparação do percentual de aprovação de todos os alunos da turma, considerando esse teste como único instrumento de avaliação bimestral em Ciências, tendo a nota 50 como a média.

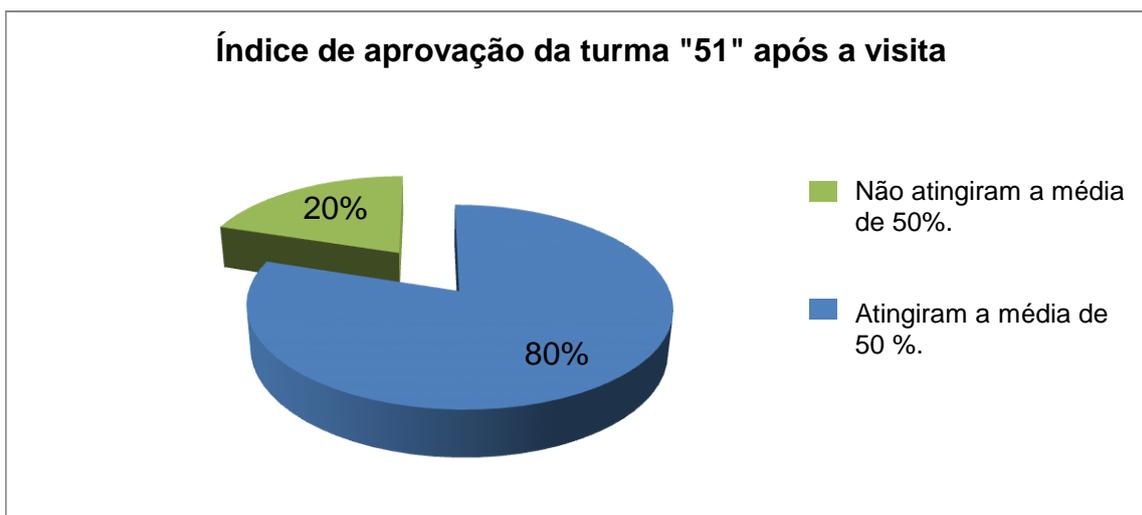
O gráfico da **Figura 11** mostra o desempenho dos alunos diante do teste escrito antes da visita ao Mini-Zoo. Lembrando que, no primeiro teste, os alunos tiveram como atividade didática somente aulas expositivas e o livro didático adotado pela escola.



**Figura 11:** Índice de aprovação da turma “51” antes da visita ao Mini-Zoo.

**Fonte:** Filomeno de Sousa Filho, 2013.

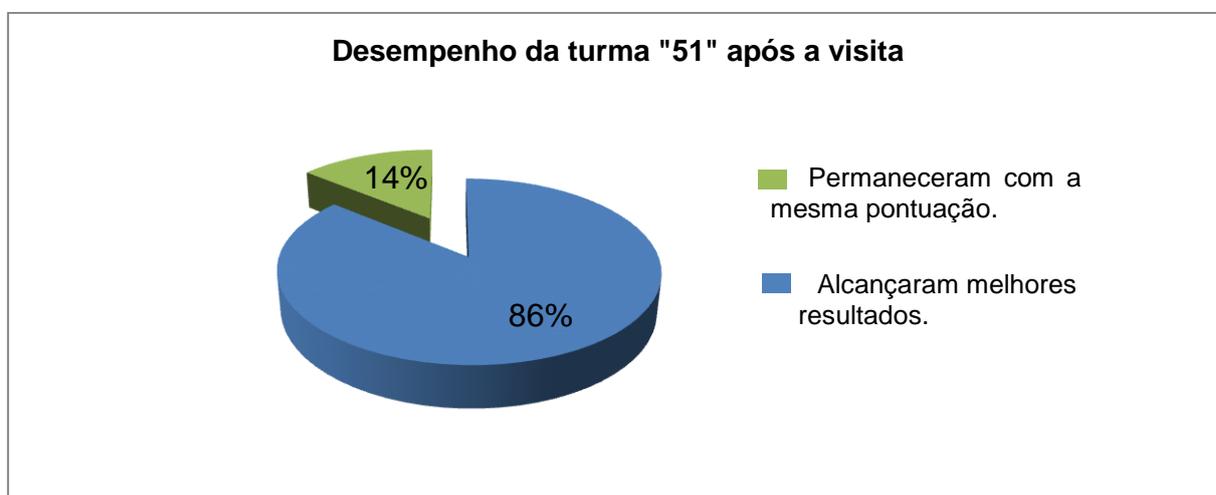
O rendimento dos alunos após a visita, demonstrado no gráfico da **Figura 12**, evidencia significativo avanço, considerando os mesmos critérios de aprovação, utilizado no gráfico anterior.



**Figura 12:** Índice de aprovação da turma "51" após a visita.

**Fonte:** Filomeno de Sousa Filho, 2013.

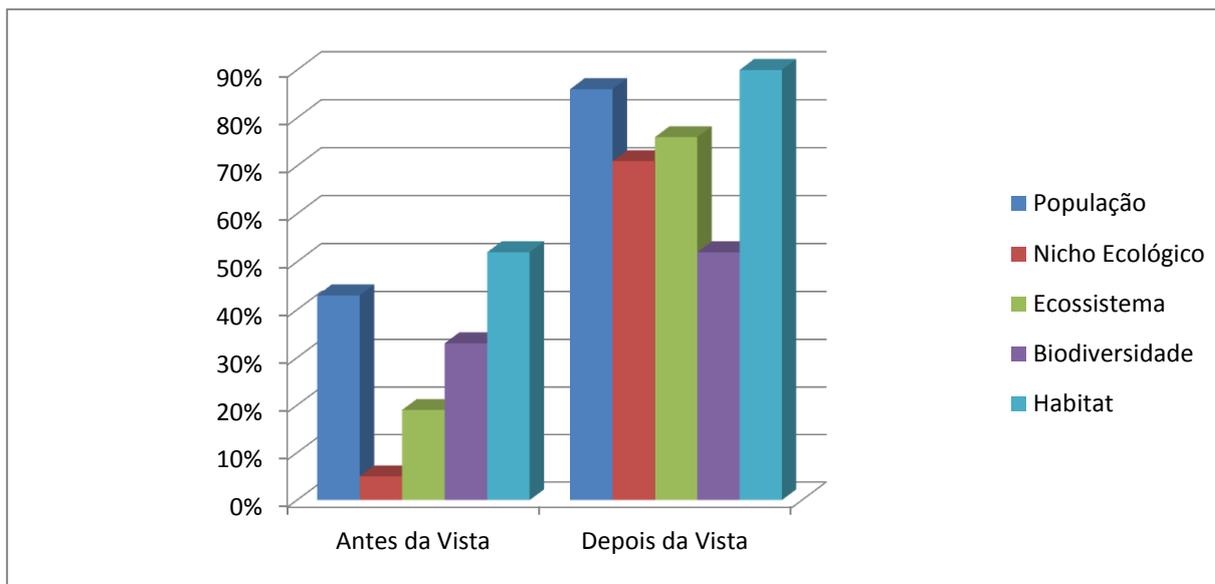
Analisando a eficiência do uso do folder na visita de um modo geral, verificamos que 86% dos alunos tiveram melhores desempenhos, uns obtendo médias bem expressivas, como mostra a tabela 02 e outros com avanços mais modestos. Por certo, somente três alunos se mantiveram com a mesma média. O gráfico da **Figura 13** ilustra melhor essa análise:



**Figura 13:** Desempenho dos alunos da turma "51" depois da visita.

**Fonte:** Filomeno de Sousa Filho, 2013.

Os índices comparativos de desempenho dos alunos antes e depois da visita são expressivos. O conceito de nicho ecológico chega a ter cerca de 70% de acertos a mais depois da visita. O conceito de biodiversidade mostrou um número mais modesto, no entanto, o gráfico da **Figura 14** deixa claro que todos os conceitos tiveram mais acertos no teste após a visita da turma.



**Figura 14:** Nível de desempenho sobre os conceitos antes e depois da visita da turma “51”.

**Fonte:** Filomeno de Sousa Filho, 2013.

#### 4.2.2.4 Entrevista com os alunos que obtiveram as melhores médias após a visita

Com apoio do diretor da escola e da professora da turma “51”, fizemos uma entrevista com os alunos que demonstraram expressivos resultados após a visita, o que nos permitiu fazer importantes anotações sobre os relatos espontâneos destes.

Dos 21 alunos que visitaram o zoológico, 11 responderam algumas questões sobre a influência do uso do folder, isso ocorreu numa entrevista gravada pelo diretor da escola. Os questionamentos levantados com base num roteiro elaborado anteriormente foram todos respondidos espontaneamente pelos alunos. Eles levantavam as mãos e esperavam a vez para responder as perguntas, de modo que quando um terminava de expor sua resposta, outro aluno acrescentava algo que achava necessário, muitas vezes até discordando do primeiro.

Os alunos aceitaram o convite do diretor, indo ao pátio gravar a entrevista sobre a visita ao Mini-Zoo. De acordo com o objetivo da pesquisa, algumas perguntas foram dirigidas a eles.

Na primeira pergunta: -“Por que foi bom visitar o Mini-Zoo?”-, a primeira aluna respondeu: - “Porque aprendemos mais sobre a Biodiversidade, [...] sobre os animais” (aluna A, da turma “51”). Em seguida, outra aluna acrescentou: - “A gente aprendeu mais [...] sobre os habitats dos animais, e outras coisas que a gente estuda no livro.” (aluna B).

Respondendo à pergunta seguinte, todos os alunos afirmaram que anteriormente já haviam visitado o Mini-Zoo, porém, não obtiveram tanta aprendizagem quanto nesta visita. Buscando compreender que fatores puderam contribuir para o êxito da última visita, demos continuidade à entrevista.

Em relação à seguinte pergunta: - “Por que nesta visita vocês aprenderam mais que em outra?”-, a primeira resposta obtida foi: - “Por que não fazíamos perguntas nas outras visitas”- (aluna D). Outra aluna acrescentou: - “Por que o Tenente que recebeu a gente foi melhor explicando [...] ele é veterinário.” (aluna B, da turma “51”).

Na pergunta sobre como as questões foram levantadas na visita, todos os alunos fizeram menção ao folder, ressaltando o quanto contribuiu para a aprendizagem dos conceitos de Ciências.

Para confirmar o aporte do folder na visita, os alunos citaram conceitos como: Biodiversidade; Nicho ecológico; Habitat; Onívoros e Ecossistema, no 5ª ponto da entrevista, cujo enunciado sugeriu que os alunos citassem conceitos que aprenderam durante a visita.

A 6ª pergunta, com o intuito de saber que conceitos entraram no processo de formação, mesmo sem fazer parte do folder, foi respondida por três alunos:

Primeiro aluno: “Aprendi que a cobra troca de pele quando cresce”.

Segundo aluno: “Aprendi que tem um tipo de veado que troca de chifre a cada ano”.

Terceiro aluno: “Aprendi que quando tem muito barulho (no zoológico) os animais morrem por estresse”.

A pergunta seguinte, que gerou uma profícua discussão, requeria um posicionamento dos alunos sobre a necessidade de se ter ou não um zoológico na cidade. Logo que a pergunta foi lançada, dez alunos se mostraram partidários à existência do zoológico na cidade, imediatamente, uma das alunas entrevistou, se mostrando contrária. A argumentação da aluna contra a existência do zoológico baseou-se no fato de que os animais presos nos recintos do zoológico estão sofrendo fora de seu habitat. Por outro lado, dando sequência à discussão, um dos dez alunos favoráveis à existência do zoológico justificou sua posição dizendo que se os animais estão no cativeiro agora é porque não estão em condições de sobreviverem em seus habitats naturais. Uma terceira aluna entrou no debate

acrescentando: “Sou favorável porque tem alguns animais no zoológico que foram traficados”.

Não achamos necessário entrar na discussão tomando partido, pois, vimos que os dois lados apresentaram justificativas plausíveis para seus posicionamentos. A última pergunta da entrevista objetivou captar as sugestões dos alunos para futuras visitas ao Mini-Zoo. As respostas dos alunos evidenciaram: a) A necessidade de estudar os conceitos antes da visita; b) Preparar as perguntas para serem feitas na visita; c) Colocar mais perguntas no folder.

Quando os alunos destacaram a necessidade de estudar antes da visita, lembraram que os conceitos aplicados nas questões reflexivas na visita ao Mini-Zoo fazem parte das lições 13 e 14 do livro de Ciências adotado na escola.

A professora da turma “51” manifestou também sua opinião sobre a relação entre a visita, o uso do folder e a formação de conceitos em Ciências, afirmando que a participação dos alunos foi o que mais chamou sua atenção:

O que eu achei mais interessante foi a participação deles. Diante do guia (educador ambiental do Mini-zoo), eles foram muito participativos, claro, com alguns conhecimentos prévios, porque o folder dá esse suporte. Como foi preparado antes da visita juntamente com eles, o folder foi muito essencial [...] O folder é como se fosse um roteiro que eles tiveram que seguir. (Professora do 5º ano da turma “51”).

Quando a professora diz: “claro, com alguns conhecimentos prévios”, se refere à essência dos conteúdos trabalhados em sala de aula durante a elaboração do folder a partir dos conceitos espontâneos dos alunos.

O desenvolvimento de conceitos científicos depende e se constrói do conjunto de conceitos espontâneos de que o aluno dispõe como processo de assimilação/apropriação. Daí a importância do diagnóstico do nível de desenvolvimento do conceito espontâneo (ideias prévias) e do nível de desenvolvimento da habilidade na formação de conceitos científicos. Na própria instrução, os conceitos científicos se relacionam com as vivências cotidianas das crianças (NÚÑES, 2009, p.47).

A professora acrescentou ainda que a visita em si facilita a aprendizagem dos conceitos, pois “é muito mais fácil a gente aprender o que vê” (Professora do 5º ano da turma “51”). Quando a educadora diz que o aluno *aprende melhor o que vê*, está fazendo referência à experiência que os alunos tiveram de ver os animais de perto enquanto formavam ações mentais acerca dos conceitos científicos.

#### 4.2.2.5 Entrevista com o Chefe do Mantenedouro sobre a visita dos alunos utilizando Folder

Numa entrevista realizada com o Tenente (Apêndice E) responsável pelo Mini-Zoo, ele nos relatou que, para conduzir os visitantes nas trilhas, os guias/militares passam por uma capacitação por meio de palestras e instruções sobre as características dos animais mantidos no Mini-Zoo; os maus tratos a que foram submetidos fora de seu habitat; a forma adequada de alimentação e as consequências do tráfico de animais para o ecossistema.

O Tenente assegurou ainda que não existem estratégias e metodologias, como também não existe uma cartilha de guias para a orientação dos visitantes no Mini-Zoo, mas existem alguns *pontos chaves* para abordagem dos conceitos sobre Educação Ambiental.

O Tenente disse que a visita ao Mini-Zoo pode contribuir para a formação de conceitos científicos no ensino de Ciências das séries iniciais do ensino fundamental, mas destacou que depende muito da organização didática:

[...] depende da organização por parte dos professores e escolas. Quando solicitado, é feito todo um preparo e trabalho para que sejam abordados na visita os pontos que os professores trabalham em sala de aula, porém isso é raro. A grande maioria acaba trazendo os alunos apenas para um passeio [...] poucas são as escolas que trazem um planejamento didático (Chefe do Mantenedouro de Animais Silvestres do 7º BIS).

O uso do folder como instrumento de orientação, segundo o Tenente, contribui para a formação dos conceitos durante a visita, pois mantém o aluno focado nos conteúdos de aprendizagem previstos.

O Mini-Zoo apresenta problemas estruturais, que se resolvidos, facilitariam a aprendizagem. Entre esses problemas estão: a) placa de identificação de alguns animais inexistentes ou quase ilegíveis (**Figura 15**); b) trilhas muito estreitas, dificultando a circulação dos alunos; c) alguns recintos precisam de reparos para oferecer mais conforto aos animais.



**Figura 15:** Placa de identificação quase ilegível no recinto da *Panthera onça*.  
Foto: Filomeno de Sousa Filho, 2013.

Além desses, existem outros fatores que atrapalham o bom funcionamento do Mini-Zoo, dentre eles o Tenente destacou dois pontos: a) falta de apoio dos governos municipal e estadual; b) ausência de planejamento por parte das escolas no que se refere às visitas educativas.

O responsável pelo Mini-Zoo expôs ainda que existe um empenho por parte de alguns parlamentares federais e estaduais para conseguirem reforma geral e ampliação do Mantenedouro para o ano de 2014.

#### **4.2.3 As etapas da formação de conceitos e a utilização do folder na visita da turma “51”**

O objetivo desta pesquisa não foi testar a utilização da BOA de Galperin, mas sim, trazê-la como suporte teórico para guiar as ações dos alunos durante as visitas ao Mini-Zoo. Para tanto, é imprescindível definir os pontos de aproximação entre essa teoria e os procedimentos didáticos desenvolvidos para melhorar o processo de formação de conceitos nas visitas ao Mini-Zoo.

O intuito de referenciar teoricamente os procedimentos didáticos e metodológicos justifica a alternância entre a ação de pesquisa e a revisão literária. Esse movimento nos permitiu observar que, além das três etapas da BOA (material ou materializada; verbal e mental), referenciadas como suporte teórico na análise das turmas “T1” e “T2” da Escola Rujane Severiano dos Santos, é necessário considerar duas etapas anteriores: 1ª) *motivação* e 2ª) *preparação da base orientadora*. No decorrer dessa análise, tornou-se indispensável fundamentar teoricamente a *motivação* e a *preparação* da visita ao Mini-Zoo.

Segundo Núñez (2009), o processo de conversão da atividade externa em atividade interna na perspectiva Galperiana ocorre nas seguintes etapas: a) etapa

motivacional; b) etapa de estabelecimento da base orientadora da ação (BOA); c) etapa da formação da ação no plano material ou materialização; d) etapa da formação na linguagem externa; e) etapa da ação no plano mental.

Nas observações das turmas “T1” e “T2” da Escola Rujane Severiano dos Santos e da turma do 2º ano da Escola Objetivo Makunaima, analisadas anteriormente, a aproximação das atividades foi correlacionada somente ao mapa de atividades de acordo com as três etapas da BOA, porém, no decorrer das novas observações, sentimos necessidade de ampliar a correlação com a Teoria da Ação Mental. Ficou bem mais evidente a importância das duas primeiras etapas nas observações da visita da turma “51”, tanto que na discussão dos resultados desta última é imprescindível destacar a importância das etapas precedentes ao mapa de atividades.

As três etapas da BOA pareceram ser suficientes para a análise e discussão dos dados das turmas “T1”, “T2” e 2º ano da Escola Objetivo Makunaima, porém, nos registros das observações sobre a turma “51”, ficou evidente a importância das duas etapas precedentes às etapas da BOA. A concomitância entre coleta de dados e aprofundamento teórico proporcionou uma análise mais concreta sobre os fenômenos observados neste estágio da pesquisa.

Como nos interessa o processo de formação de conceitos, é viável discutir as atividades externas que ocorrem na visita ao Mini-Zoo guiada pelo folder, relacionando-as ao processo de atividade interna desencadeador das ações mentais. Tendo discutido a influência das etapas da BOA anteriormente, é oportuno ampliar as referências de acordo com a fundamentação apresentada nesta pesquisa, expandindo a relação entre a teoria da ação mental e a elaboração e utilização do folder como mapa de atividades para a visita ao Mini-Zoo.

Desse modo, antes de referenciar as três etapas da BOA para fundamentar a análise dos dados da visita da turma “51”, vale lembrar as duas etapas anteriores da formação de conceitos de Galperin (1957). Neste momento, para a análise da pesquisa, somente as três etapas não foram suficientes, como pareceram ser até então para a análise das visitas anteriores. Diante disso, a discussão sobre os resultados da visita da turma “51” ocorreu com base nas cinco etapas da formação de conceitos.

#### 4.2.3.1 A visita ao Mini-Zoo e a etapa de motivação

A 1ª etapa do processo de formação de conceitos é a motivação. Segundo Núñez (2009), é a etapa em que não há ainda nenhuma ação, é apenas uma etapa de preparação dos alunos para assimilarem novos conhecimentos. No entanto, não deixa de ser importante, pois a motivação é fundamental para a formação de conceitos.

Hoje, existe praticamente unanimidade entre os professores de que se a motivação para o estudo não é criada nos alunos, eles não aceitarão a atividade proposta ou a realizarão de maneira apenas formal. Por isso, um primeiro momento no processo de formação da atividade é criar nos alunos uma disposição positiva para o estudo. A motivação para aprender é sempre determinada por valores que apoiem e justifiquem a aprendizagem como atividade de estudo (NÚÑES, 2009, p.99).

A empolgação dos alunos da turma “51” antes, durante e depois da visita ao Mini-Zoo facilitou tanto a preparação do folder quanto as etapas seguintes no processo de formação de conceitos. A professora procurou direcionar a motivação dos alunos para as ações externas necessárias.

A motivação se justificou a princípio pela aula diferenciada e pelo passeio em si. As crianças estavam motivadas pela expectativa de ver de perto os animais do Mini-Zoo.

Com relação ao potencial educativo que um zoológico oferece, podemos dizer que desde a pré-história, animais sempre exerceram certo fascínio no ser humano, devido a esse fascínio, os zoológicos, através de uma exposição que integre fauna e ecossistema variados, têm grande potencial podendo ser base de um programa dinâmico e interativo (NUNES apud ACHUTT, 2003, pag. 10).

No entanto, essa motivação externa não está diretamente vinculada à aprendizagem, foi preciso despertar os interesses cognoscitivos para a visita. Buscando acender a motivação interna, necessária para a formação de conceitos, a professora apresentou uma ideia geral sobre o Mini-Zoo, e ao descrevê-lo como um espaço de educação ambiental, expôs também os objetivos educacionais da visita, se reportando inclusive aos conceitos da lição 13 e 14 do livro adotado pela escola. A professora problematizou alguns pontos envolvendo tanto a essência dos conceitos do livro didático quanto às áreas de abordagem do Mini- Zoo, como o

tráfico, os maus-tratos dos animais, as consequências para a biodiversidade e o ecossistema da Amazônia.

O compromisso de levantar aquelas questões reflexivas durante a visita e trazer anotações como respostas teve sua importância ampliada desde o momento em que a professora enfatizou os valores sociais e ambientais dos conhecimentos a serem apreendidos.

Um dos meios que suscita a motivação interna nos alunos é a aprendizagem por problemas ou por situações problemas, nas quais a formação de conceitos se vincula diretamente à sua experiência, a seu dia-a-dia, a contextos da criação científica, tecnológica e social. Os alunos ficam mais motivados ao constatarem a utilidade prática de seus novos conhecimentos na atividade produtiva ou criativa (NÚNES, 2009, p.99).

#### **4.2.3.2 Preparação e elaboração do Folder**

Nesta etapa em que se tornou mais evidente a contribuição da Teoria da Ação Mental para a construção do folder, procuramos elaborar, juntamente com os alunos, as tarefas do instrumento orientador, de modo que, estes tiveram conhecimentos sobre as atividades desenvolvidas no Mini-Zoo.

A necessidade de criar o instrumento orientador das ações externas durante a visita ao Mini-Zoo foi atendida com a etapa de estabelecimento do esquema da Base Orientadora da Ação.

Essa etapa deve ser estabelecida num processo de elaboração do conhecimento de tal modo que os alunos possam construir, junto com o professor, num processo de elaboração conjunta, o modelo da atividade que realizarão (a habilidade em formação). O aluno deve dispor de todos os conhecimentos necessários sobre o objeto da ação, as condições, as ações que compreendem a atividade a ser realizada (NÚNES, 2009, p.100).

O contexto dos alunos foi considerado de maneira que seus conhecimentos espontâneos em torno dos conceitos constituíram a origem das questões no folder de tal modo que estes tiveram condições de colaborar com a construção das frases questionadoras e de compreender as razões e condições pelas quais desempenhariam suas atividades na visita ao Mini-Zoo.

As etapas que se referem diretamente à BOA (Material ou materializada, verbal e a mental) já foram discutidas satisfatoriamente tanto na análise da turma "51" quanto nas turmas "T1", T2 e o 2º ano da Escola Objetivo Makunaima. A inserção da discussão sobre as etapas anteriores à BOA motivou a elaboração do

**Quadro 07**, que estabelece um paralelo entre as ações da turma “51” e as Etapas da Formação de Conceitos de Galperin (1957).

**Quadro 07** - As ações da turma “51” na visita ao Mini-Zoo e as Etapas de Formação de Conceitos

Etapas para a formação de conceitos				
Etapas precedentes à BOA		Etapas da BOA		
1ª Etapa- Motivação	2ª Etapa Preparação da Base Orientadora de Ação	3ª Etapa Material ou materializada	4ª Etapa Verbalização	5ª Etapa Mental
Convite para a visita ao Mini-Zoo.	Elaboração das ações do folder juntamente com os alunos.	Desenvolvimento das atividades do folder aplicando os conceitos na visita ao Mini-Zoo.	Paralelo entre as produções da visita e as definições conceituais do livro didático por meio de signos.	Construção de frases (escritas e faladas) envolvendo os conceitos por meio de teste escrito e entrevistas.

**Fonte:** Filomeno de Sousa Filho, 2013.

A ampliação do campo de referência das atividades se deu por conta de uma revisão literária mais apurada, num estágio da pesquisa em que a análise dos fenômenos exigia um suporte teórico mais denso.

#### 4.2.4 Visita sem um instrumento de orientação e suas implicações

O professor da turma “50” da Escola Municipal Rujane Severiano dos Santos decidiu levar ao Mini-Zoo sua turma, cujo livro didático adotado é o mesmo da turma “51”. Considerando que o IAB orienta todas as turmas inseridas no programa a seguirem as mesmas sequências didáticas, o professor da turma “50” achou viável fazer também a visita.

A diferença é que essa última turma não utilizou o folder. Eles receberam orientações de que os conceitos abordados no Mini-Zoo durante a visita seriam os mesmos das lições 13 e 14 do livro didático, que já foram inclusive estudadas. Anotar as informações importantes no caderno foi a única tarefa que o professor atribuiu aos alunos.

As turmas “50” e “51” visitaram o Mini-Zoo no mesmo dia, porém, em horários diferentes. A visita da primeira ocorreu no período da tarde e da turma “51” no turno matutino.

Os alunos chegaram ao Mini-Zoo seguindo a orientação do professor com um caderno e um lápis para anotações. Logo no primeiro momento da visita, no recinto dos macacos, não aparentavam estar atentos às orientações do guia. Ficaram encantados com o veado em processo de troca de corno, fotografavam o que achavam interessante.

No início da visita, o guia, por não ter recebido nenhum planejamento, roteiro ou folder, autorizou o professor a conduzir seus alunos, já que a visita tinha como intuito reforçar conteúdos trabalhados na escola. Diante da recusa do professor, ele fez uso das estratégias de orientação sobre temas relacionados à Educação Ambiental.

A enorme quantidade de fenômenos a que os alunos dedicaram atenção dificultou a concentração para a fala do monitor, tanto que, quando ainda estavam no recinto dos macacos, primeiros momentos da trilha, já surgiram perguntas do tipo: “Onde está a onça?”.

A ausência de um instrumento orientador causou dificuldades quanto ao direcionamento das ações, porém, o interesse e a curiosidade dos alunos motivaram os questionamentos necessários. Eles demonstraram interesse, mesmo sem uma base orientadora para seguir.

Cabe salientar que o planejamento prévio é tão importante numa atividade em um espaço não formal como em um espaço formal. Quando a ida a um espaço formal é encarada apenas como ‘visita’, no sentido mais vulgar do termo, o aprendizado, além de não ser significativo, pode, ao contrário, aumentar concepções equivocadas sobre ‘o que se espera ensinar’. Neste caso, aprendizagem significativa será muito mais por causa da percepção cognitiva de cada aluno, do que do mérito de uma atividade pedagógica (PINTO, 2010, p. 24).

A falta da orientação preliminar ocasionou ações desgovernadas, conversa paralela, sem focar num mesmo tema. Em alguns momentos, isso resultou num barulho exagerado, que segundo o guia, provocou estresse numa das onças. De fato, foi notório que a felina pôs-se a andar em círculos, inquieta (**Figura 16**).



**Figura 16:** A onça andando em círculos devido ao estresse.  
Foto: Filomeno de Sousa Filho, 2013.

Pela dedicação dos alunos em escrever tudo que achavam interessante no caderno, presume-se que, se tivessem um roteiro, estariam se concentrando nas atividades programadas. Esses alunos, mesmo sem o folder, demonstraram muita disposição em fazer anotações.

A ausência de uma preparação no tocante a roteirização das ações, tanto para abordagem dos conteúdos quanto para o comportamento dos alunos, comprometeu a eficiência da visita. Dificultou até mesmo o levantamento de questionamentos sobre os conceitos científicos pretendidos.

A ausência de um roteiro fez com que o guia dinamizasse as orientações a seu modo, priorizando Educação Ambiental. Tanto que no serpentário, ele deixou os alunos eufóricos quando pegou uma das serpentes. Nesse momento, os alunos se motivaram a fazer perguntas sobre o comportamento delas. Para encantamento dos alunos, o guia ilustrou uma das suas explicações mostrando as peles substituídas da cobra, explicando a razão pela qual ocorre o fenômeno. Na visita dos mestrandos, ele também já havia feito essa exposição (**Figura 17**).



**Figura 17:** As peles da serpente e o processo de ecdise.  
Foto: Filomeno de Sousa Filho, 2013.

Os guias parecem ser mais dinâmicos se não estão incumbidos de atender aos roteiros escolares. Os alunos interagiram melhor quando a tartaruga foi retirada da água e quando a serpente foi apanhada pelos braços e exposta ao toque deles. Não foi diferente quando o guia tirou um dos macacos da jaula e o colocou nos braços. O manuseio dos animais despertou, significativamente, a atenção dos alunos.

Em comparação à turma “51”, o número de perguntas foi bem menor. Porém, isso não quer dizer que ficaram calados durante a visita, na verdade, conversaram muito, e em meio a tantas conversas simultâneas sobre temas diversos, o professor até tentou evidenciar um exemplo de ecossistema quando estava diante do recinto das tartarugas, mas não teve sucesso. Notou-se que a ausência de um direcionamento das ações tornou crítico o nível de atenção, comprometendo a possibilidade de aprendizagem de conceitos nesta visita.

O processo de troca de cornos do veado foi um fenômeno cujos registros e observações se constituíram em potencial conteúdo de estudos pós-visita. Além disso, o comportamento, o tempo de vida e outras características dos animais que foram apresentados pelo guia poderiam se tornar temas para a formação de conceitos em sala de aula.

Os alunos, livremente, fizeram perguntas, já que não tinham um roteiro de atividades para fazer no Mini-Zoo, dentre essas perguntas, destacou-se algumas:

1. “Onde está o Jacaré?”
2. “Por que não tem elefante no Mini-Zoo?”
3. “O que se faz com o animal que morre?”
4. “Por que o recinto da cobra é aberto na parte de cima?”
5. “Só tem esses animais?”
6. “Onde ficava o Jacaré?”

O aluno que perguntou pelo jacaré demonstrou-se consternado ao saber que ele havia morrido. A ênfase na morte<sup>2</sup> do réptil fez gerar a 3ª e a 6ª questão, ambas respondidas a contento pelo guia, que além de explicar as providências tomadas

---

<sup>2</sup> Os animais quando morrem são levados ao centro cirúrgico do Mini-Zoo onde é realizada a necropsia para identificar a causa do óbito. Posteriormente são enviados os elementos de identificação (anilhas, anéis, etc) juntamente com o laudo ao CETAS- Centro de Tratamento de Animais Silvestres – instituição à qual é atribuída a responsabilidade de dar baixa no número de animais no plantel.

quando um dos animais do Mini-Zoo morre, mostrou também o recinto onde morava o jacaré.

Em relação à segunda pergunta, o guia respondeu destacando que os animais do Mini-Zoo são da nossa fauna, da qual o elefante não faz parte. Analisando os dados, percebe-se que essa pergunta pode ser geradora de uma sequência didática que trabalhe os conceitos de Biodiversidade, Ecossistema, Habitat e outros conceitos afins.

A indagação sobre o recinto das serpentes gerou a possibilidade de trabalhar nicho ecológico, habitat e outras características sobre o modo de vida da serpente ou dos répteis, no entanto, o guia explicou somente o motivo pelo qual não há necessidade de teto no recinto. O professor teceu um breve comentário sobre a forma de locomoção das serpentes, mas não conseguiu a atenção desejada, pois nem todos os alunos estavam voltados para o questionamento feito pelo aluno, de forma que a explicação passou despercebida para a maioria dos alunos.

A 5ª pergunta destacada, além de mostrar o fascínio que os alunos têm em ver animais das mais diversas espécies, gerou também a possibilidade de se trabalhar o conceito de fauna regional. O guia, por sua vez, evidenciou que a finalidade do Mini-Zoo não é prioritariamente colecionar animais, mas sim cuidar dos que foram retirados da natureza, sofreram maus-tratos e não estão em condições de sobreviverem no seu habitat natural.

A 6ª pergunta possibilitou ações externas desencadeadoras da formação de ações internas para a formação do conceito de habitat, entre outros inter-relacionados. Todas as perguntas, de algum modo, geraram oportunidades de aprendizagem de conceitos, porém, essas oportunidades surgiram de uma espontaneidade não prevista ou não dirigida.

De acordo com Vygotsky (2008), a escola é realmente uma instituição responsável pela conversão do conhecimento espontâneo em conhecimento científico, porém, é necessário desenvolver algo que oriente e dirija a aplicação de conteúdos do cotidiano do aluno. Esse raciocínio nos permite afirmar que, quando a espontaneidade ocorre no âmbito da BOA, facilita a atuação do professor.

Considerando a visita dentro de uma sequência de atividade inspirada na BOA, a aplicação dos conhecimentos espontâneos dos alunos poderia ser prevista e até provocada pela orientação prévia. Se assim fosse, o professor teria condições favoráveis no sentido de propor ações externas que contribuíssem com a formação

de ações mentais para a formação de conceitos. Com a utilização de uma sequência inspirada nas etapas da BOA, os questionamentos feitos pelos alunos poderiam ser previstos antes da visita, na preparação do folder.

Em conversa informal no final da visita, o guia salientou que a atuação do professor é fundamental quando se pretende fazer da visita uma oportunidade de aprendizagem de conceitos científicos. Destacou ainda que se o professor não atua durante a visita, dificulta as orientações na trilha.

A coleta de dados sobre a turma “50” previa inicialmente a aplicação de testes antes e depois da visita, no entanto, a observação foi suficiente para fornecer dados que dispensaram a comparação do rendimento da turma quanto à formação de conceitos. Isso porque, notoriamente, a ausência do direcionamento dos alunos para os conceitos em estudo na pesquisa não ocorreu durante a visita. Em vista disso, seria contraditório requerer a formação de conceitos sem antes ter elaborado as questões norteadoras para a visita. Além disso, nas aulas de Ciências seguintes não ocorreram relações entre as anotações feitas durante a visita pelos alunos dessa turma e as definições conceituais previstas nas lições 13 e 14 do livro de Ciências.

Diante do exposto, não se pretende dizer que a análise da Turma “50” foi improdutiva, ao contrário, contribuiu para ratificar a imprescindibilidade de um instrumento de orientação para a visita ao Mini-Zoo do 7º BIS, assim como demonstrou a motivação, o fascínio, o interesse e a curiosidade que esse espaço desencadeia nos alunos visitantes, mesmo com ausência de um instrumento orientador.

Por outro lado, pode-se afirmar que esse significativo grau de interesse e motivação provocado naturalmente pela visita não é suficiente, pois, é necessário que haja uma orientação a partir da primeira etapa (motivação) para facilitar a formação de conceitos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista que a linguagem científica é estruturada por meio de conceitos, a formação de conceitos é imprescindível ao processo ensino-aprendizagem de Ciências. Além disso, não deve ser desprezado que o expressivo número de visitas de alunos do Ensino Fundamental do 1º ao 5º ao Mini-Zoo se configura como uma oportunidade para aprendizagem de Ciências, por meio da formação de conceitos. Por conseguinte, considerando que a da formação de conceitos é importante para o ensino de Ciências, sugere-se que as visitas sejam organizadas por meio das etapas da BOA de Galperin.

Não se pretende com isso afirmar que o zoológico seja a única forma de iniciar uma sequência didática eficiente no ensino de conteúdos de Ciências. Evidentemente, existem outros recursos válidos, porém, o que impulsionou a problematização da pesquisa foi o grande número de visitas que já ocorrem ao Mini-Zoo.

Do mesmo modo, não se pretende *a priori* aumentar ou diminuir o número de visitas, mas tornar proveitosas as visitas que já ocorrem no espaço. A pesquisa traduz o anseio de que o espaço seja aproveitado para promover a sensibilização sobre os temas ambientais e ecológicos, despertando a responsabilidade com o meio ambiente.

A investigação levantou sobretudo, dados que demonstraram que a visita ao Mini-Zoo é importante para formação de conceitos no ensino de Ciências, porém, a utilização de um instrumento/guia como um folder é imprescindível para direcionar a observação dos alunos ao objetivo educacional da aula.

Com intuito de evidenciar a importância da visita ao Mini-Zoo, a pesquisa testou sequências didáticas inspiradas nas etapas da Base Orientadora da Ação de Galperin (1957), já que um dos grandes entraves manifestados nas primeiras análises foi o desprezo da ação mental dos alunos na formação de conceitos.

A pesquisa de campo sobre as visitas das turmas da Escola Municipal Rujane Severiano dos Santos gerou resultados que consolidaram a visita ao Mini-Zoo como um recurso didático facilitador da formação de conceitos. No entanto, é necessário que essa visita não esteja desprovida de orientação e fora de uma sequência didática, pois, a formação de conceitos necessita da formação da ação

mental. Se o aluno não for orientado, a visita pode ser circunscrita como um passeio interessante e maravilhoso que não resultará necessariamente em aprendizagem dos conceitos.

Se considerarmos a visita ao Mini-Zoo como a etapa material de uma sequência didática sobre conceitos científicos, ampliaremos as possibilidades de proporcionar as condições necessárias para a aprendizagem em Ciências, de modo que a motivação dos alunos possa ser canalizada para a formação de conceitos.

A preparação de um folder como instrumento de orientação fornecerá argumentos para serem discutidos na volta à escola em torno dos conceitos previstos. As etapas seguintes à visita tendem a ficar enriquecidas de anotações e registros significativos produzidos pelos alunos. Assim, o folder serve como suporte para a passagem da linguagem externa para a linguagem interna, por conseguinte, o aluno terá plenas condições de formar os conceitos científicos com mais facilidade.

A pesquisa forneceu, acima de tudo, a oportunidade de desmistificarmos a ideia de que a visita a um Zoológico é suficiente para promovermos uma melhor aprendizagem sobre os conceitos de Ciências abordados nas trilhas. Comumente, sob a égide da dicotomia teoria e prática, se ouve falar que enquanto na sala de aula é priorizada a teoria, na visita a um espaço não formal a prática prevalece. No entanto, a Teoria da Ação Mental e as observações das visitas nos forneceram dados que contradizem essa afirmação, pois a formação de conceitos é fundamentada numa linguagem estruturada, e a linguagem só se constitui como tal se estiver associada às condições materiais em que o sujeito está inserido no contexto histórico-cultural. Assim, para os alunos se apropriarem dos conceitos, a linguagem é imprescindível, ou seja, mesmo numa visita ao Zoológico, a formação de conceitos necessita da teoria, no caso específico do Zoológico, ocorre por meio da linguagem estruturada utilizada pelos guias.

Foi com o intuito de facilitar o trabalho de formação de conceitos no Mini-Zoo dentro da perspectiva da Teoria da Ação Mental que construímos uma cartilha (Apêndice I) para auxiliar os professores (a) das séries iniciais que pretendem visitar esse espaço com seus alunos. A cartilha apresenta sugestões didáticas com base nos resultados obtidos nesta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ACHUTTI, Maria Regina do Nascimento Gonçalves. **O zoológico como um ambiente educativo para vivenciar o ensino de Ciências**. Itajaí, SC, 2003. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade do Vale do Itajaí, 2003. Disponível em: <<http://www.avesmarinhas.com.br/Mestrado%20Marcia.pdf>> Acesso em 17 de Janeiro de 2014.

ARAÚJO, Joeliza Nunes et al, **Zoológico do CIGS: Um espaço não-formal para a promoção do ensino de Zoologia no contexto da Amazônia**, Manaus, AM, 2011.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani, **Pesquisa Qualitativa: Segundo a visão fenomenológica**, São Paulo: Cortez, 2011.

BRITO, A.G. **O Jardim Zoológico enquanto espaço não formal para a promoção do desenvolvimento de etapas do raciocínio científico**. Dissertação de mestrado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, PPGEC, Universidade de Brasília, 2012. Em: <[http://repositorio.bce.unb.br/bitstream/10482/11185/1/2012\\_AlbertGomesBrito.pdf](http://repositorio.bce.unb.br/bitstream/10482/11185/1/2012_AlbertGomesBrito.pdf)> Acesso em 22 de Março de 2013.

DUARTE, D.M, **O Ensino do conceito de uma função afim: Uma proposição com base na Teoria de Galperin**. Em Galperin. Em: <<http://www.bib.unesc.net/biblioteca/sumario/000052/0000525A.pdf>> Acesso em 10 de Março de 2013.

GALPERIN, P. **Ya.Sobre laformación de los conceptos y de Boletín de La Universidad Estatal de Moscú**, No. 4, 1957.

\_\_\_\_\_. **Tipos de orientación y de formación de acciones y de los conceptos**. Informe de La Academia de Pedagógicas de La RSFSR. Moscú, nº 2, 1959.

INSTITUTO ALFA e BETO (IAB)- <http://www.alfaebeto.org.br>

JACOBUCCI, D. F. C. **Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica**. Em Extensão, Uberlândia, v. 7, 2008.

LEONTIEV, Alex N. (2001), *Os Princípios Psicológicos da Brincadeira Pré- escolar*, in L.S. Vygotsky, A. R. Luria, A. N. Leontiev, **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem** –Tradução: Maria da Penha Vilalobos. 9ª Ed. São Paulo: Ícone Editora, 119 – 142.

LÜDKE, Menga. André, Marli E.D.A. **Pesquisa em Educação: Abordagem qualitativa**. São Paulo: EPU, 1988 – (temas básicos de educação e ensino).

LURIA, A. R. (2001), *Diferenças Culturais de Pensamento*, in L.S. Vygotsky, A. R. Luria, A. N. leontiev, **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem** –Tradução: Maria da Penha Vilalobos. 9ª Ed. São Paulo: Ícone Editora, 39 – 58.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: Histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. Cortez. São Paulo. 2009.

MENEGAZZI, C. S, **O Professor e o Ensino de Ciências no Zoológico**, 2003. Disponível em: < <http://hdl.handle.net/1843/FAEC-8GGMSY.pdf>>. Acesso em: 18 de Março de 2013.

MOREIRA, Marco Antonio, **Metodologias de Pesquisa em ensino**. Livraria da Física. São Paulo. 2011.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de Ciências**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

NÚÑES, Isauro Beltrán. **Vygotsky, Leontiev e Galperin: Formação de Conceitos e Princípios Didáticos**, Liber Livro. Brasília. 2009.

NÚÑES, Isauro Beltrán; PACHECO, Otmara Gonzales. **Formação de conceitos segundo a teoria de Assimilação de Galperin**. Tradução: Corsi, Áurea Maria. Caderno de Pesquisas, n 105, p. 92-109, Nov./1998. Em: <<http://educa.fcc.org.br/pdf/cp/n105/n105a04.pdf>>. Acesso em: 22 dezembro 2012.

OLIVEIRA, M. K. **Três questões sobre desenvolvimento conceitual**. In: OLIVEIRA, M. B.; OLIVEIRA, M. K. (Orgs.). *Investigações cognitivas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999. p. 55-64.

PINTO, L. T. **II Encontro Nacional de Ensino de Ciência da Saúde e do Meio Ambiente**. UNIPLI, 595p, Niterói/RJ, 2010. Disponível em <<http://www.ensinosaudeambiente.com.br/eneciencias/arquivos/ANAISIENEC2010.pdf>> acesso em 03 de janeiro de 2014.

QUEIRÓZ, Ricardo Moreira et al. **A Caracterização de espaços não-formais para o ensino de Ciências**. Revista Areté. Manaus, v.4. n.7. P.12-23. Ago-Dez. 2011. <[http://www.revistas.uea.edu.br/download/revistas/arete/vol.4/arete\\_v4\\_n07-2011.12-23.pdf](http://www.revistas.uea.edu.br/download/revistas/arete/vol.4/arete_v4_n07-2011.12-23.pdf)> Acesso em 18 de Janeiro de 2014.

REZENDE, Alexandre, Galperin: **Implicações Educacionais da Teoria de formação das ações mentais por estágios** *Educ. Soc., Campinas*, vol. 27, n. 97, p. 1205-1232, set./dez. 2006 disponível em <http://www.cedes.unicamp.br> Acesso em 22 de dezembro de 2012.

ROCHA, Sônia Cláudia Barroso da; TERÁN, Augusto Fachín. **O uso de espaços não-formais como estratégia para o Ensino de Ciências**. Manaus: UEA/Escola Normal Superior/PPGEECA, 2010.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO Pilar Baptista. **Metodologia de Pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Mc Graw Hill, 2006.

TALIZINA, N. F. **Psicologia de La Enseñanza**. Moscu: Editorial Progreso, 1988.

TEIXEIRA, Rodrigo Barbosa, GODOY, Madalena Ferreira, **Ciência 5º ano**, 2ª ed. – Brasília: Instituto Alfa e Beto, 2011.

TERÁN, Augusto F. BARBOSA, I. dos S. SEGURA, E. A. das C. AZEVEDO, R. O. M. **Temas para o Observatório da Educação na Amazônia**. Curitiba-PR: CVR, 2011.

\_\_\_\_\_, **A floresta amazônica: um espaço não formal em potencial para o ensino de Ciências**, Manaus, AM, 2011. Universidade do Estado do Amazonas. Em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/65ra/resumos/resumos/5260.htm> Acesso em 18 de janeiro de 2014.

LEONTIEV, Alex N. (2001), *Os Princípios Psicológicos da Brincadeira Pré- escolar*, in L.S. Vygotsky, A. R. Luria, A. N. leontiev, **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem** –Tradução: Maria da Penha Vilalobos. 9ª Ed. São Paulo: Ícone Editora, 119 – 142.

THIOLENT, Michel. (2001), *Notas para o debate sobre pesquisa-ação* In: Carlos Rodrigues Brandão (Org.) **Repensando a pesquisa participante**. São Paulo: Brasiliense, 82 -103.

VASCONCELOS, S.D. & SOUTO, E. **O livro didático de Ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico**. *Ciência & Educação*, v. 9, p. 93-104. 2003.

VIEIRA, V; BIANCONI, M. L; PIRRAS, M. F. **Espaços não-formais de ensino e o currículo de Ciência**, *Cienc. Cult.* vol.57 no.4 São Paulo Oct./Dec. 2005. Disponível em <[http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S000967252005000400014&script=sci\\_arttext](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S000967252005000400014&script=sci_arttext) > Acesso em 23 de Março de 2013.

VIEIRA, V. **Análise de espaços não-formais e sua contribuição para o ensino de Ciências**, tese de doutoramento, IBqM, UFRJ. 2005. Disponível em <[http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S000967252005000400014&script=sci\\_arttext](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S000967252005000400014&script=sci_arttext) > Acesso em 23 de Março de 2013.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

\_\_\_\_\_, L. S. *in Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*- Tradução Maria da Penha Villalobos. 9ª Ed. São Paulo: Ícone Editora, 2001.

\_\_\_\_\_, L. S. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

**APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA APLICADO AOS PARTICIPANTES DA XX FECIRR, VISITANTES DO MINI-ZOO DO 7º BIS em 2012**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

**A FORMAÇÃO DE CONCEITO CIENTÍFICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS DO  
1º AO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL EM ESPAÇO NÃO-FORMAL**

Este instrumento tem o objetivo de coletar informações sobre a visita ao Mini-zoo do 7º Bis, analisando de que forma este espaço não formal contribui para a formação de conceitos no ensino de Ciências.

1. Qual o objetivo de sua visita ao Mini- Zoo do 7º Bis?

---

---

---

2. Em comparação às aulas de que ocorrem somente dentro da sala de aula que vantagens você poderia destacar na visita ao Mini-Zoo?

---

---

---

3. É a primeira vez que visita um Mini-Zoo?

Sim (    )

Não (    )

4. Você já sabia que existia um Mini-Zoo em Boa Vista? Desde quando?

---

---

---

5. O que te chamou mais atenção na visita ao Mini-Zoo?

---

---

---

6. Tem um conceito científico que você compreendeu melhor com a visita? Qual? Por que a visita ao Mini-Zoo proporcionou uma melhor compreensão deste conceito?

---

---

---

---

---

7. Em sua opinião, a visita ao Mini-Zoo proporciona uma melhor compreensão dos conceitos científicos relacionados à Fauna?

Talvez     Com certeza     Acho que não

Serve mais como diversão, passeio

8. Depois da visita ao Mini-zoo, você se sente:

Muito satisfeito (a)

Pouco Satisfeito(a)

mais informado cientificamente(a)

Insatisfeito(a)

Justifique a insatisfação caso tenha marcado a última questão:

---

---

---

---

9. Quais eram suas expectativas em relação à visita ao Mini-Zoo?

---

---

---

---

10. O que mudou com a visita ao Mini-Zoo quanto a sua expectativa?

---

---

---

---

11. Na sua opinião, o que precisa mudar no Mini-zoo do 7º Bis para que a aprendizagem ocorra melhor?

---

---

---

Sua idade \_\_\_\_\_ Série \_\_\_\_\_ que está cursando \_\_\_\_\_

**APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA APLICADO AOS  
RESPONSÁVEIS PELO MINI-ZOO DO 7º BIS**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

**A FORMAÇÃO DE CONCEITO CIENTÍFICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS DO  
1º AO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL EM ESPAÇO NÃO-FORMAL**

Roteiro para entrevista dos coordenadores do 7º BIS

1. Qual o objetivo do Mini- Zoo do 7º Bis? E em que ano foi fundado?
2. Existe de fato intenções educacionais que motivam a existência e manutenção do zoológico? Ou seja, o comando tem ciência de que o Mini-zoo é considerado de certa forma um espaço não-formal de educação ?
3. Qual a quantidade média de alunos visita o Zoo por ano?
4. O 7º BIS recebe apoio de algum órgão público, para manter em funcionamento o zoológico? Se a resposta for afirmativa, de que forma?
5. Já houve alguma manifestação oficial das secretarias de educação do estado ou do município em reconhecimento a importância do caráter educativo do zoológico? De que forma?
6. Considerando que as visitas dos alunos acompanhados pelos seus mestres tem como objetivo a formação educacional na área de , que conhecimentos, na sua opinião, são oportunizados durante o processo da visita?

**APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA APLICADO AOS  
PROFESSORES DAS TURMAS VISITANTES DO MINI-ZOO DO 7º BIS**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

Roteiro da entrevista dos professores das turmas visitantes

1. Qual o objetivo da visita realizada com seus alunos ao Mini- Zoo do 7º Bis?
2. A visita foi planejada considerando o ensino de Ciências? Que conteúdos formais foram contemplados no planejamento?
3. A mediação dos coordenadores do zoológico foi relevante para a aprendizagem dos alunos?
4. Como ocorreu sua mediação docente durante a visita?
5. Quais as contribuições da visita para o processo de ensino aprendizagem no ensino de Ciências?
6. Como os alunos foram avaliados?
7. Na sua avaliação algum conceito científico foi melhor assimilado pelos alunos com a visita ?
8. Os alunos demonstraram mais interesse pelo conteúdo trabalhado a partir da visita?
9. Na sua opinião, se não houvesse a visita ao zoológico a formação dos conceitos científicos ocorreria da mesma forma?

**APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA APLICADO A  
PROFESSORA DO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DA ESCOLA  
OBJETIVO MAKUNAIMA**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

1. Na sua opinião a visita ao zoológico facilitou a o desenvolvimento e formação de conceitos dos alunos? Porque?
2. Os monitores do zoológico receberam bem os alunos? Em sua opinião as informações apresentadas pelo monitor durante a visita favorecem a formação de conceitos científicos? Você acha importante que o planejamento do professor esteja de acordo com o conteúdo que vai ser apresentado pelo monitor durante a visita? Se o professor desconhece o conteúdo que será apresentado ao aluno no zoológico, você acha que isso tornará a visita invalidada no que se refere a formação de conteúdos? Ou alguma coisa será assimilada

**APÊNDICE E - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA APLICADO AO  
TENENTE RESPONSÁVEL PELO MINI-ZOO, APÓS A VISITA DA TURMA  
“51”.**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

1. Quantas espécies de animais têm no Mini-Zoo?
2. Qual a origem dos recursos financeiros para a manutenção dos animais?
3. O Mini-Zoo possui algum tipo de parceria? Especifique-as se houver.
4. Quantas pessoas fazem parte da equipe do Mini-Zoo?
5. Qual a quantidade de visitantes o Mini-Zoo recebe por ano ?
6. Os soldados/guia passam por algum tipo de treinamento para conduzir os visitantes na visita?
7. De que forma ocorre o treinamento dos guias?
8. Existe alguma estratégia ou metodologia para a condução dos visitantes nas trilhas
  
10. Como os alunos foram avaliados?
11. Na sua avaliação algum conceito científico foi melhor assimilado pelos alunos com a visita ?
12. Os alunos demonstraram mais interesse pelo conteúdo trabalhado a partir da visita?
13. Na sua opinião, se não houvesse a visita ao zoológico a formação dos conceitos científicos ocorreria da mesma forma?

**APÊNDICE F – FOLDER DA TURMA 51**

**APÊNDICE G – FOLDER DOS MESTRANDOS**

**APÊNDICE H - AVALIAÇÃO SOBRE OS CONCEITOS DE CIÊNCIAS**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS  
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**Avaliação sobre os conceitos de Ciências  
(Antes da Visita ao Mini-Zoo)**

**Pesquisador: Filomeno de Sousa Filho**

Marque as alternativas corretas em cada questão.

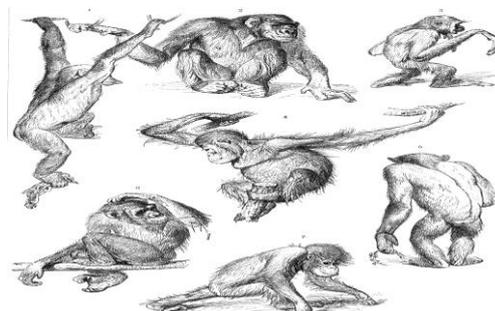
- 1) O conjunto de todas as espécies de seres vivos que habitam determinada região é chamado de:

- a) Nicho ecológico
- b) Zoológico
- c) Espécies
- d) Biodiversidade



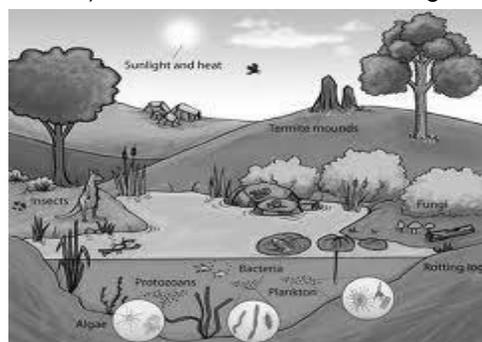
- 2) O conjunto de indivíduos da mesma espécie que habita determinada região é chamado de:

- a) População
- b) Floresta
- c) Ecossistema
- d) Meio ambiente



- 3) O conjunto formado pelos fatores naturais (ambiente) e os seres vivos de uma região é chamado de:

- a) Mamíferos
- b) Desmatamento
- c) Ecossistema
- d) Reflorestamento



4) Na frase: “Muitos animais são mantidos em cativeiro no zoológico por não se encontrarem em condições de sobreviverem em seus **habitats** naturais”. É correto afirmar que **habitat** é:

- a) Um espaço com uma enorme diversidade de vegetais.
- b) Ambiente que oferece condições favoráveis à vida e ao desenvolvimento de determinadas espécies.
- c) Espaço onde haja animais ameaçados de extinção.
- d) Área de reserva ecológica.



5) O modo de vida de cada espécie e sua relação com o meio ambiente é chamado de:

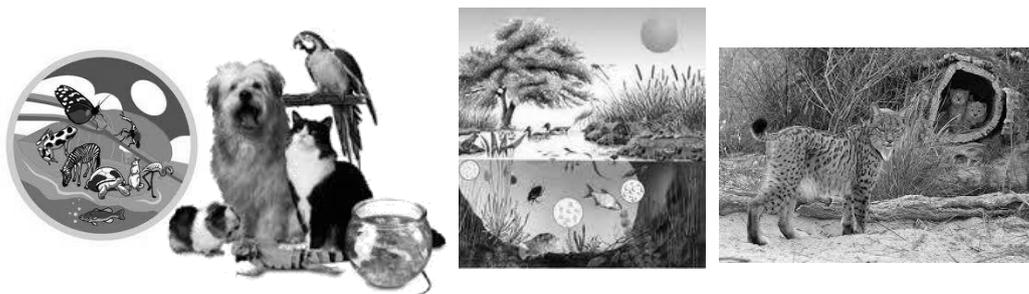
- a) Preservação do meio ambiente
- b) O espaço onde vivem animais e vegetais
- c) Desequilíbrio ecológico
- d) Nicho ecológico.



6) Complete as frases com os conceitos dados no quadro abaixo

**Biodiversidade – População – Ecossistema - Habitat – Indivíduo – Nicho ecológico**

- a) \_\_\_\_\_ é o conjunto formado pelas diferentes populações de um determinado local
- b) \_\_\_\_\_ é o ambiente favorável às espécies que formam a biodiversidade
- c) \_\_\_\_\_ é o papel que cada espécie desempenha no ambiente em que vivem
- d) \_\_\_\_\_ é um conjunto de seres da mesma espécie que habitam determinado local
- e) \_\_\_\_\_ é um ser de uma população, ou seja, vários indivíduos formam a população
- f) Com a destruição dos \_\_\_\_\_ os seres vivos perdem seus habitats e podem ser extintos



7) Numere a segunda coluna de acordo com os conceitos dados na primeira coluna:

(1) Consumidores

( ) seres que se alimentam de organismos mortos

(2) Produtores

( ) seres que fabricam seu próprio alimento

(3) Decompositores

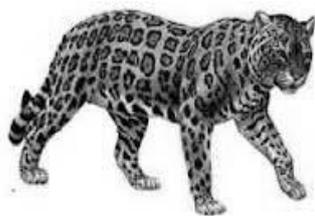
( ) seres que se alimentam de outros seres vivos

( ) seres herbívoros e seres carnívoros

( ) servem de alimento para os herbívoros

8) No ecossistema os seres vivos fazem parte de uma cadeia alimentar formada por seres produtores, consumidores e decompositores. Escreva nos parênteses abaixo a letra (P) para seres produtores; (D) para decompositores e (C) para seres consumidores.

( ) Onça



( ) Planta



( ) Veado



( ) Fungo





**APÊNDICE I – PRODUTO: CARTILHA DE ORIENTAÇÃO PARA FORMAÇÃO DE CONCEITOS NO MINI – ZOO**

**ANEXO – FOLDER DA ESCOLA OBJETIVO MAKUNAIMA**

