

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO CIENTÍFICA,**  
**EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA**

THAIS EASTWOOD VAINÉ

**ENSINANDO CIÊNCIAS FORA DA ESCOLA: uma investigação sobre o  
estado de conhecimento dos professores da rede municipal de Curitiba a  
respeito dos espaços não-formais de ensino de Ciências da cidade e região  
metropolitana.**

DISSERTAÇÃO

CURITIBA

2013

THAIS EASTWOOD VAINÉ

**ENSINANDO CIÊNCIAS FORA DA ESCOLA: uma investigação sobre o estado de conhecimento dos professores da rede municipal de Curitiba a respeito dos espaços não-formais de ensino de Ciências da cidade e região metropolitana.**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências, do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de Concentração: Formação de Professores.

Orientador: Prof. Dr. Mário Sérgio Teixeira de Freitas

CURITIBA

2013

---

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

---

- V131 Vaine, Thais Eastwood  
Ensinando ciências fora da escola : uma investigação sobre o estado de conhecimento dos professores da rede municipal de Curitiba a respeito dos espaços não-formais de ensino de ciências da cidade e região metropolitana / Thais Eastwood Vaine – 2013.  
156 f. : il. ; 30 cm
- Orientador: Mário Sérgio Teixeira de Freitas.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica. Curitiba, 2013.  
Bibliografia: f. 120-129.
1. Educação não-formal. 2. Ciência – Estudo e ensino (Ensino fundamental) – Curitiba (PR). 3. Professores de ensino fundamental – Formação. 4. Aprendizagem. 5. Prática de ensino. 6. Sites da web – Desenvolvimento. 7. Ciência – Estudo e ensino – Dissertações. I. Freitas, Mário Sérgio Teixeira de, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica. III. Título.

---

CDD (22. ed.) 507.2

Biblioteca Central da UTFPR, Campus Curitiba



Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação – Câmpus Curitiba  
Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica



**TERMO DE APROVAÇÃO  
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 09/2013**

Ensinando Ciências fora da escola: uma investigação sobre o estado de conhecimento dos professores da rede municipal de Curitiba a respeito dos espaços não-formais de ensino de Ciências da cidade e região metropolitana

por

**Thais Eastwood Vaine**

Esta dissertação foi apresentada às 9h do dia 6 de dezembro de 2013 como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Ciências**, com área de concentração em *Ciência, Tecnologia e Ambiente Educacional* do Mestrado Profissional do **Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica**. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Mario Sergio Teixeira de Freitas  
(UTFPR – orientador)

Profa. Dra. Noemi Sutil  
(UTFPR)

Prof. Dr. Charlie Antoni Miquelin  
(UTFPR)

Profa. Dra. Martha Marandino  
(UTFPR)

Aos meus pais, que me ensinaram a voar, a sonhar e a viver, e em cada voo, sonho e período da minha vida permanecerão para sempre os rastros dos seus ensinamentos.

Obrigada por tudo, sei o quanto se sacrificaram para que eu pudesse chegar até aqui.

## AGRADECIMENTOS

Certamente esses parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida. Portanto, desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas que fazem parte do meu pensamento e minha gratidão.

Reverencio o Professor Dr. Mário Sérgio Freitas pela sua dedicação e orientação deste trabalho e, por meio dele me reporto a toda a comunidade da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) pelo apoio incondicional.

Agradeço à Secretaria Municipal da Educação pela oportunidade de trabalhar o tema dessa dissertação no âmbito das escolas municipais de Curitiba e por esse órgão gostaria de reconhecer o apoio da Prefeitura Municipal de Curitiba a esta pesquisa.

Pelo apoio, colaboração e solicitude, agradeço: à Cláudia Regina Bosa e à equipe do Zoológico e da Casa do Acantonamento; ao Marco Aurélio Bregenski e aos colaboradores do Museu de História Natural de Curitiba; à Ely De Moraes Cunha Marcelino e à equipe do Jardim Botânico, Museu Botânico Municipal e Trilha das Sensações; ao Raphael Frederico Neto e colaboradores da Unilivre; e por meio deles me reporto à Secretaria Municipal do Meio Ambiente por permitir a realização de etapas importantes desse trabalho em Unidades de Conservação e pelo excelente trabalho desenvolvido na área de educação ambiental pelas equipes altamente qualificadas e receptivas.

Agradeço ao Daniel Ferreira pelo empenho e dedicação em mostrar as múltiplas possibilidades do Museu da Energia e possíveis desdobramentos da visita e por meio dele me reporto a toda equipe da Copel do Paraná pelas iniciativas na área da educação.

Agradeço ao Irineu Bonfim pelo atendimento, apoio e informações cedidas durante a visita à Estação de Tratamento de Água Miringuava e por meio dele me reporto a toda equipe da Sanepar pelas iniciativas em difundir o consumo responsável da água e suas implicações.

Agradeço à Eloise Regina Pak e à equipe do Parque Estadual de Campinhos; e à Ana Cristina e colaboradores do Centro de Educação Ambiental Mananciais da Serra em Piraquara; pela colaboração e informações cedidas e por meio deles gostaria de reconhecer o apoio da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e do Instituto Ambiental do Paraná.

Não somente pelo apoio, receptividade, colaboração e informações cedidas, mas principalmente pelo trabalho desenvolvido na área da educação, agradeço: ao professor Dr.

Fernando Sedor e à equipe do Museu de Ciências Naturais da UFPR; ao Samuel Schwaida e colaboradores do Centro Volvo Ambiental; à Cristina Portela, idealizadora do Vida Marinha e Aquário Marinho Itinerante Cristina Portela; ao Daniel Schlichta e à equipe do Horto Municipal de Curitiba; à Mônica Barroso e a colaboradores do Instituto Estre – Centro de Educação Ambiental de Fazenda Rio Grande; ao professor Dr. Marcelo Ricardo de Lima e demais participantes do projeto Solo na Escola – UFPR; ao professor Amauri José da Luz Pereira e à equipe do Observatório Astronômico e do Planetário do Colégio Estadual do Paraná; aos colaboradores da Usina de Valorização de Recicláveis e do Museu do Lixo em Campo Magro; à Rosemary Rosa Ribeiro e à Mariana da Rosa Ribeiro, idealizadoras Jda Reserva Ambiental e Borboletário Serelepe; às equipes do Museu de Anatomia e Zoologia da PUC-PR; aos colaboradores do projeto de extensão Trilha da Floresta – UFPR; ao Parque Temático Vila dos Animais e seus idealizadores; à equipe do Projeto FiBrA – UFPR; aos colaboradores do Parque Municipal Gruta do Bacaetava em Colombo e à equipe do Simepar.

Agradeço ao diretor Anísio Lasievicz e à equipe do Parque Newton Freire Maira, pela colaboração e apoio e pelas iniciativas desenvolvidas na educação científica...

À Maria Elizabeth Eastwood Vaine, querida mãe, e aos colaboradores do Espaço Terra: Origem e Transformação da Mineropar, pelo apoio e iniciativa em divulgar as GeoCiências entre os estudantes e por despertarem em mim o interesse e o fascínio pelos museus de Ciências.

Agradeço aos meus colegas, funcionários e professores do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET), que contribuíram direta e indiretamente para a realização deste trabalho, em especial à Andrea, José Nunes, Sônia e Margarete, amigos que dividiram bons momentos, trocas de experiências e informações, discussões, convivências e cafezinhos.

Agradeço aos meus colegas de trabalho por partilharem comigo o cotidiano da escola, pelas risadas e parceria, em especial à minha querida amiga Halina Heyse pelo apoio, incentivo, orientações e amizade.

Agradeço aos pesquisadores e professores convidados para a banca: Prof. Dra. Noemi Sutil, Prof. Dr. Charlie Antoni Miquelin e Prof. Dra. Martha Marandino pela dedicação e contribuições que enriqueceram o conteúdo deste estudo.

Agradeço à Ana Maria Bastian Machado e ao Leandro Jiomeke, que prontamente me socorreram fornecendo orientações quanto às análises estatísticas. Obrigada pelo apoio.

Agradeço a minhas amigas queridas pelo apoio, incentivo, colaboração e companhia em vários momentos desta pesquisa e da minha vida...

Às professoras e aos professores que participaram da pesquisa, possibilitando a aquisição de dados necessários à realização deste estudo.

Aos gestores e equipes pedagógicas das escolas que autorizaram e apoiaram a realização desta pesquisa dentro de suas instituições.

Aos meus alunos que me inspiram todos os dias a buscar novas possibilidades dentro da educação científica e me ensinam a lecionar.

Agradeço aos meus pais e ao meu irmão, pela paciência, pelo incentivo e carinho, por se embrenharem junto comigo em grutas, parques, usinas, museus e toda ordem de lugares, por me ensinarem valores e pelo apoio incondicional durante toda a vida.



*Pergunto coisas ao buriti; e o que ele responde é: a coragem minha.  
Buriti quer todo azul, e não se aparta de sua água – carece de  
espelho. Mestre não é quem sempre ensina, mas quem de repente  
aprende.*

(ROSA, 1965 p. 436)

*Ninguém escapa da educação. Em casa, na rua, na igreja ou na  
escola, de um modo ou de muitos todos nós envolvemos pedaços da  
vida com ela: para aprender, para ensinar, para aprender-e-ensinar.  
Para saber, para fazer, para ser ou para conviver, todos os dias  
misturamos a vida com a educação. Com uma ou com várias:  
educação? Educações.*

(BRANDÃO, 2007 p. 7)

## RESUMO

VAINE, Thais Eastwood. Ensinando Ciências Fora da Escola: uma investigação sobre o estado de conhecimento dos professores da Rede Municipal de Curitiba a respeito dos espaços não-formais de ensino de Ciências da cidade e Região Metropolitana. 2013. 158 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2013.

Vários são os espaços não-formais de ensino de Ciências em Curitiba e Região Metropolitana e poucos os estudos sobre o conhecimento dos professores quanto a esses locais e sua articulação com as escolas. Nesse contexto, considerando a importância desses espaços no processo ensino-aprendizagem, este trabalho teve como objetivo conhecer o atual estado de conhecimento dos professores de Ciências do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental da Prefeitura Municipal de Curitiba a respeito dos espaços não-formais de ensino relacionados a esse componente curricular e elaborar, com base nos dados obtidos, um recurso que os auxilie no planejamento de atividades envolvendo esses locais. À luz da literatura primeiramente realizamos um levantamento bibliográfico sobre as modalidades de educação formal, informal e não-formal e a história dos museus e centros de ciências no Brasil e no mundo, além da relação entre museus e escolas e possibilidades educativas desses locais. Os dados para a pesquisa foram coletados a partir de um questionário impresso contendo questões abertas e fechadas, aplicado a docentes de Ciências do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental nos meses de março e abril de 2013. Através de análise estatística e de conteúdo, constatamos que existem entre os professores várias demandas no que se refere ao suporte ao planejamento de visitas a espaços não-formais de ensino de Ciências, como desconhecimento a respeito de diversos espaços existentes na região onde atuam, o atual conhecimento em relação às possibilidades de contribuição desses locais ao processo de ensino-aprendizagem e o interesse por um recurso que centralize as informações a respeito desses locais bem como forneça sugestões de atividades de preparação para a visita e retomada de conteúdos. Para a confecção do recurso, produto deste trabalho, visitamos, nos meses de julho e agosto, 27 espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana e entrevistamos seus gestores e equipes quanto às possibilidades educativas desses locais e outras informações. Com base nos dados levantados elaboramos um site para os docentes de Ciências das séries finais do Ensino Fundamental contendo sugestões de sequências didáticas envolvendo esses locais, constituindo uma referência que auxilia os docentes na utilização desses espaços em seus planejamentos, estimulando o aprendizado fora da sala de aula.

**Palavras-chave:** educação não-formal, espaços não-formais de ensino, museus e centros de ciências.

## ABSTRACT

VAINÉ, Thais Eastwood. Teaching Science Out of School: an investigation about Municipal teacher's knowledge regarding Non-formal spaces of science education in Curitiba and metropolitan area. 2013. 157 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2013.

There are several non-formal spaces of science education in Curitiba and metropolitan region and few studies about teachers' knowledge regarding these places and their articulation with the schools. In this context, considering the importance of these spaces in the teaching-learning process, this study aimed to assess the current state of knowledge of science teachers from 6th to 9th grade of municipal public middle schools from Curitiba regarding non-formal spaces related to this curriculum component and elaborate, based on the data obtained, a resource that assists them in planning activities involving these locations. In light of the literature we initially conducted a bibliographic study on the education modalities - formal, informal and non-formal -, the history of museums and science centers in Brazil and in the world, and also the relationship between museums and schools and educational possibilities of these locations. We collect data for research using a printed questionnaire containing open and closed questions, applied to science teachers from 6th to 9th grade of middle school in the months of March and April 2013. Through statistical analysis and content , we found that there are several demands among teachers with regard to support and planning visits to places of non-formal science education, such as lack of knowledge about many spaces in the region where they operate, current knowledge regarding the possible contribution of these sites to the process of teaching and learning and an interest in a feature that centralizes information about these locations as well as provide suggestions for activities to prepare for the visit and resumption of content. To create the product, we visited in the months of July and August, 27 spaces of non-formal science education in Curitiba and metropolitan region and interviewed their managers and staff about the educational possibilities of these locations and other information. Based on the collected data we developed a website for science teachers of final grades of elementary school containing suggestions for didactic sequences involving these places and providing a reference that assists teachers in the use of these spaces in their planning, encouraging learning outside of the room class.

**Keywords:** non-formal education, non-formal spaces of education, museums and science centers.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – RELAÇÕES ESTABELECIDAS DENTRO DE UM MUSEU.....	65
FIGURA 2 – MODELO DIDÁTICO DE UTILIZAÇÃO DOS MUSEUS COM FINS EDUCATIVOS. .....	66
FIGURA 3 – DIAGRAMA EXPLICATIVO DO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS: QUESTÕES 1, 2, 3 E 12.....	78
FIGURA 4 – DIAGRAMA EXPLICATIVO DO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS: QUESTÕES 4, 5, 6, 7, 13 E 14. ....	79
FIGURA 5 – DIAGRAMA EXPLICATIVO DO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS: QUESTÕES 8, 9, 10, 11, 15, 16, 17 E 18. ....	80
FIGURA 6 – INTERFACE DO PORTAL ROTEIROS DE CIÊNCIAS, MENU “A NAVEGAR”...	112
FIGURA 7 – INTERFACE DO PORTAL ROTEIROS DE CIÊNCIAS, MENUS DE NAVEGAÇÃO. .....	114
FIGURA 8 – PÁGINA INICIAL DO PORTAL ROTEIROS DE CIÊNCIAS. ....	115

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – DEFINIÇÃO DE EDUCAÇÃO FORMAL, NÃO-FORMAL E INFORMAL. ....	32
QUADRO 2 – DIFERENÇAS ENTRE EDUCAÇÃO FORMAL, NÃO-FORMAL E INFORMAL. .	34
QUADRO 3 – ESPAÇOS NÃO-FORMAIS DE ENSINO QUE NÃO SE ENCAIXAM NA CATEGORIA MUSEU. ....	38
QUADRO 4 – ESPAÇOS NÃO-FORMAIS DE ENSINO QUE SE ENCAIXAM NA CATEGORIA MUSEU. ....	40
QUADRO 5 – DIFERENÇAS ENTRE ESCOLA E MUSEU. ....	64
QUADRO 6 – PROGRAMAS EDUCACIONAIS OFERECIDOS POR MUSEUS. ....	67
QUADRO 7 – PROGRAMAS EDUCACIONAIS OFERECIDOS POR ESPAÇOS NÃO-FORMAIS DE ENSINO DE CURITIBA E REGIÃO METROPOLITANA. ....	68
QUADRO 8 – DETALHAMENTO DA ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS. ....	84

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – QUESTÃO 1: VOCÊ JÁ LEVOU OS SEUS ALUNOS A UM ESPAÇO NÃO-FORMAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS?.....	87
TABELA 2 – QUANTOS ESPAÇOS NÃO-FORMAIS DE ENSINO DE CIÊNCIAS UMA MESMA TURMA CHEGA A VISITAR POR ANO - ESCOLAS MUNICIPAIS DE CURITIBA DO 6º AO 9º ANO - 2013.....	88
TABELA 3 – PROFESSORES QUE COSTUMAM OU NÃO ACOMPANHAR A TURMA DURANTE TODA A VISITA, QUANDO FOR GUIADA – ESCOLAS MUNICIPAIS DE CURITIBA DO 6º AO 9º ANO - 2013.....	89
TABELA 4 – REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES DE PREPARAÇÃO PARA A VISITA – ESCOLAS MUNICIPAIS DE CURITIBA DO 6º AO 9º ANO - 2013.....	89
TABELA 5 – CATEGORIAS DE ATIVIDADES DE PREPARAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DE UMA VISITA A UM ESPAÇO NÃO-FORMAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS – ESCOLAS MUNICIPAIS DE CURITIBA DO 6º AO 9º ANO - 2013.....	90
TABELA 6 – CATEGORIAS DE ATIVIDADES DE RETOMADA DOS CONTEÚDOS APRENDIDOS DURANTE UMA VISITA A UM ESPAÇO NÃO-FORMAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS – ESCOLAS MUNICIPAIS DE CURITIBA DO 6º AO 9º ANO – 2013.....	92
TABELA 7 – PROFESSORES QUE CONSIDERAM OU NÃO QUE OS ESPAÇOS NÃO-FORMAIS DE ENSINO DE CIÊNCIAS CONTRIBUEM PARA O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES – ESCOLAS MUNICIPAIS DE CURITIBA DO 6º AO 9º ANO - 2013.....	94
TABELA 8 – MOTIVOS PELOS QUAIS OS PROFESSORES NÃO LEVARAM SEUS ALUNOS A UM ESPAÇO NÃO-FORMAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS – ESCOLAS MUNICIPAIS DE CURITIBA DO 6º AO 9º ANO - 2013.....	95
TABELA 9 – OUTROS MOTIVOS PELOS QUAIS OS PROFESSORES NÃO LEVARAM SEUS ALUNOS A UM ESPAÇO NÃO-FORMAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS – ESCOLAS MUNICIPAIS DE CURITIBA DO 6º AO 9º ANO - 2013.....	95
TABELA 10 – CONHECIMENTO DOS PROFESSORES SOBRE OS ESPAÇOS NÃO-FORMAIS DE ENSINO DE CIÊNCIAS DE CURITIBA E REGIÃO METROPOLITANA.....	96
TABELA 11 – ESPAÇOS NÃO-FORMAIS DE ENSINO DE CIÊNCIAS DE CURITIBA E REGIÃO METROPOLITANA MENOS OU MAIS CONHECIDOS PELOS PROFESSORES. ....	97
TABELA 12 – ESPAÇOS NÃO-FORMAIS DE ENSINO DE CIÊNCIAS DE CURITIBA E REGIÃO METROPOLITANA MAIS OU MENOS VISITADOS POR DOCENTES COM SEUS ALUNOS. ....	99

TABELA 13 – ESPAÇOS NÃO-FORMAIS DE ENSINO DE CIÊNCIAS DE CURITIBA E REGIÃO METROPOLITANA MAIS OU MENOS VISITADOS POR DOCENTES SEM OS ALUNOS .....	100
TABELA 14 – ESPAÇOS NÃO-FORMAIS DE ENSINO DE CIÊNCIAS DE CURITIBA E REGIÃO METROPOLITANA MAIS OU MENOS CONHECIDOS PELOS(AS) DOCENTES. ....	101
TABELA 15 – SUGESTÕES DE ESPAÇOS NÃO-FORMAIS DE ENSINO DE CIÊNCIAS ALÉM DOS JÁ CITADOS NO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS. ....	103
TABELA 16 – FONTES CONSULTADAS PELOS PROFESSORES AO PROCURAREM INFORMAÇÕES SOBRE ESPAÇOS NÃO-FORMAIS DE ENSINO DE CIÊNCIAS DE CURITIBA E REGIÃO METROPOLITANA – ESCOLAS MUNICIPAIS DE CURITIBA DO 6º AO 9º ANO - 2013. ....	104
TABELA 17 – INTERESSE NA ELABORAÇÃO DE UM RECURSO QUE CENTRALIZE AS INFORMAÇÕES SOBRE OS ESPAÇOS NÃO-FORMAIS DE ENSINO DE CIÊNCIAS DE CURITIBA E REGIÃO METROPOLITANA – ESCOLAS MUNICIPAIS DE CURITIBA DO 6º AO 9º ANO - 2013.....	105
TABELA 18 – FORMATO DESEJADO PARA O RECURSO, CASO HAJA INTERESSE NA SUA ELABORAÇÃO – ESCOLAS MUNICIPAIS DE CURITIBA DO 6º AO 9º ANO - 2013.....	105
TABELA 19 – CONTEÚDOS DESEJADOS PARA O RECURSO, CASO HAJA INTERESSE NA SUA ELABORAÇÃO – ESCOLAS MUNICIPAIS DE CURITIBA DO 6º AO 9º ANO - 2013. ....	106

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	18
CAPÍTULO 1 – AS CIÊNCIAS DENTRO E FORA DA ESCOLA: ESPAÇOS FORMAIS, INFORMAIS E NÃO-FORMAIS DE ENSINO .....	24
1.1 O CURRÍCULO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO BÁSICA .....	24
1.2 EDUCAÇÃO FORMAL, INFORMAL E NÃO-FORMAL .....	31
CAPÍTULO 2 – ESPAÇOS NÃO-FORMAIS: AMBIENTES PARA O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS .....	37
2.1 AMBIENTES NÃO-FORMAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS .....	37
2.1.1 O surgimento e a evolução dos museus e centros de ciências no mundo .....	42
2.1.1.1 Museus e centros de Ciências do Brasil: um breve histórico .....	49
2.2 ESPAÇOS NÃO-FORMAIS E SUA RELAÇÃO COM O PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM .....	56
2.2.1 Espaços não-formais de ensino como locais de aprendizagem coletiva .....	57
2.2.2 Espaços não-formais de ensino e escola .....	61
CAPÍTULO 3 – INVESTIGAÇÃO SOBRE O ESTADO DE CONHECIMENTO DOS PROFESSORES DA REDE MUNICIPAL A RESPEITO DOS ESPAÇOS NÃO-FORMAIS DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA REGIÃO .....	73
3.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE CURITIBA: UM OLHAR SOBRE AS ESCOLAS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	73
3.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA INVESTIGAÇÃO .....	75
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	86
CAPÍTULO 4 – A ELABORAÇÃO DE UM RECURSO SOBRE OS ESPAÇOS NÃO-FORMAIS DE ENSINO DE CIÊNCIAS DE CURITIBA E REGIÃO METROPOLITANA PARA PROFESSORES.....	107
4.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA A CRIAÇÃO DO PRODUTO.....	108
4.2 O PRODUTO .....	111
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	116
REFERÊNCIAS .....	120
APÊNDICE A – Instrumento de coleta de dados .....	130



APÊNDICE B – E-mail enviado às escolas solicitando autorização para a realização da pesquisa. .....	140
ANEXO A – Objetivos e critérios de avaliação referentes ao ciclo III. Diretrizes Curriculares de Curitiba (2006). .....	141
ANEXO B – Documento representando a Universidade Tecnológica Federal do Paraná enviado às escolas solicitando autorização para a realização da pesquisa. ....	155
ANEXO C – Autorização concedida pela Gerência Pedagógica para a pesquisa.....	156

## INTRODUÇÃO

Ser professor é uma tarefa desafiadora, pois se trabalha com a complexidade do ser humano relacionada ao processo ensino-aprendizagem, a qual é moldada por contextos históricos, sociais, culturais, econômicos e políticos. Atualmente, a exponencial evolução científica e tecnológica vivenciada torna a relação professor-aluno ainda mais complexa, pois a rápida produção de conhecimento cada vez mais facilita a todos o acesso à informação, colocando em discussão como o docente irá se adaptar a essas mudanças.

De acordo com Moran (2011), quanto mais informação, mais difícil e complexo torna-se o ato de ler e mais necessário se faz aprender a ler de muitas formas, integrando múltiplas linguagens e mídias, de forma mais rica e profunda:

Quanto mais informação, mais importante é saber escolher, avaliar as informações importantes em cada etapa da aprendizagem, contextualizá-las, sintetizá-las e interligá-las com as atividades concretas pessoais e grupais. (MORAN, 2011 p. 149-150).

Sobre esse contexto, Gaspar (1993, p. 34) coloca que mesmo que a escola fosse eficiente, é impossível que consiga abarcar todo esse conhecimento, pois “não há tempo, não há espaço em seus limitados currículos e programas e, mais ainda, não há como acompanhar o vertiginoso progresso científico e tecnológico dos nossos dias”.

Essa nova realidade vem mudando o papel das escolas no processo ensino-aprendizagem das pessoas e acarretando em outras modalidades de educação complementares ao aprendizado sistemático que ali ocorre.

Assim, hoje existem três modalidades de educação: formal, informal e não-formal. Quando se trata do ensino de Ciências, existem diferenças quanto às concepções da literatura inglesa e portuguesa no que se refere às diferentes modalidades de ensino. Segundo Cazelli (2000), os autores de língua inglesa usam o termo “educação informal” (*informal Science education, informal Science learning*) para a educação em Ciências que acontece em locais como museus, centros de ciências, zoológicos, jardins botânicos, no trabalho, em casa e outros locais. Os países de língua portuguesa, por sua vez, dividem a educação que ocorre fora da escola em dois grupos, “não-formal” e “informal”. A educação informal refere-se a ambientes cotidianos familiares, de trabalho, clubes e mídia, ou seja, decorre de processos naturais e espontâneos. Já a educação não-formal ocorre em museus, centros de Ciências e

qualquer outro local onde exista, entre outros objetivos e atividades, a intenção de determinados sujeitos em criar ou buscar objetivos educacionais fora da escola. (VIEIRA *et al.*, 2005; GOHN, 2006; COLLEY *et al.*, 2002). Neste trabalho será utilizada a concepção da língua portuguesa, sendo adotado o termo não-formal para os espaços investigados.

Segundo Wolinski *et al.* (2009) os museus e centros de ciências despontam como espaços fundamentais de divulgação e na educação da população sobre assuntos relativos à Ciência e tecnologia, uma vez que possuem meios diversificados que proporcionam os mais variados estímulos.

Segundo Lozada, Araújo e Guzzo (2006), os espaços não-formais de ensino de Ciências, quando adequadamente explorados, permitem o desenvolvimento de valores, competências e habilidades, além de promover a aproximação do público com os saberes científicos, capazes de auxiliá-los na compreensão do mundo que os cerca.

Para Vieira *et al.* (2005), esses espaços suprem, ao menos em parte, algumas das carências da escola como a falta de laboratórios, recursos audiovisuais, entre outros, conhecidos por estimular o aprendizado. Porém, ressaltam ser importante uma análise mais profunda desses locais e dos conteúdos neles presentes para um melhor aproveitamento escolar durante as visitas. É importante frisar também que o papel desses espaços vai muito além suprir as necessidades da escola, conforme será comentado ao longo deste trabalho.

Sabbatini (2003) aponta que esses espaços também se destacam como instituições capazes de conectar os avanços e as questões relacionadas à Ciência e à tecnologia aos interesses do cidadão comum.

Seus objetivos principais são aumentar a consciência sobre o papel e a importância da Ciência na sociedade, proporcionando experiências educativas para que os usuários compreendam princípios científicos e tecnológicos e despertando um interesse pela Ciência e pela tecnologia, que sirva de estímulo para aproximações posteriores. Em resumo, promovem a aproximação à compreensão pública da Ciência e da tecnologia mediante atividades de popularização e de experiências educativas apoiadas em enfoques interativos, experimentais e lúdicos. (SABBATINI, 2003 n.p.).

Isso mostra a importância de os professores não só conhecerem os espaços não-formais de ensino de Ciências que existem na região onde atuam e quais contribuições podem trazer para o processo ensino-aprendizagem de seus estudantes, como também saberem a melhor maneira de articular as visitas a esses locais com a metodologia de sala de aula. As informações precisam ser obtidas, agregadas, organizadas e corretamente disponibilizadas aos professores, facilitando seu conhecimento sobre o assunto.

Diversas pesquisas relatam que os museus e centros de ciências podem contribuir com o ensino, pois possibilitam maior interatividade entre o público e o conhecimento científico (WOLINSKI *et al.*, 2009; GRUZMAN; SIQUEIRA, 2007; MARANDINO, 2001; MARANDINO, 2000). No entanto, muitos estudos (WOLINSKI *et al.*, 2009; VALENTE *et al.*, 2005; CONSTANTIN, 2001) apontam para a necessidade de maior preparação dos docentes na realização de atividades externas e visitas, o que poderia acontecer através da formação inicial e continuada. Trazendo essa informação para o contexto do município de Curitiba, além da capacitação, também é necessário prover os professores com informações organizadas sobre os espaços existentes em Curitiba e Região Metropolitana, pois se constatou, através de pesquisas em sites oficiais e leitura de artigos, a carência na cidade de um recurso que centralize informações tanto sobre os locais existentes na região, como as possibilidades educacionais de uma visita, e os estudos realizados a esse respeito concentraram-se em poucos locais, como, por exemplo, o Parque Newton Freire Maia (WOLINSKI *et al.*, 2009; ROCHA, 2007).

Uma enquete realizada pelo Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) em 2006 apontou que pouquíssimos brasileiros frequentam espaços dedicados à Ciência e tecnologia. Segundo Knobel e Murrielo (2008), esse dado não necessariamente indica uma falta de interesse, mas de acesso aos canais de comunicação da cultura científica, já que a maioria dos entrevistados sequer tinha informações sobre a existência ou não de museus na sua região.

Em 2010, a Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências (ABCMC), durante a 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, apresentou um programa de popularização da Ciência chamado Programa Nacional POP Ciência 2022, estabelecendo metas para os próximos anos e propondo envolver entidades, instituições, empresas, profissionais e governos que reconheçam a importância da Ciência para o desenvolvimento social, assim como sua popularização para a formação de cidadãos capazes de identificar e compreender, criticamente, as possibilidades e os limites do saber científico na sociedade e na história. O documento foi formulado com sugestões de internautas e de instituições que desejam participar ativamente dessa proposta (ASSOCIAÇÃO..., 2010).

Entre as metas do programa, destacam-se a realização de pesquisas anuais envolvendo temas como a relação entre o ensino formal e o não-formal; a identificação de instituições, praças, logradouros, ruas, museus, parques, unidades de conservação, zoológicos, planetários, observatórios e jardins botânicos com o intuito de incentivar a implantação de roteiros turístico-científicos; e a criação de portal na Web para a organização e divulgação de informações das diversas redes, programas e projetos desenvolvidos no país.

(ASSOCIAÇÃO..., 2010).

Nesse sentido, a ABCMC vem realizando diversas atividades, como a publicação do Guia Centros e Museus de Ciências em 2009 e procedendo à coleta de dados durante o ano de 2013 para uma nova edição. O guia publicado em 2009 contém informações sobre diversos espaços não-formais espalhados pelo Brasil, entre os quais zoológicos, museus de história natural, planetários, jardins botânicos e aquários. Essa edição listou 19 espaços científico-culturais existentes no Paraná, sendo oito em Curitiba e Região Metropolitana. (ASSOCIAÇÃO..., 2009). Diversos locais não constam na publicação citada, pois a iniciativa da ABCMC depende da colaboração das instituições no fornecimento dos dados. Assim, reforça-se a importância da elaboração de um guia local promovendo o acesso da comunidade aos espaços existentes no entorno e facilitando, no caso da ABCMC, a coleta de informações mais detalhadas da nossa região.

Estudos nesse sentido na região de Curitiba ainda são muito tímidos e focam em espaços específicos, a maioria sem uma tentativa de abranger vários locais ao mesmo tempo. Wolinski et al. (2009) e Rocha (2007), por exemplo, realizaram pesquisas envolvendo o Parque Newton Freire Maia; sendo a primeira voltada à articulação da visita com a metodologia de sala de aula e a segunda a um projeto específico de parceria junto com a escola desenvolvido dentro do espaço. Já Javorouski e Biscaia (2007) desenvolveram um trabalho sobre a história do Zoológico Municipal de Curitiba. E Chaves (2011) abordou um número maior de espaços não-formais de ensino ao tratar da educação ambiental na cidade. Assim, a utilização desses locais é deixada a critério de cada escola e professor(a), quando muito essa questão é abordada em cursos de formação continuada promovidos pelas secretarias municipal e estadual de ensino ou pela iniciativa particular. Como não se sabe quais espaços não-formais da região os professores conhecem, o que sabem a esse respeito, como os utilizam e onde buscam as informações é importante elaborar uma investigação sobre o tema, fornecendo dados que facilitem o desenvolvimento de estratégias concretas para que esses locais possam efetivamente enriquecer o trabalho pedagógico.

Nesse contexto, o objetivo geral desse trabalho é investigar qual é o estado de conhecimento dos professores sobre os espaços não-formais de ensino de Ciências em Curitiba e Região Metropolitana. Pretende-se não só verificar se os docentes conhecem diversos espaços existentes na região onde atuam, mas também o que conhecem e como utilizam o que conhecem.

Sob esse aspecto o trabalho será pautado pelos seguintes objetivos específicos:

- Delimitar, através de revisão bibliográfica, o que são espaços formais, não-

formais e informais de ensino;

- Discutir a utilização dos espaços não-formais de ensino como ambientes para o processo ensino-aprendizagem de Ciências;
- Investigar o estado de conhecimento dos professores da rede municipal sobre os espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana;
- Elaborar um recurso que auxilie os professores quanto a obtenção de informações sobre os espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana e as ações educativas de cada local e ainda ofereça algumas orientações quanto ao aproveitamento desses espaços.

Nessa perspectiva, a questão norteadora desse trabalho é: os professores da rede municipal conhecem os diversos espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana? Esse questionamento pode ser desdobrado em outras perguntas, de igual importância para o estudo: Se conhecem, como aproveitam esses locais quando os visitam com seus alunos? Onde procuram informações sobre eles? Os professores gostariam de um recurso que os auxiliasse, oferecendo suporte nesse sentido?

Procurou-se responder e aprofundar essas questões consultando-se duas fontes: professores de Ciências do 6º ano 9º ano do Ensino Fundamental das 11 escolas municipais de Curitiba que oferecem essa modalidade de ensino e os projetos de cursos de formação continuada promovidos pela Secretaria Municipal da Educação (SME) entre os anos de 2010 e 2013. A pesquisa com os professores foi realizada durante os meses de março e abril através da utilização de um questionário impresso contendo questões abertas e fechadas. Após a tabulação dos dados, sua análise aconteceu paralelamente à análise dos projetos dos cursos oferecidos pela SME.

Esse trabalho está organizado em quatro capítulos:

No capítulo 1 desta dissertação foram abordados os conceitos de espaços formais, informais e não-formais de ensino de Ciências, entendendo que existem divergências dentro da literatura a respeito das implicações de cada um desses locais. Deste modo, esse capítulo envolve a apresentação da linha adotada e a definição das características desses três espaços.

No capítulo 2 discute-se o papel dos espaços não-formais no processo ensino-aprendizagem de Ciências e sua relação com a escola. Para tanto, foram abordados aspectos históricos dos museus de Ciências, com o intuito de compreender a sua evolução e consequências para a divulgação científica no país. Também foram explicados alguns conceitos atrelados à aprendizagem nesses locais e a sua relação com a escola.

No capítulo 3 foram descritos os aspectos metodológicos da investigação sobre o estado de conhecimento dos professores das escolas municipais a respeito dos espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana, desenvolvida a partir de uma pesquisa exploratória realizada através de um questionário com questões abertas e fechadas e análise dos projetos de cursos de formação continuada promovidos pela SME entre os anos de 2010 e 2013.

No Capítulo 4 descreveu-se o produto elaborado e aspectos metodológicos relacionados à sua elaboração.

Finalizando o trabalho, foram apresentadas as Considerações Finais a respeito do estudo realizado com base nos dados do Capítulo 3 e em reflexões embasadas na fundamentação teórica.

## **CAPÍTULO 1 – AS CIÊNCIAS DENTRO E FORA DA ESCOLA: ESPAÇOS FORMAIS, INFORMAIS E NÃO-FORMAIS DE ENSINO**

### **1.1 O CURRÍCULO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) do terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental, o ensino de Ciências Naturais é relativamente recente na escola fundamental, e muitas práticas ainda hoje são baseadas na mera transmissão do conhecimento tendo como recurso exclusivo o livro didático e sua transcrição na lousa.

Do início do século XX até o final da década de 1950, o ensino de Ciências no Brasil era ministrado somente nas últimas séries do antigo curso ginásial (hoje equivalente ao 8º e ao 9º ano do Ensino Fundamental). Segundo Krasilchik (2012), o cenário educacional da época era marcado pelo ensino tradicional, teórico, livresco, memorístico, e estimulava a passividade. Utilizavam-se livros estrangeiros, com eventuais demonstrações, a população estudantil era elitizada e havia poucas vagas nas escolas públicas.

Os programas curriculares eram rígidos e os professores não tinham formação pedagógica, pois eram médicos, padres e engenheiros que ministravam as aulas. Os professores eram vistos como detentores dos conhecimentos acumulados pela humanidade e tinham a função de reproduzir essas informações aos seus alunos por meio de aulas.

Nas escolas, o conhecimento científico era considerado imutável, neutro, isento e inquestionável. A qualidade de um curso era definida pelo volume de conteúdos trabalhados e o principal meio de avaliação era o questionário, no qual os estudantes reproduziam fielmente as ideias apresentadas em aula ou contidas no livro didático escolhido pelo professor. (BRASIL, 1998).

No Brasil, esse cenário começou a mudar logo após o final da Segunda Guerra Mundial, com a criação do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC) em 1946, no Rio de Janeiro. O IBECC tinha como objetivo a melhoria do ensino de Ciências e da qualidade do ensino superior, possibilitando o desenvolvimento nacional. Nesse sentido, desenvolveu diversas atividades, como projetos de divulgação científica e educação em Ciências, feiras, cursos, elaboração de materiais didáticos e *kits* de experimentação.



O contexto político e social desse período impulsionou propostas de mudanças, que visavam incluir no currículo o que havia de mais moderno na Ciência, atendendo às demandas pedagógicas geradas por influência da Escola Nova, melhorando a qualidade do ensino e contribuindo para a formação de profissionais capazes de colaborar com o desenvolvimento industrial e científico. Também se pretendia substituir os métodos expositivos por métodos ativos, que incluíam atividades em laboratório e aulas práticas, estimulando o “aprender fazendo”. (KRASILCHIK, 2012)

Essa tendência deslocou o eixo da questão pedagógica dos aspectos puramente lógicos para aspectos psicológicos, valorizando-se a participação ativa do estudante no processo de aprendizagem (BRASIL, 1998 p. 19).

Conforme Krasilchik (2012), o ensino de Ciências durante a década de 1950, mesmo passando por algumas modificações, procurava basicamente transmitir informações sobre o produto da Ciência. Não se discutia a relação dessa área do conhecimento com o contexto econômico, social e político, nem aspectos tecnológicos e aplicações práticas. Havia uma ênfase na observação para a constatação de fatos e manipulação de equipamentos, situação vivenciada através de atividades práticas em laboratório. Ou seja, as propostas educativas do ensino de Ciências procuravam possibilitar aos estudantes o acesso às verdades científicas e o desenvolvimento de uma maneira científica de pensar e agir (FROTA-PESSOA *et al.*, 1987).

O mundo vivia o contexto da Guerra Fria, período marcado por uma intensa disputa entre EUA e a antiga União Soviética, vivenciada através do armamento nuclear e da corrida espacial, ou seja, por um grande desenvolvimento tecnológico. Assim, quando os russos se consagraram como os pioneiros conquistadores do espaço, ao lançar em 1957 o *Sputnik*, os EUA e vários países da Europa realizaram diversas modificações nos programas disciplinares científicos, situação mais tarde estendida a todas as regiões influenciadas por essas “metrópoles culturais” (KRASILCHIK, 2012).

Sobre o foco no *Sputnik*, Bizzo (2009) comenta que esse episódio evidenciou a liderança soviética e contribuiu para a constatação de que o atraso dos Estados Unidos estava situado nas precariedades do seu sistema educacional.

O *Sputnik* sinalizava a possibilidade de colocar em órbita um artefato do tamanho de uma bomba atômica e fazê-la cair em qualquer ponto do planeta. [...] Ele, em si, não oferecia risco algum, mas a tecnologia de foguetes para colocá-lo em órbita poderia ser utilizada com objetivos militares. De fato, reformas educacionais e sua ênfase na área científica e matemática sinalizavam [...] o esforço para a formação de mão-de-obra para a indústria armamentista nuclear estadunidense (BIZZO, 2009 p. 8).

No ano de 1958 o Congresso Americano aprovou investimentos da ordem de 400 milhões de dólares em projetos de inovação curricular na educação básica e expansão da educação superior com o objetivo de “defender a nação” (BIZZO, 2009).

É nesse contexto que o Brasil começou a sentir o impacto no ensino de Ciências, através da promulgação da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, a Lei nº 4.024 de 20 de dezembro de 1961, que descentralizou as decisões curriculares que estavam sob a responsabilidade do Ministério da Educação e Cultura (MEC), estendeu o ensino de Ciências a todas as séries ginasiais (hoje equivalentes ao 6º, 7º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental) na forma de Introdução à Ciência e regulamentou cursos destinados a formar novos professores requeridos para a iniciação no campo da Ciência. A lei previa como uma das finalidades da educação o preparo do indivíduo e da sociedade para o domínio dos recursos científicos e tecnológicos que lhes permitissem utilizar as possibilidades e vencer as dificuldades do meio. Ou seja, o ensino de Ciências passou a ter o papel de formação do cidadão, pois se o homem tinha de conviver com os produtos da Ciência e da Tecnologia, também deveria ter acesso ao conhecimento científico não mais no intuito de se tornar um especialista, mas de poder compreendê-los, tomar decisões e resolver problemas, como faria um futuro político, profissional liberal, operário, etc. (KRASILCHIK, 2012).

Para sustentar essas mudanças, equipes multidisciplinares, como as do IBECC, passaram a elaborar materiais de suporte a novos projetos curriculares para a educação científica e nesse sentido surgiram os primeiros centros de ciências do país, instituições destinadas a essas tarefas<sup>1</sup>.

Em 1964 ocorreu o golpe militar e, devido ao surgimento de um modelo econômico que gerava maior demanda social pela educação, ocorreu uma expansão da rede de ensino. Contudo, essa expansão não foi acompanhada por investimentos na área e isso acarretou na assinatura de diversos convênios entre órgãos governamentais brasileiros e americanos, como a United States Agency for International Development (USAID), que determinava que a atuação brasileira sobre as escolas e conteúdos deveria oferecer uma formação científica mais eficaz segundo os interesses do governo dos Estados Unidos (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010).

No ano de 1971 foi promulgada a Lei 5.692 que colocava a escola como formadora da mão-de-obra necessária às demandas do desenvolvimento e não mais formadora do futuro cientista ou profissional liberal, um reflexo do Golpe de 1964, que primava a

---

<sup>1</sup> O surgimento dos centros de Ciências será melhor detalhado no Capítulo 2 dessa dissertação.

formação do trabalhador, peça-chave para o desenvolvimento econômico. Apesar de implantar a obrigatoriedade do ensino de Ciências nas oito séries do primeiro grau, a educação científica foi fragmentada devido à inserção de disciplinas que pretendiam habilitar os estudantes ao ingresso no mercado de trabalho. As escolas públicas, por serem obrigadas a adotar essas mudanças, foram prejudicadas e desvalorizadas, enquanto que as instituições privadas preservaram o modelo de ensino adotado até então (KRASILCHIK, 2012).

Conforme Krasilchik (2012) e as Diretrizes Curriculares Municipais (CURITIBA, 2006), a partir da década de 1970, a Ciência passou a ser entendida como um processo contínuo de busca pelo conhecimento e o estudante passou a ter maior participação no processo de aprendizagem, pois posturas de investigação, observação direta de fenômenos e elucidação de problemas passaram a ser enfatizadas. O aluno deveria participar da descoberta, vivenciando o método científico e não mais estudar somente o seu resultado.

Nesse sentido,

O método da redescoberta, com sua ênfase no método científico, acompanhou durante muito tempo os objetivos do ensino de Ciências Naturais, levando alguns professores a, inadvertidamente, identificarem metodologia científica com metodologia do ensino de Ciências Naturais, perdendo-se a oportunidade de trabalhar com os estudantes, com maior amplitude e variedade, processos de investigação adequados às condições do aprendizado e abertos a questões de natureza distinta daquelas de interesse estritamente científico (BRASIL, 1998 p. 20).

Segundo Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010), prevalecia a influência da concepção empirista, segundo a qual as teorias originadas a partir da experimentação e observações são seguras e neutras. As atividades práticas passaram a representar um importante elemento para a compreensão ativa de conceitos, sendo incorporadas com mais intensidade nos projetos de ensino, cursos de formação para professores e materiais didáticos (BRASIL, 1998).

Apesar de não ter atingido a maioria das escolas e ter criado a ideia no professorado de que somente com laboratórios é possível alguma modificação no ensino de Ciências, muitos materiais didáticos produzidos [...] constituíram um avanço relativo, para o qual contribuíram equipes de professores, trabalhando em instituições de ensino e pesquisa, para a melhoria do ensino de Ciências Naturais (BRASIL, 1998 p. 20).

No final da década de 1970 a Ciência começou a deixar de ser vista como uma atividade neutra, tornando-se produto do contexto econômico, político e social e passou-se a incorporar ao processo científico a análise de valores. Essa mudança iniciou devido ao contexto da crise energética e problemas ambientais decorrentes do desenvolvimento industrial desenfreado, gerando um aumento do interesse pela educação ambiental e a

inclusão de mais um objetivo ao ensino das Ciências: formar pessoas capazes de pensar lógica e criticamente, tornando-as aptas a discutir as implicações sociais do desenvolvimento científico (KRASILCHIK, 2012).

A partir da década de 1980, começaram a acontecer diversas propostas que procuravam devolver à escola a sua qualidade, as quais se baseavam em reformas realizadas em outros países, como a França e a Inglaterra. Diante do desenvolvimento dos líderes mundiais, passou a ser dada uma ênfase à importância da compreensão e do uso da tecnologia pelos estudantes, com o intuito de se equipararem aos países-destaque na informatização e visando o desenvolvimento da indústria através da familiarização do indivíduo com esse conhecimento.

No final dos anos 1980 e durante a década de 1990 o ensino de Ciências passou a contestar as metodologias ativas e a incorporar o discurso da formação do cidadão crítico, consciente e participativo. As propostas educativas enfatizavam a necessidade de levar os estudantes a desenvolverem o pensamento reflexivo e crítico; a questionarem as relações existentes entre a Ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente e a se apropriarem de conhecimentos científicos, sociais e culturais relevantes (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1998). Esse cenário fez com que nessa época um movimento que ocorria em diversos países do mundo desde o final da Segunda Guerra Mundial ganhasse destaque no Brasil: o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)<sup>2</sup>.

Nesse contexto, ganharam corpo discussões a respeito de conteúdos socialmente relevantes e debates sobre temas e problemas com significados reais, identificando também a necessidade de um ensino interdisciplinar, aproximando as disciplinas científicas das Ciências Humanas e Sociais. (KRASILCHIK, 2012).

Desde então, também o processo de construção do conhecimento científico pelo estudante passou a ser a tônica da discussão do aprendizado, especialmente a partir de pesquisas, realizadas desde a década anterior, que comprovaram que os estudantes possuíam ideias, muitas vezes bastante elaboradas, sobre os fenômenos naturais, tecnológicos e outros, e suas relações com os conceitos científicos (BRASIL, 1998 p. 21).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), hoje diversos estudos na área da educação reconhecem que as concepções prévias dos estudantes devem ser objeto de atenção e recomendações, que o professor não é mais o detentor do saber e sim um mediador do conhecimento e que a Ciência deve ser aprendida como um saber em constante

---

<sup>2</sup> Para conhecer melhor o movimento CTS, recomenda-se a leitura do livro *Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica*, de Walter Bazzo, 1998.

transformação, influenciada por contextos políticos, sociais e econômicos e com reflexos em todos os âmbitos da sociedade.

Infelizmente, embora as novas teorias de ensino e diferentes propostas sejam aplicadas em algumas escolas, segundo as Diretrizes Curriculares Municipais (CURITIBA, 2006) o que prevalece atualmente no ensino de Ciências são práticas tradicionais com retoques de inovações ainda insuficientes para transformar o trabalho de sala de aula. Esse ponto de vista também é defendido pelos Parâmetros Curriculares Nacionais:

As novas teorias de ensino, mesmo as que possam ser amplamente debatidas entre educadores especialistas e pesquisadores, continuam longe de ser uma presença efetiva em grande parte de nossa educação fundamental. Propostas inovadoras têm trazido renovação de conteúdos e métodos, mas é preciso reconhecer que pouco alcançam a maior parte das salas de aula onde, na realidade, persistem velhas práticas. Mudar tal estado de coisas, portanto, não é algo que se possa fazer unicamente a partir de novas teorias, ainda que exija sim uma nova compreensão do sentido mesmo da educação, do processo no qual se aprende (BRASIL, 1998 p. 21).

Essa situação deve-se a diversos fatores, como por exemplo os entraves elencados por Krasilchik (2012):

- Preparação deficiente de professores;
- Programação dos guias escolares;
- Má qualidade dos livros didáticos;
- Falta de laboratório nas escolas;
- Falta de equipamento ou material para as aulas práticas;
- Obstáculos criados pela administração das escolas;
- Sobrecarga de trabalho dos professores;
- Falta de auxílio técnico para reparação e conservação de material;

Também existem os problemas decorrentes da formação inicial de professores e passividade dos órgãos governamentais (KRASILCHIK, 2012):

- Solicitação de memorização de muitos fatos;
- Falta de vínculo do conteúdo com a realidade dos alunos;
- Inadequação do conteúdo à idade dos alunos;
- Falta de coordenação com outras disciplinas;
- Aulas mal ministradas;
- Passividade dos alunos.

Segundo Krasilchik (2012), apesar dos problemas acima listados, existem caminhos a serem seguidos pelos órgãos governamentais, escolas e professores que possibilitam a melhoria do ensino de Ciências, como: promover a democratização do processo

de decisão nas escolas; aquisição de equipamentos adequados; construção de laboratórios; fornecimento de merenda e material escolar aos alunos; desenvolvimento de programas de formação continuada de professores; fornecimento de materiais de apoio a professores; aumento do número de horas-atividade; permissão da fusão de aulas; e elaboração de um currículo mínimo a ser seguido por todas as escolas estaduais.

Hoje, justifica-se a inclusão das Ciências da Natureza dentro do currículo da educação básica através da necessidade de proporcionar aos estudantes uma cultura científica, que lhes permita compreender o funcionamento da natureza e a influência dos avanços científicos e tecnológicos na vida das pessoas (POZO; CRESPO 1998).

As Diretrizes Curriculares Municipais (CURITIBA, 2006) apontam que o ensino de Ciências na escola é essencial para o estudante desenvolver o pensamento científico a respeito do ecossistema; compreender criticamente a Ciência e a tecnologia como atividades humanas historicamente produzidas, com implicações ambientais e sociais; e elaborar representações de como o ser humano compreende o universo, o espaço, o tempo e a vida.

Através dessa breve revisão, é possível perceber, ao longo da história do ensino de Ciências no Brasil, o quanto contextos históricos, políticos e econômicos influenciaram as concepções científicas, a forma como eram ensinadas na escola e os objetivos ao fazê-lo. Os centros de Ciências surgiram para oferecer suporte a algumas mudanças através da produção de novos materiais didáticos e promoção, entre outras ações, de cursos de formação continuada de professores.

Hoje, verifica-se que um dos entraves ao ensino de Ciências nas escolas é a falta de laboratórios e outros recursos, problema que pode ser minimizado temporariamente através de parcerias com espaços não-formais de ensino<sup>3</sup>.

Conforme os Parâmetros Curriculares nacionais (BRASIL, 1998), as Diretrizes Municipais para a Educação (CURITIBA, 2006) e alguns pesquisadores citados nesse item, a Ciência atualmente deve ser ensinada levando em conta seus impactos sociais e ambientais no cotidiano das pessoas e também deve ser compreendida como um processo em constante mutação, conforme o contexto em que se vive e os recursos tecnológicos disponíveis. Tendo em vista todas as dificuldades enfrentadas pelas escolas para se adequarem aos novos moldes que aparecem ao longo da história, os museus de Ciências, instituições antes voltadas principalmente para a pesquisa, intensificaram com o passar dos anos seu papel dentro da

---

<sup>3</sup> É importante ressaltar que suprir as deficiências das escolas não é a função desses espaços, mas uma das contribuições que eles podem oferecer dadas algumas circunstâncias.

divulgação científica e estreitaram cada vez mais seus laços com as instituições escolares, desenvolvendo programas de parceria com esses locais, como será visto no Capítulo 2.

O volume de conhecimento científico produzido, por conta dos avanços tecnológicos, também passou a constituir outro problema dentro das escolas, que muitas vezes não dão conta de todas essas informações devido ao pouco tempo disponível dentro do currículo. Uma das saídas para esse problema ocorre através de outras modalidades de educação, como será comentado a seguir, no item Educação Formal, Informal e Não-Formal.

## 1.2 EDUCAÇÃO FORMAL, INFORMAL E NÃO-FORMAL

Conforme já apresentado na Introdução deste trabalho, a distância entre o saber ensinado na escola e o produzido pelo homem vem crescendo assustadoramente. Para tentar minimizar essa distância e diminuir as insatisfações, as pessoas estão procurando alternativas que ajudem a transmitir adiante toda a produção científico-tecnológica.

No entanto, é necessário ressaltar que essa discussão sobre uma crise na educação não está restrita ao Brasil e também não é recente, pois já no final da década de 1960 a educação não-formal começou a fazer parte dos discursos sobre políticas educacionais relacionadas à aprendizagem do cotidiano, como uma estratégia para minimizar a defasagem da escola em relação à realidade científico-tecnológica que se estava vivenciando. As preocupações na época estavam relacionadas ao currículo escolar inadequado; à compreensão de que o crescimento educacional e o econômico não caminhavam necessariamente no mesmo ritmo; e que os empregos não surgiam como um reflexo da formação escolar (SMITH, 2001). A conclusão a que chegaram já naquela época era a mesma já citada: sistemas educacionais formais têm se adaptado muito lentamente às mudanças socioeconômicas à sua volta e estão defasados não só devido ao seu conservadorismo, mas também pela inércia da sociedade (FORDHAM, 1993).

Diante desse cenário, em 1972 a UNESCO publicou o “*The Faure Report*”, documento que propunha novas abordagens dentro da educação, como a aprendizagem ao longo da vida (*Longlife learning*) e a proposição do conceito de uma “sociedade de aprendizagem” (*Learning Society*). É nesse contexto que emergiu uma nova categorização dos sistemas de ensino, ou seja, a divisão em educação formal, não-formal e informal, claramente

definidas por Coombs, Prosser e Ahmed<sup>4</sup> (1973, apud SMITH, 2001) conforme o Quadro 1:

Modalidade	Descrição
<b>Educação formal</b>	Sistema educacional hierarquicamente estruturado, possui uma graduação cronológica que parte da escola primária à universidade e inclui estudos acadêmicos, diversos programas especializados e instituições de formação técnica e profissional.
<b>Educação informal</b>	O verdadeiro processo de aprendizagem ao longo da vida, em que cada indivíduo adquire atitudes, valores, habilidades e conhecimentos a partir da vivência cotidiana e influências educativas e recursos do seu ambiente, como família, vizinhos, trabalho, lazer, mercado, livreria e meios de comunicação em massa.
<b>Educação não-formal</b>	Qualquer atividade educacional organizada fora de um ambiente formal de ensino, operando separadamente ou como um importante recurso de alguma atividade mais abrangente, que objetive promover a aprendizagem.

**Quadro 1 - Definição de educação formal, não-formal e informal.**

Fonte: Crombs, Prosser e Ahmed (1973) apud Smith (2001).

Smith (2001) sintetiza essa distinção ao definir educação formal como aquela ligada às escolas e instituições de formação, a não-formal ligada a grupos comunitários e outras organizações e a informal cobre o que resta, como interações com os amigos, família e colegas de trabalho. Contudo, essas categorizações não são absolutas e inflexíveis, pois pode haver alguma sobreposição e até confusão entre o ensino não-formal e o informal, como será visto a seguir.

No início das discussões sobre educação não-formal, associava-se a essa modalidade características como a relevância para as necessidades das minorias; a relação com pessoas de diferentes categorias sociais; o foco em propostas claras e bem definidas e a flexibilidade na organização e nos métodos.

Tal definição também é defendida, ao menos em parte, por Gadotti (2005), que descreve a educação formal como uma modalidade com objetivos claros e específicos, pouca flexibilidade e representada principalmente pelas escolas e universidades. Nela há uma diretriz educacional que chamamos de currículo, uma estrutura hierárquica e burocrática e fiscalização por parte do governo. Já a educação não-formal é mais difusa e flexível e menos hierárquica e burocrática. Nela não há, necessariamente, um sistema de progressão e a duração é variável, podendo ou não conceder certificados de aprendizagem. Aspectos sobre educação informal não são abordados de forma detalhada pelo autor.

Bianconi e Caruso (2005) resumem o ensino formal como aquele presente no

<sup>4</sup> Coombs, Philip H.; Prosser, Roy C.; Ahmed, Manzoor. New Paths to Learning: For Rural Children and Youth. International Council for Educational Development, 1973. In: SMITH, Mark K. (2001). Non Formal Education. Disponível em: <<http://www.infed.org/biblio/b-nonfor.htm#idea>>. Acesso em: 28 abr. 2013.



ensino escolar institucionalizado, cronologicamente gradual e hierarquicamente estruturado, semelhante à descrição de Gadotti. O ensino informal é aquele em que a pessoa adquire e acumula conhecimentos através de experiências do cotidiano e o não-formal é uma tentativa educacional organizada e sistemática que normalmente se realiza fora do sistema formal de ensino.

Conforme Cazelli (2000), existem diferenças quanto a concepções da literatura inglesa e portuguesa para o ensino de Ciências. Autores de língua inglesa costumam usar o termo “educação informal” para a educação em Ciências que acontece em locais como museus, centros de Ciências, zoológicos, jardins botânicos, no trabalho, em casa e outros locais. Os países de língua portuguesa, por sua vez, dividem a educação que ocorre fora da escola em dois grupos, “não-formal” e “informal”. A educação informal decorre de processos naturais e espontâneos e acontece em ambientes cotidianos familiares, de trabalho, clubes e mídia. Já na educação não-formal, existe a intenção de determinados sujeitos em criar ou buscar objetivos educacionais fora da escola, ocorrendo em museus, centros de Ciências e qualquer outro local onde exista, entre outras atividades, esse intuito (VIEIRA *et al.*, 2005; GOHN, 2006; COLLEY *et al.*, 2002).

Toda educação é, de certa forma, educação formal, no sentido de ser intencional, mas o cenário pode ser diferente (GADOTTI, 2005), característica que permite, ao menos em parte, diferenciar a modalidade de ensino. No entanto, centrar a diferenciação na identificação do local onde a aprendizagem ocorre pode não oferecer uma separação clara e detalhada entre a educação formal, informal e não-formal. Às vezes, os limites entre essas três modalidades, ou a relação entre elas, só podem ser compreendidos dentro de contextos particulares.

Pensando dessa maneira, e conforme Gohn (2006) e Libâneo (2005), é possível definir que a intenção é um elemento comum entre a ação educativa formal e não-formal, uma vez que essa divisão ocorre devido a diferenças entre os níveis de sistematização e institucionalidade de suas experiências.

Para Libâneo (2005), as práticas educativas não se restringem à escola ou à família, ocorrendo em todos os contextos da vida, podendo ou não ser institucionalizadas. Quando a aquisição de saberes acontece de forma difusa e dispersa, não institucionalizada e não intencional, é considerada uma educação informal. Já as práticas educativas realizadas em instituições não convencionais de educação, mas com certo nível de intencionalidade e sistematização, como as que ocorrem em organizações profissionais e agências formativas, caracterizam a educação não-formal. E as práticas com elevados graus de intencionalidade, sistematização e institucionalização, como as que ocorrem nas escolas e universidades, o

autor denomina educação formal.

Nessa pesquisa, como o foco de estudo são principalmente os centros e museus de Ciências, decidiu-se tomar como marco teórico para a categorização da educação em formal, informal e não-formal, as definições propostas por Gohn (2006), que considera formal a educação desenvolvida nas escolas, com conteúdos previamente demarcados; informal, aquela que os indivíduos aprendem durante seu processo de socialização – na família, bairro, clube, amigos, etc. – carregada de valores e culturas próprias, de pertencimento e sentimentos herdados; e a não-formal é a educação que se aprende “no mundo da vida”, através de processos de compartilhamento de experiências, ocorrendo, principalmente, em espaços coletivos e ações cotidianas. Tais definições podem ser melhor compreendidas segundo detalhamento proposto pela pesquisadora no Quadro 2.

(continua)

<b>Categoria</b>	<b>Formal</b>	<b>Não-formal</b>	<b>Informal</b>
<b>Educador</b>	Professores.	“O outro”, ou seja, aquele com quem interagimos ou nos integramos: agentes mediadores, assessores, facilitadores, monitores, etc.	Pais, família, amigos, vizinhos, colegas de escola, igreja paroquial, meios de comunicação em massa.
<b>Espaço</b>	Escolas, instituições regulamentadas por lei certificadoras organizadas segundo diretrizes nacionais. Ambientes normatizados, com regras e padrões comportamentais definidos previamente.	Fora das escolas, em locais onde há processos interativos intencionais (museus, centros de ciências, organizações profissionais, etc.).	Espaços demarcados por referências de nacionalidade, localidade, idade, sexo, religião, etnia, etc. Exemplo: a casa onde se mora, a rua, o bairro, o condomínio, o clube, a igreja, etc.
<b>Forma de educação</b>	Através de metodologias planejadas e conteúdos prescritos nas leis.	A partir de problematizações da vida cotidiana, temas que se colocam como necessidades. Há uma intencionalidade na ação, no ato de participar, de aprender e de transmitir ou trocar saberes. Os conteúdos não são dados a priori e sim construídos no processo interativo.	Através de vivências e da reprodução das experiências conforme foram aprendidas e codificadas. Opera em ambientes espontâneos, onde as relações sociais se desenvolvem segundo gostos, preferências ou pertencimentos herdados.
<b>Finalidade ou objetivo</b>	Formar o indivíduo como um cidadão ativo, desenvolver habilidades e competências variadas, desenvolver a criatividade, a percepção e a motricidade.	Capacitar os indivíduos a se tornarem cidadãos do mundo, abrir janelas de conhecimento sobre a sua realidade, transmitir informações e promover a formação política e sociocultural, educar o ser humano para a civilidade.	Socializar os indivíduos, desenvolver hábitos, atitudes, comportamentos, modos de pensar e de se expressar no uso da linguagem, conforme os grupos que frequenta.

**Quadro 2 - Diferenças entre educação formal, não-formal e informal.**  
Fonte: Gohn (2006).

(conclusão)

<b>Categoria</b>	<b>Formal</b>	<b>Não-formal</b>	<b>Informal</b>
<b>Principais atributos</b>	Requer tempo, local específico, pessoal especializado, organização de vários itens (entre eles o currículo), sistematização sequencial das atividades, disciplinamento, regulamentos e leis, órgãos superiores, etc. Possui caráter metódico, normalmente é dividida por idade.	Não é organizada por séries/idade/conteúdos, atua sobre aspectos subjetivos do grupo, formando sua cultura política. Ajuda na construção da identidade coletiva do grupo. Fundamenta-se na solidariedade e identificação de interesses comuns do grupo.	Não é organizada, os conhecimentos não são sistematizados e são repassados a partir de práticas e experiências anteriores (o passado orientando o presente). Atua no campo das emoções e sentimentos, através de um processo permanente.
<b>Resultados esperados</b>	Espera-se que haja uma aprendizagem efetiva, além da certificação e titulação, que capacitam os indivíduos a seguirem para graus mais avançados.	Consciência e organização de como agir em grupos; construção e desconstrução de concepções de e sobre o mundo; formar indivíduos para a vida.	Não existem resultados esperados, eles simplesmente acontecem a partir do desenvolvimento do senso comum do indivíduo.

**Quadro 2 – Diferenças entre educação formal, não-formal e informal.**  
**Fonte: Gohn (2006).**

Sob essa perspectiva, para o ensino de Ciências a educação não-formal pode ser aqui definida como a que proporciona a aprendizagem de conteúdos da escolarização formal em espaços diferenciados, como museus, centros de Ciências, ou qualquer outro local em que as atividades sejam desenvolvidas de maneira bem direcionada e com um objetivo definido, onde haja a intencionalidade de ensinar<sup>5</sup>. Entretanto, é importante ressaltar que a perspectiva da autora adotada é a da educação popular, ou seja, da dimensão política do ensino não-formal, que nem sempre está presente na educação que ocorre nos museus e centros de Ciências. Nesses locais existe a intenção de ensinar e em alguns momentos questões mais abrangentes envolvendo o papel do ensino na formação do cidadão também são abordados, mas isso nem sempre ocorre.

Em sua origem os museus de Ciências não tinham como objetivo desenvolver práticas educativas envolvendo o ensino ou parcerias com as escolas, pois tinham outras finalidades conforme será descrito no item 2.1.1. No entanto, ao longo da história, essas instituições gradativamente deixaram de ser voltadas principalmente à pesquisa e passaram a preocupar-se cada vez mais com a divulgação do conhecimento ali produzido para o restante da população, ocorrendo inclusive mudanças na disposição de suas exposições, como

<sup>5</sup> Não se afirma, contudo, que o objetivo dos museus e centros de Ciências seja proporcionar a aprendizagem dos conteúdos da escolarização formal, até porque o tipo de aprendizagem que pode ocorrer é particular desses espaços, com uma pedagogia própria. Essas instituições possuem objetivos diferentes e talvez mais abrangentes que os das escolas.

mostrará o Capítulo 2.

A seguir, será visto como os espaços não-formais podem funcionar como ambientes para o processo ensino-aprendizagem de Ciências. Contudo, é importante ressaltar que em hipótese alguma considera-se que a educação não-formal substitui ou compete com a formal. Pelo contrário, conforme Gohn (2006), c que as duas se complementam, através da articulação dos objetivos que possuem ou não em comum.

## **CAPÍTULO 2 – ESPAÇOS NÃO-FORMAIS: AMBIENTES PARA O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS**

### **2.1 AMBIENTES NÃO-FORMAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Para iniciar a abordagem de questões relacionadas ao processo ensino-aprendizagem nos espaços não-formais de ensino de Ciências, antes se faz necessário definir melhor os espaços existentes bem como aspectos históricos relacionados a esses locais.

No primeiro capítulo foram tratadas as diferenças entre espaços formais, não-formais e informais de ensino e agora os espaços não-formais de ensino de Ciências existentes, bem como suas contribuições para o ensino e a alfabetização científica serão melhor caracterizados.

Ao se pensar a respeito do ensino não-formal de Ciências, de se aprender Ciências fora da sala de aula, isso envolve, conforme tratado no primeiro capítulo desta dissertação, todos os locais onde haja a intenção de ensinar, mesmo que não exista um currículo definido ou oferecimento de grau ou diploma. Neste caso, é comum considerar os diversos espaços que abrem suas portas para as escolas realizarem visitas ou então que desenvolvem programas de parceria com a escola através de palestras e fornecimento de materiais didáticos, como fazem os zoológicos, jardins botânicos, museus, centros de Ciências, planetários, empresas, enfim, uma infinidade de locais. Neste trabalho não se consideram, contudo, parques e bosques que não oferecem uma monitoria ou outros programas educacionais como espaços não-formais de ensino, pois adota-se como critério o oferecimento de alguma ação de parceria com as escolas para se enquadrarem nessa modalidade.

É importante, contudo, antes de iniciar qualquer discussão a respeito do aproveitamento desses espaços como ambientes para o processo ensino-aprendizagem, conhecer as particularidades desses locais, para melhor compreender como ocorre a sua interação com a escola. E nesse sentido, é possível dividi-los em dois grandes grupos: os que não se encaixam na categoria museu e os que se encaixam.

Como será melhor explicado mais adiante, exceto fábricas e outras instituições que não tenham como objetivo principal o ensino da Ciência (ver Quadro 3), pois são instituições com fins lucrativos ou áreas que visam primeiramente a conservação de um determinado ecossistema (as áreas de conservação serão melhor comentadas a seguir), as

demais, por mais diferentes que possam parecer, são enquadradas na categoria museu. Assim, zoológicos, hortos, viveiros, jardins botânicos, herbários, planetários e centros de ciências, apesar de suas particularidades (ver Quadro 4), são museus<sup>6</sup>.

(continua)

<b>Espaços não-formais de ensino que não se encaixam na categoria de museu</b>	
<b>Instituição</b>	<b>Definição</b>
<b>Unidades de Conservação</b>	São espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.
<b>Estação Ecológica</b>	É uma Unidade de Conservação de Proteção Integral que tem como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas.
<b>Reservas Biológicas</b>	São Unidades de Conservação de Proteção Integral destinadas à preservação integral da biota, administrada pelo poder público, sem interferência humana direta. O acesso público é restrito à pesquisa científica e à educação ambiental.
<b>Parque Nacional, Estadual ou Municipal</b>	São Unidades de Conservação de Proteção Integral administradas pelo poder público e tem como objetivos a preservação de ecossistemas naturais, a realização de pesquisa científica, de atividades de educação ambiental, de recreação, de contato com a natureza e de turismo ecológico.
<b>Monumento Natural</b>	É uma Unidade de Conservação de Proteção Integral que tem como objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica.
<b>Refúgio de Vida Silvestre</b>	É uma Unidade de Conservação de Proteção Integral que tem como objetivo proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória.
<b>Área de Proteção Ambiental (APA)</b>	É uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável com uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.
<b>Área de Relevante Interesse Ecológico</b>	É uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável com uma área em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional, e tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza.
<b>Institutos ou empresas de meteorologia</b>	Empresas que prestam serviços meteorológicos à comunidade, atendendo ao interesse público e privado.

**Quadro 3 – Espaços não-formais de ensino que não se encaixam na categoria museu.**

**Fonte: Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. BRASIL (2000); DICIONÁRIO MICHAELIS; SANEPAR; ESTRE AMBIENTAL; SIMEPAR.**

<sup>6</sup> Marandino (2000) diferencia museus e centros de Ciências, afirmando que os primeiros têm o compromisso com a educação informal e os últimos são comprometidos fundamentalmente com a produção de material didático e a formação de professores no âmbito do ensino formal. Já para Gaspar (1993), museus de Ciências ou centro de Ciências são denominações utilizadas para instituições de todo o mundo que não as caracterizam de forma clara ou definida, principalmente quando tratamos de zoológicos, museus de arte e jardins botânicos, por exemplo. No item “Museus e Centros de Ciências do Brasil: Um breve Histórico” o contexto em que surgiram os centros de Ciências no Brasil será melhor detalhado, sendo possível verificar que, devido à sua história no país, melhor encaixam sua definição na proposta de Marandino (2000).

(conclusão)

<b>Espaços não-formais de ensino que não se encaixam na categoria de museu</b>	
<b>Instituição</b>	<b>Definição</b>
<b>Floresta Nacional</b>	É uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável com uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas.
<b>Reserva Extrativista</b>	É uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade.
<b>Reserva de Fauna</b>	É uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequada para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos.
<b>Reserva de Desenvolvimento Sustentável</b>	É uma área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica. Tem como objetivo básico preservar a natureza e assegurar as condições e os meios necessários para a reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida e exploração dos recursos naturais das populações tradicionais, bem como valorizar, conservar e aperfeiçoar o conhecimento e as técnicas de manejo do ambiente, desenvolvido por estas populações.
<b>Estação de Tratamento de Água (ETA)</b>	Local onde ocorre, através de diversos processos físicos e químicos, o tratamento da água captada de alguma fonte para torná-la própria para o consumo.
<b>Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)</b>	Local onde ocorre, através de diversos processos físicos, químicos e biológicos, o tratamento do esgoto captado, removendo poluentes e devolvendo ao ambiente o produto final tratado em conformidade com os padrões exigidos pela legislação ambiental.
<b>Aterros Sanitários, Centros de Gerenciamento de Resíduos</b>	São centrais de tratamento e disposição final de resíduos, com sistemas de controle que não causem impactos ambientais. São dotados de sistemas de impermeabilização do solo, drenagem e tratamento de líquidos percolados (chorume), captação de águas pluviais e sistema de remoção e queima dos gases do efeito estufa.
<b>Unidades de Valorização de resíduos</b>	São locais onde ocorre a triagem e prensagem dos resíduos recicláveis, e posterior envio a empresas de diferentes setores, que os utilizarão como matéria-prima para a confecção de diferentes produtos.
<b>Fábricas</b>	Estabelecimentos industriais onde se transformam matérias-primas em produtos destinados ao consumo, ou que se dedicam à produção de outras mercadorias. Algumas fábricas são especialmente interessantes ao ensino de Ciências, como fábricas de pão, bebidas, cal, etc.

**Quadro 3 – Espaços não-formais de ensino que não se encaixam na categoria museu.**

Fonte: Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. BRASIL (2000); DICIONÁRIO MICHAELIS; SANEPAR; ESTRE AMBIENTAL; SIMEPAR.

Existe certa resistência em enquadrar os espaços descritos no Quadro 4 na categoria museus, pois é comum considerar os museus como locais que armazenam coisas velhas e mortas dispostas em vitrines. Seguindo esse pensamento, os zoológicos, viveiros, hortos, herbários e jardins botânicos, seriam os locais que guardam as coisas vivas e os

planetários serviriam para observar o céu e aprender sobre o universo. Até os centros de ciências, que seriam no senso comum “parentes próximos dos museus”, são vistos como locais cheios de aparatos que podem ser acionados pelos visitantes, ou seja, espaços de interatividade e que proporcionam diferentes experiências sensoriais. Esse tipo de pensamento deve-se a vários fatores, entre os quais à história dos museus, a qual será explicada nesse capítulo de forma breve, pois não é objetivo desse trabalho esgotá-la em todos os seus aspectos e sim fornecer um panorama geral da evolução dessas instituições e de seu potencial educativo.

De acordo com Marandino *et al.* (2009) os museus são instituições muito antigas, e a maneira pela qual a dimensão educacional vem sendo desenvolvida nesses locais os torna únicos. Assim, conhecer um pouco dessa trajetória certamente auxilia as atividades educativas realizadas nesses locais, pois ajudará a compreender a sua função social e científica e como vêm se tornando espaços de destaque para o ensino e a divulgação da Ciência.

<b>Espaços não-formais de ensino que se encaixam na categoria de museu</b>	
<b>Instituição</b>	<b>Definição</b>
<b>Jardim Botânico<sup>7</sup></b>	Segundo a Resolução Conama nº 339 de 25/09/03 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), jardins botânicos são áreas protegidas, constituídas por coleções de plantas vivas cientificamente reconhecidas, organizadas, documentadas e identificadas com a finalidade de estudo, pesquisa e documentação do patrimônio florístico do país. Acessível ao público, serve à educação, cultura, ao lazer e à conservação do meio ambiente.
<b>Jardim Zoológico</b>	Segundo a Lei nº 7.173 de 14 de dezembro de 1983, jardim zoológico é qualquer coleção de animais silvestres mantidos em cativeiro ou sem semi-aberto e expostos à visitação pública, com finalidades sócio-culturais e científicas.
<b>Planetário</b>	Segundo Las Casas (2000), planetário é um equipamento que projeta um céu artificial em um anteparo, constituindo uma ferramenta didática para o estudo da astronomia.
<b>Horto</b>	Segundo o IBAMA é uma área caracterizada pela existência de mata nativa ou exótica passível de exploração racional por meio de manejo sustentado. É um centro de pesquisa e de banco genético para a conservação e recomposição de populações nativas vegetais. Também destina-se ao ensino, educação ambiental e lazer.

**Quadro 4 – Espaços não-formais de ensino que se encaixam na categoria museu.**

Fonte: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (2000); BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (2003); CASAS (2000); SANEPAR (2013), ESTRE (2013).

<sup>7</sup>Para mais detalhes sobre objetivos e classificação, ver a RESOLUÇÃO CONAMA nº 339 de 25 de setembro de 2003, disponível em <<http://www.rbjb.org.br/sites/default/files/users/u1/docs/339-2003.pdf>>.



O International Council of Museums (ICOM), organização internacional que representa os museus e profissionais que atuam nessa área, afirma que a definição de museu vem se modificando conforme a evolução da sociedade. Desde a sua criação em 1946, o ICOM atualiza essa definição de acordo com as realidades da comunidade museográfica global. A última definição do termo aconteceu em 2007, durante a 21ª Conferência Geral em Viena, delimitando os museus como instituições não lucrativas abertas ao público, com o intuito de servir permanentemente à sociedade e a seu desenvolvimento. São locais que adquirem, conservam, pesquisam, comunicam e exibem, com propósitos de estudo, educação e entretenimento, evidências materiais dos povos e de seu ambiente, expostos em acervos tangíveis e intangíveis. Assim, são modelos de museus, conforme essa concepção, monumentos e sítios arqueológicos, zoológicos, jardins e hortos botânicos, aquários, viveiros, centros de ciências, planetários, galerias, centros culturais, etc.

O Instituto Brasileiro de Museus (IBRAM) adota a definição proposta pela Lei nº 11.904 de 14 de janeiro de 2009:

Consideram-se museus [...] as instituições sem fins lucrativos que conservam, investigam, comunicam, interpretam e expõem, para fins de preservação, estudo, pesquisa, educação, contemplação e turismo, conjuntos e coleções de valor histórico, artístico, científico, técnico ou de qualquer outra natureza cultural, abertas ao público, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento (BRASIL, 2009 n.p.).

Observando-se a intersecção entre os conceitos do ICOM e do IBRAM, é possível concluir que o museu é uma instituição sustentada pelo tripé: preservação, pesquisa e comunicação. Com base nesse conceito, verifica-se que as Unidades de Conservação listadas no Quadro 3 poderiam se encaixar na categoria museu, pois têm como objetivo preservar uma determinada área, abriga diversos trabalhos de pesquisa e ainda realiza a comunicação e divulgação dos estudos realizados. No entanto, atualmente, o Cadastro Nacional de Museus não possui nenhuma unidade de conservação cadastrada, apesar de incluir diversas instituições relacionadas ao meio ambiente e à preservação da natureza. Desde 2011 estão ocorrendo reuniões entre o IBRAM e o Ministério do Meio Ambiente para discutir uma aproximação conceitual entre Unidades de Conservação e Museus, além da integração dos Cadastros Nacionais das duas instituições (IBRAM, 2011).

Enquanto a diferenciação entre museus e unidades de conservação não é tão clara e provavelmente caminha para uma unificação, as outras instituições listadas no Quadro 3 possuem uma distinção mais clara, pois ETAs, ETEs, aterros sanitários, usinas de valorização de recicláveis, institutos de meteorologia e fábricas não são instituições sustentadas pelo tripé preservação, pesquisa e comunicação e não compõem um acervo com coleções de

testemunhos materiais do homem e de seu entorno, para a educação da humanidade. Os locais dessa natureza que foram abordados nesse trabalho possuem programas de parcerias com escolas, oferecendo visitas orientadas, materiais didáticos e/ou cursos de formação continuada, ou seja, constituem um espaço onde há a intenção de ensinar.

Museus e centros de Ciências são instituições afins, sendo nessa pesquisa agrupadas e consideradas como foco principal desse trabalho. Conforme Gaspar (1993), no Brasil, museus de história natural sempre foram conhecidos como museus de Ciências, o que, segundo Marandino (2000) acarreta numa dificuldade de definição e diferenciação dos tipos de museus relativos à área científica e, conseqüentemente, na delimitação de sua história dentro do país. Citando Bragança Gil e Lourenço (1999)<sup>8</sup>, a autora ressalta essa dificuldade de separação, explicando que, justamente por não haver compartimentos estanques, a caracterização de museus de cunho científico, como os de Ciência e técnica, e a diferenciação destes dos museus de história natural é um processo complexo. Por isso, e como não é o objetivo desse trabalho, essas diferenciações não serão comentadas.

Assim, conforme as definições citadas acima, o foco desse trabalho está principalmente nos museus e centros de ciências, embora esses locais não sejam os únicos abordados nessa pesquisa, que trata também de outros espaços não-formais, como reservas particulares, empresas e outras instituições que abrem suas portas para visitas escolares com o intuito de promover o ensino de Ciências.

Devido à importância dos museus e Centros de ciências para a pesquisa, a divulgação científica e o ensino de Ciências, serão retratados a seguir a evolução dessas instituições ao longo da história e o reflexo dessas mudanças no papel educacional desses espaços.

### 2.1.1 O surgimento e a evolução dos museus e centros de ciências no mundo

Segundo Marandino (2000), os museus podem ser considerados reflexos de concepções de Ciência vigentes em determinados momentos históricos, como durante as grandes descobertas, o renascimento, a primeira e a segunda revolução industrial, as guerras

---

<sup>8</sup> GIL, B. F.; LOURENÇO, M. C. Que cultura para o século XXI? O papel essencial dos museus de Ciência e Técnica. In: VI Reunião Anual da Red-Pop, Museu de Astronomia, 1999.

mundiais, a corrida espacial, etc. Cada um desses momentos reproduziu diferentes reflexos em várias esferas da sociedade, entre eles, o ensino e a divulgação da Ciência. A autora ressalta, no entanto, que apesar dos diferentes contextos históricos exercerem influência na Ciência, o conhecimento científico produzido no seu âmbito não é o mesmo daquele veiculado nos diversos espaços educacionais.

Antes de iniciar a retrospectiva dentro da história dos museus, convém realizar algumas inferências quanto às origens do termo, que de modo algum remete às “coisas velhas” às quais se costuma associar a essas instituições. Para Marandino *et al.* (2009), essa imagem associada aos museus deve-se ao fato de o público desconhecer o trabalho científico desenvolvido no local, o papel desses espaços na produção do conhecimento científico e a importância das exposições e dos objetos das coleções dentro da história da Ciência, indicando os conceitos, as teorias, as controvérsias e algumas questões presentes até hoje no debate científico.

Gaspar (1993) explica que o termo museu vem do latim “*museum*”, que se origina do grego “*mouseion*”, denominação do templo ou santuário das musas na Grécia antiga. O autor ainda complementa, dizendo que

Segundo a mitologia grega havia nove musas que presidiam as chamadas artes liberais: história, música, comédia, tragédia, dança, elegia, poesia lírica, astronomia e a poesia épica e a eloquência. O termo estava mais ligado ao clima ou à atmosfera do local do que às suas características físicas. Era, sobretudo, um lugar de inspiração onde a mente podia se desligar da realidade cotidiana (GASPAR, 1993 p. 6).

Conforme Gaspar (1993), a primeira instituição com essa denominação que se tem notícia foi o Museu de Alexandria, criado por Ptolomeu I. Ele tinha algumas características que se assemelham à ideia atual de museu, como o armazenamento de algumas espécies de objetos, entre eles instrumentos cirúrgicos e astronômicos, peles de animais, presas de elefantes e estátuas de filósofos, além de abrigar um parque botânico e uma imensa biblioteca. Mais do que um local de acúmulo de objetos, o Museu de Alexandria era uma instituição de ensino e pesquisa, com bolsistas residentes mantidos através de subsídio social. Atendendo ao significado do termo citado acima, era um local de inspiração, onde a mente podia se desligar da realidade cotidiana.

O autor explica que depois de Alexandria, esse termo só viria a ser usado novamente séculos depois, mas com outro significado, associado a coleções, antes restritas a pesquisadores e mais tarde abertas ao público. Aliás, conforme Valente (2005) o ato de colecionar é considerado um comportamento universal do ser humano, que sempre teve o costume de colecionar objetos, seja para perpetuar sua imagem, afirmar posse de bens, obter o

reconhecimento de seu meio ou classificar o mundo a sua volta e é graças a essa mania que os museus tiveram origem.

Segundo a autora, o caráter educacional dos museus está vinculado a sua própria história, sendo, desde a sua origem, locais de pesquisa e ensino. No entanto, nem sempre essas instituições tiveram suas portas abertas ao público em geral. Essa dimensão pública dos museus foi sendo alcançada ao longo dos séculos, através da democratização das exposições, que progressivamente foram abertas a um público cada vez maior, como será visto a seguir.

Durante a Idade Média, as coleções eram símbolos de poder, já que nessa época não havia moeda estável nem sistema bancário. Assim, explica Gaspar (1993), vasos de ouro e prata, joias, armas, roupas e substâncias mágicas e medicinais, peças constituintes do acervo de reis, senhores feudais e alto clero, eram mantidos em ambientes reservados e somente exibidos em ocasiões especiais.

Cazelli *et al.* (1999) relatam que nessa época, as coleções eram abrigadas nos “Gabinetes de Curiosidades”, ancestrais dos museus de história natural (também chamados de museus de primeira geração). Esses gabinetes existiram do século XVI ao XVII<sup>9</sup>. Seguindo o hábito de colecionar dos seres humanos, esses locais acumulavam objetos relativos a diferentes áreas, apresentando-os de forma desorganizada. Marandino *et al.* (2009) detalham que esses objetos chegavam dos “novos mundos”, muitas vezes acumulados durante as navegações. Suas coleções heterogêneas possuíam exemplares de objetos da natureza e artefatos históricos. Segundo as autoras, mais tarde alguns gabinetes passaram a organizar seus acervos, separando os objetos em oriundos da natureza (*naturalia*), artesanais (*artificialia*) e testemunhos do passado (*antiquitas*). Como descreve Marandino (2000), diferentemente dos museus de história natural, esses locais não tinham nenhuma preocupação científica ao expor os fragmentos da natureza.

Durante a Renascença, explica Gaspar (1993), um período marcado por diversas mudanças, entre elas o desenvolvimento intelectual e a estabilidade econômica, as coleções passaram de símbolos de poder a instrumentos que possibilitavam a cultura e o prazer. Desta forma, elas começaram a ser exibidas com maior frequência para que fossem estudadas e admiradas por pesquisadores. No entanto, ainda não havia exposições ao público em geral, que se contentava em ir a igrejas para observar obras de arte e raridades expostas.

Segundo o autor, as coleções só tiveram maior acesso popular quando o interesse pela Antiguidade Clássica aumentou, levando as pessoas ao resgate e à recuperação de antigas

---

<sup>9</sup> A delimitação das datas de transição de cada categoria de museu pode variar de autor para autor.

esculturas do Império Romano. Isso gerou a necessidade de expor as coleções em locais públicos, uma vez que passaram a abrigar em seu acervo peças de grandes dimensões.

Com o passar do tempo, as coleções foram incrementadas e o seu crescimento gerou nos donos a necessidade de estabelecerem um local adequado para guardá-las e expô-las. Então surgiram as primeiras galerias, locais destinados principalmente às obras de arte. Esses espaços eram visitados por artistas e eram também locais em que os nobres encontravam a tranquilidade necessária para o estudo e a reflexão. Gaspar (1993) defende que, redescobrimo a ideia do templo das musas, esses locais passaram a ser denominados, por analogia, de museus. O autor destaca que pouco a pouco o significado dessa palavra passou de clima, lugar de inspiração, estudo e reflexão, para conteúdo, lugar onde se guardam coleções.

Ao longo do século XVIII, descrevem Marandino *et al.* (2009), o crescente interesse da sociedade pela cultura e pelas Ciências e a necessidade de organizar o conhecimento então existente impulsionaram as exposições a incorporarem novas concepções científicas. Assim, as apresentações artísticas dos gabinetes foram dando lugar a vitrines com espécimes sistematicamente organizados, utilizados como ferramentas de demonstração para estudos e difusão do conhecimento. As peças passaram, segundo as autoras, a constituir o tipo clássico de galeria de História Natural que se conhece e o motivo pelo qual até hoje se associa aos museus a imagem de coisa velha.

É nesse contexto que acabaram surgindo os museus de história natural ou museus de primeira geração. Com suas coleções catalogadas, eram vistos como santuários de objetos em uma reserva aberta, mostradas em sua totalidade e de maneira repetitiva (MARANDINO 2000; ROCHA, 2007). Cazelli *et al.* (1999) relatam que, de início, esses locais tinham estreita ligação com a academia e a educação voltada para o público não era a sua principal meta, mas sim contribuir para o crescimento do conhecimento científico por meio da pesquisa. Contudo, como defende Gaspar (1993), os avanços científicos trouxeram a necessidade do uso de laboratórios, reduzindo a importância desses espaços como centros de pesquisa em favor da finalidade educativa e da divulgação científica.

Apoiando-se em Lopes (1997), Rocha (2007) explica que esses museus tiveram influência na consolidação da Ciência moderna, pois eram espaços de reprodução e disseminação das concepções científicas vigentes. Eram caracterizados como espaços de contemplação da Ciência, mas a imponência das edificações, a desorganização na apresentação das coleções e o despreparo dos visitantes para usufruir do espaço levaram o público a se afastar dos museus.

Apesar disso, Rocha (2007) aponta que o número de museus continuou aumentando e a educação passou a ser entendida como a principal função dessas instituições. Especialmente para os museus de história natural, o intercâmbio com as escolas, realizado através de visitas, aulas e palestras, se intensificou. Aqui, compreende-se que um dos motivos para essa mudança foi a consolidação da Ciência, durante o século XIX, como atividade marcante nas relações do homem com a natureza (CHASSOT, 1994 apud ROCHA, 2007). Esse processo foi impulsionado pelo surgimento das artes mecânicas, pela explosão científica e tecnológica e pela revolução industrial.

Nesse contexto surgiu a segunda geração de museus, com ênfase na Ciência e na indústria, ou seja, no mundo do trabalho e no avanço científico. Como retratam Cazelli *et al.* (1999), esses museus funcionavam como verdadeiras vitrines para a indústria, proporcionando treinamento técnico a partir de conferências sobre diversos temas, entre eles a mineralogia, a química, a mecânica, a arquitetura, a matemática e a exposição de coleções. Citando McManus (1992), Rocha (2007) explica que essas instituições passaram a se caracterizar pela difusão de um futuro baseado no progresso científico e tecnológico, no qual a solução para os problemas dos seres humanos estaria na civilização dos não civilizados, ou seja, na divulgação desse conhecimento.

Como o papel educacional dos museus se intensificou, explica Marandino (2000), essa geração tinha objetivos de utilidade pública e ensino mais explícitos que os de primeira geração, pois de galerias para admiração e curiosidade passaram a locais de investigação. Assim, começaram a expor ao lado do acervo histórico alguns aparatos que poderiam ser acionados pelos visitantes, representando, segundo a autora, uma tentativa de diálogo e interatividade. Marandino *et al.* (2009) afirmam que as exposições tornaram-se mais didáticas, havendo uma separação entre a coleção de pesquisa e a de exposição. Conforme as autoras, também é estabelecida uma organização temática das exposições, demonstrando uma maior preocupação com os visitantes. É nesse contexto que surgiram os dioramas,

demonstrando um desejo de por em cena os conceitos de biogeografia e ecologia, a preocupação em conceber uma trama narrativa em determinado espaço, fornecendo aos visitantes uma mensagem diferente daquela fornecida pelas antigas galerias (MARANDINO *et al.*, 2009).

Ainda sobre as mudanças nos museus de segunda geração, Marandino (2000) destaca a introdução da discussão a respeito das implicações sociais do desenvolvimento da Ciência e da tecnologia.

A respeito da pedagogia desenvolvida nos museus de primeira e segunda geração, Cazelli *et al.* (1999) avaliam que, em ambos os casos, havia uma tendência pedagógica tradicional, os visitantes tinham um papel passivo e o conhecimento era exposto de forma autoritária.

No século XX, aponta Gaspar (1993), surgiram nos EUA e na Europa diversos museus que procuravam introduzir inovações, tornando as conquistas modernas da Ciência e da tecnologia mais acessíveis ao público. O grande impacto gerado na sociedade americana pelo lançamento do *Sputnik* em 1957 impulsionou novas abordagens para o ensino de Ciências, na tentativa de minimizar o analfabetismo científico e tecnológico constatado nessa época (CAZELLI *et al.* 1999). Ao invés de focalizar no passado, a maioria dos museus passou a se preocupar com o presente e o futuro, e muitos deles não tinham qualquer acervo histórico. Assim, segundo Gaspar (1993), o público passou a ser peça-chave nas montagens de museus e as exposições foram incrementadas com réplicas e equipamentos de tamanho natural e também passaram a contar com um número cada vez maior de aparatos interativos que proporcionassem um maior envolvimento e aprendizagem dos estudantes, ilustrando princípios físicos, o funcionamento de máquinas, entre outras coisas. O autor destaca que na época havia uma grande preocupação nos museus em desligar-se da imagem elitista tradicional, apresentando uma ligação maior das suas exposições com a realidade cotidiana, o meio ambiente e a divulgação científica.

Marandino *et al.* (2009) apontam que essa mesma tendência acontecia nos museus de história natural, onde as exposições temáticas proliferaram e houve forte investimento nas dimensões estéticas, comunicacionais e educacionais das apresentações feitas ao público. Nesse contexto surgiu a terceira geração de museus, quando os de segunda geração passaram a perceber que o modelo até então utilizado já não dava conta das demandas do público. Segundo Rocha (2007), essas instituições incorporaram as preocupações educacionais em relação à melhoria do ensino de Ciências e à necessária alfabetização científica e tecnológica.

Assim, Marandino *et al.* (2009) explicam que as finalidades dos museus deixaram de girar somente em torno do acervo, e passaram a incluir o entretenimento e a difusão e o ensino de princípios científicos. Se antes o propósito desses espaços era apenas estimular os jovens a seguirem carreiras científicas e tecnológicas, a preocupação passou a ser o aspecto educativo e a divulgação.

Marandino (2000) complementa a caracterização dos museus de terceira geração, afirmando que esses espaços possuem foco central na temática dos fenômenos e conceitos científicos, diferentemente da geração anterior, que se concentrava na indústria e no avanço

tecnológico. Neles, a comunicação entre os visitantes e a Ciência passou a ser mediada por uma maior interatividade com os aparatos expostos. Segundo Rocha (2007 p. 56), esses locais

[...] abrigam coleções de ideias, de fenômenos naturais e princípios científicos, com maior ênfase do que objetos. Propiciam a participação ativa dos visitantes em uma relação entre exibição/exposição e os sujeitos que procuram o museu, utilizando-se de tecnologias modernas e enfoques lúdicos.

Como foi afirmado no início dessa seção, o processo de evolução dos museus de Ciências não é linear. Gaspar (1993) defende que, embora ainda haja atualmente em todo o mundo instituições que mantêm as características antigas e ultrapassadas dos museus de primeira ou segunda geração, o panorama atual mostra uma tendência de renovação que parece irreversível. O autor ainda complementa, dizendo que

paradoxalmente, esta renovação nos leva às origens, ao clima e ambiente de inspiração que originou a própria palavra museu. Os museus de Ciências tendem a se tornar não só um lugar onde as pessoas têm um encontro com as conquistas passadas da humanidade, mas também com a realidade dos dias atuais, e, sobretudo, com as perspectivas do mundo futuro (GASPAR, 1993 p. 17).

Através de um breve traçado da história dos museus é possível verificar que esse processo ocorreu e vem ocorrendo conforme as necessidades de cada época, em cada região onde o espaço está situado. Conhecendo um pouco dessa trajetória, compreende-se o papel da Ciência em diferentes épocas e contextos e, conseqüentemente, a função desempenhada pelos museus e centros de Ciências nesse processo. Esse traçado histórico contém muitos acontecimentos e fatos importantes além dos já relatados nesta dissertação, influenciados por correntes de pensamento e outros aspectos relacionados, podendo ser melhor estudados e compreendidos através da leitura de outros autores, como Gaspar (1993), Lopes (1997), Rocha (2007) entre outros.

Para o desenvolvimento deste trabalho, destaca-se que o objetivo ao se abordar a história dessas instituições é despertar a percepção de como, ao longo dos tempos, os museus e centros de ciências foram se modificando para atender as demandas do público. Apesar de nascerem como os templos das musas, locais para inspiração, reflexão e aprendizado, essas instituições passaram por um período em que o objetivo de sua existência se distanciou do original e se voltaram para as coleções do seu acervo como uma espécie de tesouro que deveria ficar armazenado e restrito a poucas pessoas privilegiadas. Felizmente, com o passar do tempo, esses espaços foram pouco a pouco voltando ao seu propósito inicial.



Conforme Valente *et al.* (2005), os museus de Ciência acompanham a sociedade por mais de três séculos e, ultimamente, vêm sofrendo mudanças marcantes e profundas na sua concepção de acessibilidade pública:

anteriormente meros armazéns de objetos, são considerados hoje lugares de aprendizagem ativa. Isso porque os museus atuais devem olhar igualmente para as suas coleções e para o seu público. Influenciam outras categorias de museus e organizam-se, ao longo do tempo, de forma quase constante, mantendo presente sua ligação com as questões de cunho educacional (VALENTE *et al.*, 2005 p. 184).

Hoje, pesquisas de diversos autores legitimam as contribuições desses espaços ao ensino de Ciências e à alfabetização científica da população, como será visto a seguir. Esses locais não são mais meros depositários de coleções restritas a poucas pessoas e sim instituições de pesquisa, divulgação científica, interação e reflexão, como o antigo templo das musas.

#### 2.1.1.1 Museus e centros de Ciências do Brasil: um breve histórico

De acordo com Valente *et al.* (2005), no Brasil, o movimento de criação dos museus não tem sido foco de investigação de historiadores da Ciência, apesar de estudos evidenciarem a rica contribuição dessas instituições para a consolidação das Ciências Naturais no país. Ainda se conhece muito pouco a respeito das atividades de divulgação científica realizadas no Brasil ao longo da história. A literatura é incompleta e a distribuição de informações disponíveis ao longo do tempo é desigual, uma vez que alguns períodos foram estudados de forma mais detalhada que outros. Moreira e Massarani (2002) defendem que o estudo dos aspectos históricos dos museus de Ciência do país é de extrema importância, pois possibilita a compreensão da influência dos interesses políticos e econômicos de cada época bem como os meios tecnológicos disponíveis ao longo do tempo. Os autores ainda apontam que essa falta de conhecimento traz a imagem de que as atividades de divulgação científica foram insignificantes em toda a história brasileira, somente ocorrendo a partir da década de 1980, o que não é verdade, como será visto a seguir.

A divulgação científica pode acontecer através de diversos meios, como universidades, museus de Ciência, imprensa, etc. Como o foco dessa pesquisa são os espaços não-formais de ensino, aqui compreendidos como museus e centros de Ciências e outros

espaços que abrem suas portas para as escolas, o foco recairá sobre essas instituições, uma vez que a imprensa é compreendida nesse trabalho como espaço informal de ensino<sup>10</sup>.

Sobre o motivo que levou os primeiros museus do país a se inserirem na temática científica, Valente *et al.* (2005) destacam a exuberância da natureza brasileira. Moreira e Massarani (2002) complementam, informando que durante o período em que era colônia portuguesa, entre os séculos XVI e XVIII, as atividades científicas ou de difusão desse conhecimento eram praticamente inexistentes no Brasil. Havia, no país, pouquíssimos letrados e o ensino monopolizado pelos jesuítas era apenas elementar. As pessoas que obtinham algum conhecimento científico o faziam através de estudos no exterior e as raras ações do governo português relacionadas à Ciência na colônia eram respostas a alguma necessidade técnica ou militar no campo da astronomia, cartografia, geografia, mineração ou identificação e uso de produtos naturais.

Uma das primeiras tentativas de criação de um espaço preocupado com a divulgação científica foi a Academia Científica do Rio de Janeiro, criada pelo Marquês do Lavradio, em 1772. O local se dedicava à física, à química, à história natural, à medicina, à farmácia e à agricultura, mas não durou muito e fechou suas portas em 1779 (MOREIRA; MASSARANI, 2002).

Segundo Rocha (2007) e Gaspar (1993), foi no ano de 1784 que a era dos museus começou realmente no país, através da criação da Casa de História Natural, também conhecida como a Casa dos Pássaros. Embora esse espaço reunisse coleções de artefatos indígenas, plantas e animais, não era dedicado exclusivamente à história natural, sendo uma espécie de depósito que despachava objetos para Lisboa. Conforme os autores, isso ocorreu até a vinda da corte portuguesa ao Brasil, em 1808, quando o envio das coleções deixou de fazer sentido e o museu foi extinto devido à contenção de verbas.

As coleções ficaram armazenadas em caixas durante quase um ano e o que sobrou foi transferido para o Arsenal de Guerra, juntamente com uma coleção mineralógica de Werner e alguns instrumentos físicos antes destinados a aulas da Academia Militar (ROCHA, 2007 p. 45).

A transferência da família real para o Brasil trouxe inúmeras outras consequências para o desenvolvimento local, através de projetos de modernização que tinham o objetivo de tornar a nova sede digna da monarquia. Tais projetos incluíam a fundação de museus (vistos como símbolos de urbanismo, civilização e progresso), jardins botânicos, a abertura dos portos e a suspensão da proibição de imprimir na colônia, abrindo espaço para a circulação de

---

<sup>10</sup>Para maiores detalhes relacionados a outros meios de divulgação, ler MASSARANI (2002).

textos e manuais voltados para a educação científica e periódicos com artigos e notícias relacionadas à Ciência (BRASILIANA, s.d.).

Assim, seguindo a tendência de modernização da colônia, Dom João VI criou, em 1818, o Museu Real do Rio de Janeiro, ou Museu Nacional, o primeiro museu de história natural propriamente dito. Segundo Gaspar (1993), seu acervo abrigava os objetos que haviam sido transferidos para o Arsenal de Guerra, sendo mais tarde incrementado com uma coleção de zoologia de naturalistas que viajaram pelo Brasil, como Langsdorff, Natterer e Von Sellow.

Conforme Moreira e Massarani (2002), no início o museu tinha como objetivo impulsionar o desenvolvimento científico local, visto como grande promotor do progresso. Rocha (2007) relata que o espaço buscava propagar os conhecimentos e estudos das Ciências Naturais através das coleções do seu acervo, que, no entanto, eram expostas sem qualquer classificação ou delimitação científica, atendendo somente aos interesses de pesquisadores e do governo.

Somente em 1821 a exposição foi aberta ao público, que poderia visitá-la às quintas-feiras, das dez horas da manhã à uma hora da tarde. Segundo Gaspar (1993), em 1876 o museu passou por uma reforma, tentando se equiparar aos demais museus de Ciência do mundo, ampliando o seu atendimento ao público em geral para três dias por semana e também oferecendo conferências e cursos. Essas visitas, no entanto, e conforme destacam Valente *et al.* (2005) e Rocha (2007), eram restritas às pessoas que se fizessem dignas por seus conhecimentos e qualidades, ou seja, os letrados.

Sobre os cursos ministrados pelo museu, Moreira e Massarani (2002) afirmam que foram importantes ferramentas de divulgação científica. O então diretor Ladislau Netto acreditava que o espaço tinha duas finalidades: colecionar as riquezas do Brasil e instruir o povo. Então, em 1896 iniciaram-se os Cursos Públicos do Museu, palestras e cursos ministrados por pesquisadores das diferentes áreas científicas destinados à instrução das “classes estranhas ao estudo da história natural, como senhoras, homens de letras e empregados públicos”. Esses cursos se estenderam por cerca de dez anos.

A segunda metade do século XIX foi marcada pelo aumento, em todo o mundo, das iniciativas para a divulgação científica. No Brasil foram realizadas as primeiras conferências científicas e palestras para o público em geral. Conforme Moreira e Massarani (2002), em 1861 iniciaram as Exposições Nacionais, eventos preparatórios para as Exposições Universais, as quais tinham o objetivo de promover a Ciência, passando a ideia de que o mundo seria unido pelo progresso técnico e científico.

No ano de 1894 foi criado o Museu Paulista, contendo as coleções do milionário paulistano Joaquim Sertório, que abrigava espécimes de história natural não classificados, peças dos mais variados gêneros, objetos indígenas, quadros, mobiliários, etc. Como nem todas as peças da coleção correspondiam às Ciências Naturais, para melhorar o caráter científico e profissional do museu o zoólogo alemão Hermann Von Ihering foi contratado como diretor e atribuiu ao espaço o objetivo de estudar a história natural da América do Sul, em particular do Brasil, através de meios científicos. O museu era muito importante devido à carência de universidades na época, sendo um espaço alternativo ou complementar à educação formal (ROCHA, 2007).

Outro museu importante que surgiu nessa época, aponta Gaspar (1993), foi o Museu Paraense. Fundado em 1866, ele funcionava como universidade, uma vez que não havia nenhuma em Belém, cidade onde estava situado. Ele tinha como objetivo estudar a natureza amazônica, a fauna e a flora, a constituição geológica, a geografia da região e assuntos relacionados a sua história. O museu fechou em 1888, mas reinaugurou em 1891 sob direção do zoólogo suíço Emílio Goeldi, que procurou adequar a instituição aos moldes europeus, pois compreendia que o espaço deveria ter o objetivo de divulgação científica, por ser mantido com o dinheiro do povo, sendo sua obrigação repartir com os financiadores o conhecimento adquirido no seu interior, seja através do acervo ou de palestras.

Conforme Moreira e Massarani (2002), o novo regulamento desse museu, aprovado em 1894, redefiniu os objetivos da instituição, que deveria se propor ao estudo, desenvolvimento e à “vulgarização” da História Natural e etnológica da região onde estava situado e do país de um modo geral.

A partir da década de 1920 o Museu Nacional, o Paulista e o Paraense entraram em decadência, devido à ascensão da Ciência aplicada que ocorria em institutos agrônômicos, por exemplo, e que tiveram reflexos positivos nas áreas de saúde pública, agricultura e pecuária. Como os museus produziam resultados de difícil aplicação imediata, foram sendo incorporados por outros institutos, como as universidades.

No ano de 1948 foi criada a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), entidade destinada a dar voz à comunidade científica através da promoção de eventos e publicações, mostrando ao público os progressos, métodos, aplicações e limitações da Ciência. Em 1951 o Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) iniciou suas atividades, com o intuito de proporcionar melhores condições de trabalho aos cientistas. (GASPAR, 1993).

Havia, nesse contexto, uma grande preocupação por parte dos cientistas em familiarizar o público com a Ciência. Segundo Gaspar (1993), no final da década de 1950

ocorreu um evento que merece atenção especial, a criação do Museu do Instituto Butantã em 1957. Esse museu possibilitou a divulgação para a comunidade dos estudos desenvolvidos com animais peçonhentos e produção de soros e vacinas, que já vinham sendo desenvolvidos pela instituição desde 1901. Hoje o Instituto é referência nacional nesse tipo de estudo, assim como seu museu em relação à divulgação do conhecimento ali produzido.

Segundo Krasilchik (2012), na década de 1960, durante o contexto da Guerra Fria, houve no ensino de Ciências a incorporação de grandes projetos que permitissem a vivência do método científico. Assim, a proposta nesse momento era ir além das demonstrações experimentais conduzidas pelo professor e incorporar experiências realizadas pelos alunos (VALENTE *et al.*, 2005).

Krasilchik (2012) explica que tais projetos demandavam a existência de equipes multidisciplinares para a formulação de textos e outros materiais de suporte a sua implementação nos currículos escolares. Dessa maneira surgiram os Centros de Ciências, organizações permanentes que centralizavam essas atividades. A autora explica que essas instituições tinham como objetivo inicial preparar e implementar projetos de Ciências, o que compreendia a análise e edição do material didático existente, o estabelecimento de metas, a escolha dos conteúdos abordados, a elaboração e tradução de projetos especiais e assistência e orientação pedagógicas permanentes.

Krasilchik (2012) afirma que entre 1963 e 1965 foram criados vários Centros de ciências no Brasil, entre os quais destacam-se o:

Centro de Ensino de Ciências do Nordeste (CECINE), Centro de Ciências da Bahia (CECIBA), Centro de Ciências de Minas Gerais (CECIMIG), Centro de Ciências da Guanabara (CECIGUA), Centro de Ciências de São Paulo (CECISP) e Centro de Ciências do Rio Grande do Sul (CECIRS) (Valente *et al.*, 2005 p. 187).

Em Minas Gerais, na Bahia, em Pernambuco e em São Paulo os centros eram situados nas Universidades, mantendo forte vínculo com a comunidade acadêmica, apesar de servirem à educação básica e realizarem programas junto com as Secretarias de Educação. Já no Rio de Janeiro e no Rio Grande do Sul, essas instituições hoje fazem parte do sistema estadual de ensino e estão inseridas em fundações de formação de professores (KRASILCHIK, 2012).

Conforme o guia Centros e Museus de Ciências do Brasil (ASSOCIAÇÃO..., 2009), elaborado através de uma parceria entre a Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência (ABCMC), o Museu da Vida e a Casa da Ciência, durante as últimas três décadas

os museus e centros de Ciências do país passaram por uma grande evolução, aumentando o número de instituições e os programas educacionais por elas desenvolvidos.

Valente *et al.* (2005) afirmam que na década de 1980 surgiram os primeiros museus de Ciência e tecnologia com caráter dinâmico, que buscavam através da comunicação, educação e difusão cultural atender a um público amplo e diversificado, entre os quais Rocha (2007) destaca: o Centro de Divulgação Científica e Cultural, de São Carlos, criado em 1980; o Espaço Ciência Viva, no Rio de Janeiro, criado em 1982; e a Estação Ciência, criada em 1987, em São Paulo.

Na década de 1990, como apontam Valente *et al.* (2005), novos museus foram criados no Brasil, entre eles o maior museu de Ciências brasileiro, o Museu de Ciência e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, no Rio Grande do Sul; o Espaço Ciência, em Pernambuco; O Espaço Museu da Vida da Casa Oswaldo Cruz / Fundação Oswaldo Cruz; e o Espaço Museu do Universo, da Fundação Planetário, ambos no Rio de Janeiro.

Conforme o guia Centros e Museus de Ciências do Brasil (ASSOCIAÇÃO..., 2009), até 2005 o país possuía mais de 200 museus e centros de ciências, considerando zoológicos, jardins botânicos, planetários, aquários, museus de história natural e outros espaços que exploram a Ciência e a tecnologia. A distribuição dessas organizações pelo Brasil, no entanto, se dá de maneira desigual:

[...] a região Sudeste concentra 112 das organizações listadas nesta edição; o Sul, 41. Já nas demais regiões o número é bastante reduzido: Nordeste, 26; Centro-Oeste, cinco; Norte, seis (ASSOCIAÇÃO..., 2009, p. 5).

Segundo a publicação, o levantamento de informações sobre essas instituições no Brasil não é um trabalho fácil e muitas delas, principalmente de cidades menores, devem ter ficado de fora da listagem elaborada. Assim, no ano de 2013 a ABCMC iniciou novamente, em parceria com as mesmas instituições citadas anteriormente, o trabalho de mapeamento dos espaços científico-culturais no Brasil, com o objetivo de oferecer ao público mais informações úteis sobre as diversas instituições desse tipo que atuam no país.

Como aponta o guia (ASSOCIAÇÃO..., 2009), a organização das informações a respeito dos espaços não-formais de ensino de Ciências no Brasil é extremamente importante para possibilitar o uso desses locais pela população, que muitas vezes não os visita justamente por desconhecer sua existência na cidade onde reside.

O guia de 2009 relaciona 19 espaços científico culturais no Paraná, dentre os quais oito estão em Curitiba ou Região Metropolitana: o Jardim Botânico Municipal Maria

Garfunkel Rischbieter, o Museu Paranaense, o Museu Botânico Municipal, o Museu de Ciências Naturais da Universidade Federal do Paraná, o Museu de História Natural do Capão da Imbuva, o Museu e Aquário Marinho Itinerante Cristina Portela, o Observatório Astronômico e Planetário do Colégio Estadual do Paraná e o Parque Newton Freire Maia (ASSOCIAÇÃO..., 2009).

Sabe-se que diversos espaços ficaram de fora, como o Jardim Zoológico, o Museu de Anatomia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, a Exposição Terra: Origem e Transformação e a Coleção de Rochas e Minerais Orville Derby, ambas na MINEROPAR, entre outros. Entretanto, valoriza-se a iniciativa da ABCMC, que depende da colaboração dos espaços no fornecimento dos dados. Ainda assim, reforça-se a importância da elaboração de um guia local tanto para promover o acesso da comunidade aos espaços existentes no entorno como para facilitar o acesso da ABCMC a informações mais detalhadas da região de Curitiba.

Ao estudar a evolução dos museus e centros de ciências do Brasil é possível perceber que pouco a pouco essas instituições foram consolidando um importante papel como divulgadoras da Ciência no país. De depósitos de coleções restritas a poucas pessoas, foram se tornando espaços acessíveis a uma parcela cada vez maior da população, Alguns passaram de vitrines de espécimes e artefatos para espaços interativos que exigiam maior participação dos visitantes, outros conservaram uma exposição mais tradicional, o que não desmerece a sua existência nem contribuição. Além de abrirem as portas para o seu acervo passaram a promover cursos, palestras, seminários e elaborar materiais de apoio, medidas que procuravam capacitar professores e a população a compreenderem as implicações do desenvolvimento científico e tecnológico que estavam e estão vivenciando.

Ao se observar as atividades desenvolvidas pelas instituições listadas no guia Centros e Museus de Ciências de 2009 (ASSOCIAÇÃO..., 2009) nota-se que todas as instituições oferecem também outras atividades. Através de exposições itinerantes, laboratórios abertos para a realização de experimentos, interação, cursos, oficinas, palestras e outros, essas instituições nos mostram a sua preocupação em possibilitar o conhecimento científico a uma parcela cada vez maior da população, seja na formação da comunidade em geral ou na de multiplicadores do conhecimento, os professores.

A preocupação desses espaços com a alfabetização científica da população não surgiu de um dia para o outro, decorreu de um longo processo histórico e está cada vez mais pautada no reconhecimento dessas instituições como espaços de aprendizagem coletiva, situação que será melhor detalhada a seguir.

## 2.2 ESPAÇOS NÃO-FORMAIS E SUA RELAÇÃO COM O PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

Considerações a respeito dos aspectos educativos dos museus são tão antigas quanto a sua história, conforme foi visto anteriormente neste trabalho. No entanto, a partir da segunda metade do século XX a Ciência passou a protagonizar uma produção de conhecimento e tecnologias sem precedentes, em termos de volume e diversidade, modificando a importância dos espaços não-formais de ensino no contexto da educação científica.

Segundo Valente *et al.* (2005), nos últimos anos Ciência, tecnologia e inovação têm sido fatores essenciais no processo de desenvolvimento de diversas nações. Nesse sentido, a cultura científica é vista por alguns países como pré-requisito ao desenvolvimento econômico e à inovação, pois ao permitir o desenvolvimento social dos cidadãos os capacita a desempenharem papel ativo nos debates sociais.

Assim, a transposição de fronteiras que hoje permeia as mudanças sociais implica num aprofundamento da relação política-ciência-educação, pois

Ciência e tecnologia estão presentes em um amplo espectro de setores da sociedade e relacionam-se com uma variedade de contextos, sejam estes pessoais (saúde, uso de medicamentos) ou públicos (alimentos geneticamente modificados, camada de ozônio, energia nuclear, etc.). Os cidadãos vivem crises e conflitos de diferentes naturezas que enfatizam mais e mais a necessidade de seu envolvimento na resolução de questões sociocientíficas (VALENTE *et al.*, 2005 p. 194).

Desta forma, os museus passaram a ter como principal missão comunicar e socializar o conhecimento e dessa mudança surgiu a necessidade de desprender maior atenção à relação entre a educação formal e não-formal e como uma parceria entre elas pode ajudar a população a compreender esses avanços científicos e tecnológicos (VALENTE *et al.*, 2005).

Vive-se atualmente num contexto em que é necessário refletir sobre que tipo de educação científica contribuirá para a tomada de decisão dos cidadãos. Existe na população a consciência dos benefícios trazidos pelos avanços científicos e tecnológicos (BRASIL, 2007), mas a reflexão a respeito das consequências trazidas por esse desenvolvimento tem igual importância na formação da sociedade. Assim, no contexto da escola, não basta adquirir conhecimento a respeito de conceitos, teorias e fatos, os estudantes devem saber como é conduzida uma investigação científica, compreender os fatores ali implicados e assim serem capazes de tomar decisões em discussões que exijam maior reflexão sobre esse assunto,



questionar o conhecimento difundido pela mídia, resolver problemas e interagir melhor com o mundo a sua volta.

Ao se tratar a respeito de museus e centros de Ciências, entre outros espaços não-formais de ensino, é comum pensar primeiramente na relação desses locais com a escola e não com a população em geral. Isso porque o maior público desses espaços é constituído por alunos e não pela comunidade como um todo. Os espaços não-formais de ensino, no entanto, são instituições que desempenham um importante papel dentro da alfabetização científica da população, ou pelo menos deveriam. Como Aníbal Fonseca coloca<sup>11</sup>, infelizmente ainda não existe no Brasil o costume de frequentar esses locais e um dos maiores desafios dos centros de Ciências hoje, é transformar o visitante num frequentador. Essa constatação pode ser compreendida através dos dados obtidos na pesquisa do Ministério de Ciência e Tecnologia sobre a percepção pública da Ciência e tecnologia. (BRASIL, 2007). Segundo a pesquisa, realizada com homens e mulheres com idade igual ou superior a 16 anos, apenas 4% dos entrevistados havia visitado um museu de Ciência e tecnologia ou centro de Ciência nos últimos 12 meses. Entre as razões mais apontadas pelos que não visitaram estavam: o fato de esses espaços não existirem na região do entrevistado; alegação de falta de tempo ou interesse; e desconhecimento sobre onde existem museus.

A falta de conhecimento da população sobre a existência de museus e centros de ciências em sua cidade, no entanto, não é o principal obstáculo ao aproveitamento desses locais como espaços que possibilitam o acesso ao conhecimento científico. Como Valente *et al.* (2005) colocam, os museus vêm enfrentando o desafio de compreender seu papel dentro das demandas do século XXI. A relação entre eles e seus diversos públicos e a definição do seu uso efetivo dentro da dimensão educacional e da comunicação são pontos importantes dentro dessa discussão e serão melhor explicados a seguir.

### 2.2.1 Espaços não-formais de ensino como locais de aprendizagem coletiva

Segundo Valente *et al.* (2005), vive-se hoje em um mundo no qual as transformações científico-tecnológicas ocorrem muito rapidamente, gerando os mais diversos reflexos na sociedade. Marandino (2005) ressalta que

---

<sup>11</sup> Comunicação pessoal de Aníbal Fonseca durante a palestra “O ensino de Ciências: do mundo para a escola” proferida no Encontro de Professores em março de 2013 em Curitiba.

O processo de socialização do conhecimento científico é cercado de desafios, posições polêmicas e embates. Por um lado se assume como necessidade ética a importância de levar as informações produzidas pela Ciência e tecnologia a um público cada vez mais amplo, como instrumento de cidadania. Por outro, há quem postule que a divulgação científica teria o papel de manter o *status quo* daqueles envolvidos na produção do conhecimento, ou mesmo que a complexidade da Ciência impossibilitaria seu domínio pelo público 'não iniciado' (DÍAZ, 1999 apud MARANDINO, 2005 p. 162).

Esse contexto traz à tona a importância dos níveis de cultura e conhecimento científico como fatores de inserção social. Nessa perspectiva, os espaços não-formais de ensino de Ciências vêm ganhando destaque na elaboração das políticas nacionais de ensino e divulgação.

Conforme Valente *et al.* (2005), para melhor compreensão a respeito da contribuição dessas instituições para a alfabetização científica da sociedade, de um modo geral, basta se pensar nos adultos. O conhecimento deles sobre os temas científicos atuais não é proveniente das experiências escolares e sim da interação com diversas mídias e os museus de Ciência.

Gaspar (1993) afirma que a alfabetização científica de uma sociedade está diretamente ligada ao papel dos espaços não-formais de ensino. Tanto a mídia impressa (jornais e revistas) como a eletrônica (rádio, televisão e internet) também possuem papel importante dentro desse processo, mas não serão tratados profundamente neste trabalho, por se encaixarem como espaços informais de ensino de Ciências, uma vez que seu objetivo é primeiramente conquistar o público e não ensinar Ciências.

Como foi visto nos itens 2.1.1 e 2.1.1.1, o papel educacional dos museus sempre foi um reflexo das demandas educacionais da sociedade. Valente *et al.* (2005) explicam que para melhor compreensão das trocas de conhecimento que ocorrem dentro dessas instituições, deve-se dar atenção não somente aos aspectos educativos, mas também aos processos de comunicação incorporados nesses locais.

Segundo as autoras, como o público dos museus é muito variado, compreendendo estudantes, professores, pesquisadores, consultores, a comunidade em geral, diversas também são as buscas dessas pessoas quando visitam esses espaços, manifestando interesse pelos avanços científicos, entretenimento, entre outros. Assim, os museus têm o desafio de atender a essas demandas e estimular a aproximação desse público.

Apoiando-se em Falcão (1999), Marandino (2000) comenta que o envolvimento do visitante com a exposição acontece a partir de uma experiência que integra simultaneamente três dimensões: cognitiva, afetiva e comunicativa. É por meio dessas

dimensões que o conhecimento científico será passado adiante, para o visitante, através de um processo de ensino-aprendizagem específico desses locais.

Sobre o estabelecimento de um referencial teórico para compreender a aprendizagem que ocorre nos museus, os estudos são ainda recentes, uma vez que as pesquisas desenvolvidas até pouco tempo eram voltadas apenas à educação formal. Hoje, diversos autores apontam para a utilização de Vygotsky como referencial, através do conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (GASPAR, 1993; MARANDINO *et al.*, 1998; MARANDINO, 2001)<sup>12</sup>.

Segundo Rocha (2007), os museus e centros de Ciências destacam-se como ambientes que buscam a interatividade entre o público e o conhecimento científico sem a presença formal de um professor ou sala de aula. Sendo caracterizados pelo autor como ambientes interdisciplinares, envolvem profissionais de diversas áreas, como biólogos, museólogos, físicos, químicos, geólogos, geógrafos, pedagogos, e outros que têm como objetivo promover a compreensão pública da Ciência e da tecnologia mediante atividades de popularização e experiências educativas não-formais apoiadas em enfoques interativos, experimentais e lúdicos.

O autor afirma que o objetivo principal de um museu não é ensinar e sim despertar o interesse pela Ciência. Através de recursos diversos e da interação do público com as exposições, o local destina-se a gerar estímulos em favor do conhecimento e do método científico, promovendo no cidadão a opinião científica.

Marandino, Selles e Ferreira (2009) destacam que uma das ideias que fundamentam os argumentos a favor da educação não-formal é a perspectiva da *sociedade cognitiva* ou *da aprendizagem*, que dá enorme importância ao papel do indivíduo na aprendizagem ao longo da vida. Embora esse movimento reconheça que a educação também ocorre fora do espaço escolar, as autoras reforçam que é importante não construir o campo da educação não-formal com base na negação da escola, nem promover a escolarização dos museus.

Com relação à circulação dos conhecimentos científicos na sociedade, os museus de História Natural, os de Ciência e Tecnologia e os Centros de Ciências, bem como iniciativas de empresas, representam espaços com grande potencial para a discussão de diversos aspectos da Ciência, como sua história, o desenvolvimento da pesquisa, conteúdos, procedimentos, materiais e formas de coleta de dados, impactos ambientais decorrentes do

---

<sup>12</sup> Como esse trabalho não trata de aprendizagem dentro dos espaços não-formais de ensino, essa questão não será aprofundada.

avanço científico, entre outros. Também são locais importantes para a análise de como a Ciência constrói e reconstrói seus discursos sobre o ambiente que nos cerca (SCHWANTES, 2000 apud MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Do ponto de vista educacional, as autoras defendem que os museus são espaços valiosos para a discussão de elementos relacionados à educação não-formal, como a elaboração de estratégias de ensino e de divulgação da Ciência e os processos de aprendizagem. Segundo elas, esses locais podem ser grandes parceiros para trabalhos direcionados à formação do professor e aos processos ensino-aprendizagem dos alunos da escola básica.

Para melhor compreender o papel dos museus no processo ensino-aprendizagem de Ciências, é necessário entender os mecanismos de constituição do conhecimento que está expresso nas exposições. Conforme Rocha (2007), a Ciência enquanto produção de saberes científicos não encontra na comunidade científica a necessidade de tradução de linguagem com fins de divulgação. Entretanto, se o objetivo for a compreensão por parte do público não especialista, ela terá obrigatoriamente que sofrer uma tradução ou transformação, processo denominado transposição didática<sup>13</sup>.

Ao passarem pelo processo de transposição, os conhecimentos empregados numa exposição têm uma redução da complexidade do saber original. Assim, conforme Marandino (2004), compreendendo que o museu é um local de divulgação e educação, a questão da transposição didática que ali ocorre deve ser discutida.

No que se refere a exposições dos museus de Ciências, o processo relaciona-se tanto com a necessidade de tornar as informações apresentadas em textos, objetos e multimídias acessíveis ao público visitante, quanto a proporcionar momentos de prazer, deleite, ludicidade e contemplação. Além disso, a transformação do saber que ocorre no espaço expositivo é também determinada pelas especificidades do museu quanto aos seus aspectos de tempo, espaço e objeto e deve ser vista no contexto dessa cultura institucional particular (MARANDINO, 2005 p.163).

Segundo Rocha (2007), a educação nos espaços não-formais de ensino é permeada pelos saberes acadêmico, escolar e do cotidiano em uma rede complexa de conexões. Essas relações estão inseridas nesses espaços através de suas práticas, exposições e programas de atendimento escolar e à comunidade em geral. Cada um desses canais de relação com o público, por sua vez, tem uma preocupação com a popularização do

---

<sup>13</sup> Neste trabalho não será detalhada a Teoria da Transposição Didática, pois não se trata do seu foco. Para conhecer mais sobre esse assunto, recomenda-se a leitura de CHEVALLARD, Y. La transposición didáctica: Del saber sabio al saber enseñado, Chevallard (1997). Disponível em: < [http://fba.unlp.edu.ar/metodologiadelasasigprof/tps/File\\_chevallard.pdf](http://fba.unlp.edu.ar/metodologiadelasasigprof/tps/File_chevallard.pdf)>. Acesso em: 23 de abr. 2013.

conhecimento científico, desempenhada através de processos de transformação do saber acadêmico no saber a ser ensinado.

Essas instituições hoje têm a reconhecida função de colocar-se a serviço de uma sociedade em constante transformação, situação que acaba orientando diversos trabalhos de pesquisa sobre o conhecimento ali produzido e a compreensão de sua dimensão enquanto espaço educativo, apontando caminhos, lacunas e acertos.

Conforme Constantin (2001 p. 195), “numa sociedade na qual a Ciência é uma força produtiva capaz de transformar com grande rapidez os padrões de vida e de comportamento, a formação intelectual, técnica e científica é imperativa”. Nesse contexto surge a alfabetização científica, que, segundo a definição de Hazen e Trefil (1995) é o conhecimento necessário para entender os debates públicos sobre as questões de Ciência e tecnologia. Chassot (2000), por sua vez, define a alfabetização científica como o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem e compreenderem as necessidades de transformá-lo, preferencialmente em um lugar melhor<sup>14</sup>. De acordo com Constantin (2001), essa alfabetização deve ser contínua, assim como são os avanços científico-tecnológicos, ocorrendo a partir da mídia, instâncias formais de educação e espaços não-formais de ensino.

Nesse sentido a aproximação dos museus e centros de ciências, bem como empresas e outras instituições com a comunidade é fundamental para esse processo, contribuindo para a popularização da Ciência entre adultos e crianças. Esses espaços estimulam e cativam a imaginação, despertam a curiosidade e o senso crítico, proporcionam a oportunidade de contato com curiosos conhecimentos e provocam o interesse pela Ciência.

### 2.2.2 Espaços não-formais de ensino e escola

Conforme Marandino, Selles e Ferreira (2009), sair do cotidiano da sala de aula e promover atividades extraclasse são iniciativas muito antigas na escola, que talvez existam desde que essa instituição se consolidou.

Os termos usados para essa prática são variados e incluem desde as conhecidas excursões até as saídas, aulas-passeio ou trabalhos de campo, viagens de estudo e estudo do meio, entre outros (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

---

<sup>14</sup> Para conhecer mais aspectos ligados à alfabetização científica, recomenda-se ler Chassot (2000).

Como Gaspar (1993) aponta, uma parcela da responsabilidade científica cabe à escola, pois é ela que dá as noções básicas, desde a alfabetização propriamente dita até as primeiras operações aritméticas que permitirão a aquisição de uma cultura científica básica. No entanto, com seus currículos pouco flexíveis, estrutura e horários rígidos, as escolas não conseguem acompanhar o explosivo crescimento científico e tecnológico, o que se deve também à prudência em esperar que um novo conhecimento se consolide antes de ser introduzido no currículo.

As instalações são outras limitações da escola que, mesmo que possua laboratórios com equipamentos adequados e atualizados, dificilmente oferecerá espaço para atividades puramente informativas ou destinadas a despertar a curiosidade e a sensação de assombro frente às maravilhas do mundo. Experimentos que demonstrem as recentes conquistas científicas, como hologramas, fibras ópticas, supercondutividade, entre outras, quase não têm espaço na escola, por fugirem da programação do currículo (GASPAR, 1993).

Assim, além de sua importância para o conhecimento dos conteúdos científicos, os museus e outros espaços não-formais de ensino possuem importante papel educativo e comunicacional. Marandino, Selles e Ferreira (2009) defendem que, por essa razão, as escolas há muito tempo procuram esses espaços para visitas, e nos últimos anos é possível observar um aumento da sua presença em museus e centros de ciências do Brasil. Ao mesmo tempo, professores das diferentes áreas se interessam por conhecer melhor esses espaços, com o intuito de proporcionar um maior aproveitamento pelos alunos quando os visitam. Os museus, por sua vez, têm procurado oferecer materiais de apoio, reuniões de roteiro, cursos e oficinas sobre estratégias de utilização, de modo a fornecer subsídios que melhor orientem o seu aproveitamento pelo público escolar. (MARANDINO, 2001).

Segundo Marandino (2001), os motivos que levam o público em geral e as escolas a buscarem os museus como espaços de aprendizagem em Ciências são variados. Conforme a autora, recorrentemente os professores justificam essa busca na expectativa de que esses espaços ofereçam oportunidade para o aluno vivenciar situações impossíveis de serem reproduzidas na escola, proporcionando a prática da teoria vista em sala de aula. Outro motivo apontado é a oportunidade de os estudantes entrarem em contato com o conhecimento científico mais recente.

Marandino, Selles e Ferreira (2009) apontam outros motivos, como a busca por uma experiência que transcenda o aspecto do conteúdo conceitual e promova além do aprendizado o lazer e a ampliação da cultura ou então encaixam essa atividade como um

desdobramento do seu planejamento ao invés de algo desvinculado do currículo ou meramente pontual.

Um estudo realizado por Wolinski *et al.* (2009) que buscava investigar os objetivos dos professores ao visitarem um espaço não-formal de ensino na região metropolitana de Curitiba, constatou que os docentes participantes tinham objetivos educacionais bastante genéricos e pouco relacionados aos conteúdos abordados em sala de aula o que, segundo os autores, acaba transformando um momento que poderia enriquecer a aprendizagem em um passeio cujo principal interesse é ver algo diferente e “tentar aproveitar alguma coisa que não se sabe bem o que pode ser”.

Ainda em relação às motivações que levam os professores a organizarem uma visita a um museu ou centro de Ciências, Cazelli *et al.* (1998) verificaram que muitos docentes percebem esses locais como uma alternativa à prática pedagógica, por serem, na sua compreensão, espaços alternativos de aprendizagem, que proporcionam a interdisciplinaridade, a contextualização e a ampliação da cultura.

A respeito dessa discussão, Marandino (2001) pontua que o museu deve ser mais do que um complemento da escola, pois são espaços com uma cultura própria, então não se deve esperar que ele ofereça ao público uma interação com o conhecimento similar ao que ocorre na escola. Segundo a autora, existe uma tendência de escolarização dos museus, ou seja, de esses espaços reproduzirem nas suas imediações a escola, transformando certos lugares de animação em sala de aula, enquanto que a solução seria a busca de uma parceria.

Em outro trabalho, Marandino (2000) afirma que na busca pelo estabelecimento de formas diferenciadas de relação ao longo dos séculos, é possível perceber que os museus têm sido considerados espaços marginais de educação, tendo a escola o lugar central nessa função.

Museus e escolas têm a intenção de ensinar, mas possuem características diferentes quanto à sua organização enquanto instituição. Segundo Marandino, Selles e Ferreira (2009), na escola o tempo organiza as rotinas de atividades diárias, que determinam o que se aprende e como isso acontece, distribuindo-as ao longo do ano letivo. Os atores desse processo, professores e estudantes, têm a tarefa de executar essas rotinas, fundamentais para que a relação ensino-aprendizagem ocorra com sucesso.

Já nos museus, Marandino (2000) afirma existir uma maior flexibilidade em todos os aspectos. As exposições podem ser permanentes, de longa duração ou temporárias, além de existir a variável tempo de visita, que geralmente não ultrapassa duas horas. Allard *et al.* (1996) elencaram essas diferenças e Marandino (2000) as sintetizou conforme o Quadro 5.

<b>Escola</b>	<b>Museu</b>
Objeto: instruir e educar	Objeto: recolher, conservar, estudar, expor
Cliente cativo e estável	Cliente livre e passageiro
Cliente estruturado em função da idade ou da formação	Todos os grupos de idade sem distinção de formação
Possui um programa que lhe é imposto, pode fazer diferentes interpretações, mas é fiel a ele.	Possui exposições próprias ou itinerantes e realiza suas atividades pedagógicas em função de sua coleção.
Concebida para atividades em grupos (classe)	Concebido para atividades geralmente individuais ou de pequenos grupos.
Tempo: 1 ano	Tempo: 1 ou 2 horas
Atividade fundada no livro e na palavra	Atividade fundada no objeto

**Quadro 5 – Diferenças entre escola e museu.**

Fonte: Allard *et al.* (1996).e Marandino (2000).

Marandino (2000) explica que esse quadro, mesmo deixando escapar diversos elementos pertencentes à complexidade dessas organizações, fornece subsídios para a percepção de como o museu e a escola são universos particulares, e ao se estabelecer essas diferenças não se deve repetir a escola no museu e sim propor modelos pedagógicos específicos para espaços como esses. Nesse sentido, Rocha (2007) defende que os programas de atendimento escolar propostos pelos museus e centros de Ciências devem trabalhar os conceitos sem a caracterização da “aula”, adequando a linguagem à compreensão do estudante e estimulando o debate e o desenvolvimento do senso crítico.

Como foi explicado no item anterior, nos museus e em outros espaços não-formais de ensino ocorre a transposição do conhecimento em suas ações educativas, um processo que, de acordo com Marandino, Selles e Ferreira (2009), consiste em tornar acessíveis aos visitantes as informações apresentadas em textos, objetos e multimídia e também em proporcionar momentos de entretenimento através de vivências lúdicas.

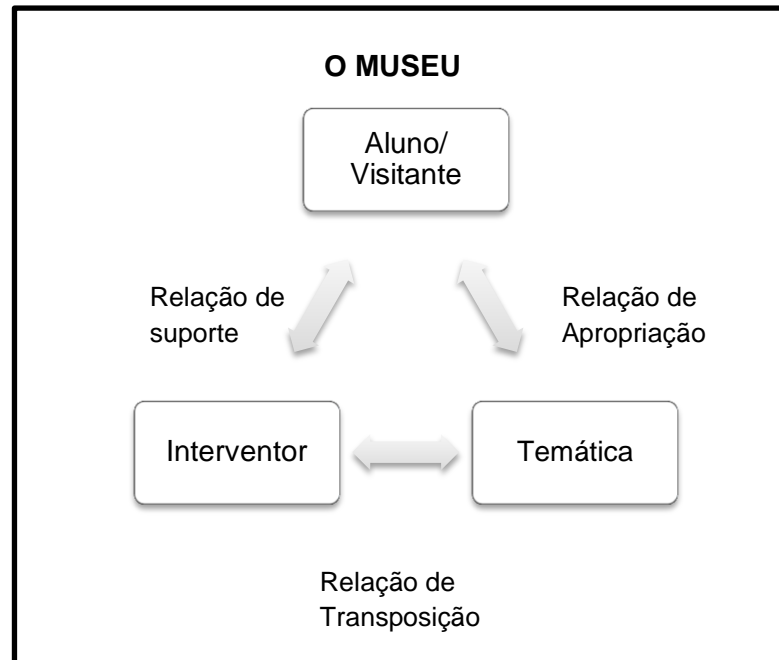
Desse modo, a organização de uma visita deve considerar em seu planejamento a relevância dos momentos em que se dá a mediação entre o conhecimento existente na exposição e os alunos. O papel do monitor e do professor é muito importante, tanto selecionando o que deve ser enfatizado e assimilado, quanto dando aos alunos a oportunidade de expressar-se e dialogar (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Segundo as autoras, as transformações do saber que ocorrem durante as visitas dependem das especificidades do museu, as quais são diferentes das da escola. Ao planejar uma visita, o professor deve levar em conta tanto a história quanto a especificidade pedagógica do museu em questão. Segundo Marandino (2000), a preparação dos professores para a utilização dos espaços não-formais de ensino é fundamental para melhorar a eficácia das visitas. Assim, a formação dos docentes deve abranger não somente uma descrição de cada exposição e conhecimentos que ela contempla, como fornecer uma perspectiva de



compreensão do que seria uma pedagogia particular do museu, processo que consiste em analisar as exposições e as ações promovidas por esses espaços, relacionando-as ao contexto de lugar e tempo particulares desses locais, com o intuito de aprimorar seu aproveitamento em relação às atividades escolares.

Allard *et al.* (1996) sintetizam as relações pedagógicas que ocorrem num museu através de um modelo, o qual foi adaptado por Marandino (2000) e ilustrado conforme a Figura 1:

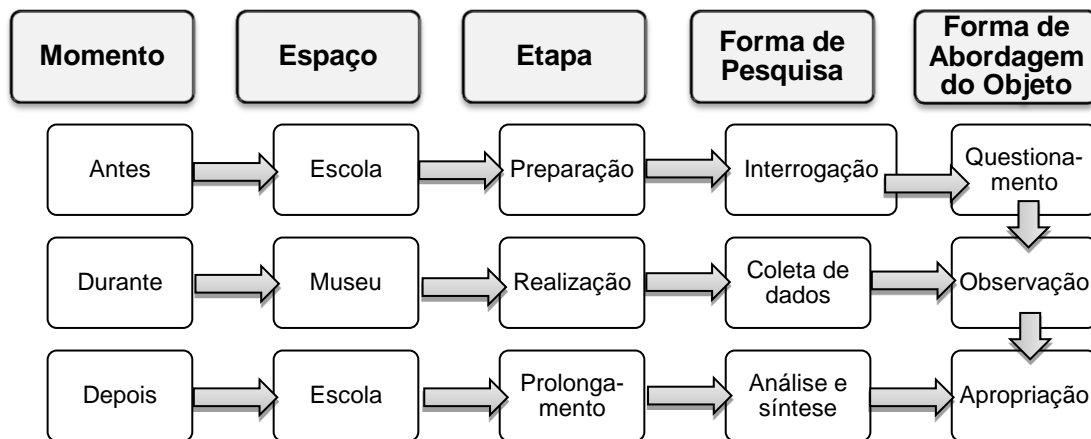


**Figura 1 – Relações estabelecidas dentro de um museu.**  
 Fonte: Allard *et al.* (1996 *apud* MARANDINO, 2000).

De acordo com esse modelo, uma visita a um espaço não-formal de ensino envolve três atores (visitante, temática e interventor) e três tipos de relações (apropriação, transposição e suporte). Entre o visitante e a temática proposta na exposição existe uma relação de apropriação do saber. Entre a temática e o interventor (professor ou monitor) há uma relação de transposição, ou seja, há uma transformação do saber para que possa ser ensinado, passado adiante. E entre o interventor e o visitante a relação é de suporte, para que haja aproveitamento da temática. Esse diagrama corresponde à relação existente entre o museu e o público em geral, não somente em relação às escolas.

Sobre a relação existente entre o museu e a escola, Allard *et al.* (1996) propõem um modelo didático mais detalhado (Figura 2), ordenando os processos que decorrem dessa interação. Assim, existem três momentos de interação (antes, durante e depois da visita), cada um correspondente a uma etapa desse processo (preparação, realização e prolongamento), o qual ocorre em dois espaços possíveis: escola e museu. Em cada um desses momentos, existe

o intercâmbio entre as instituições, que se articula em torno de duas situações: caminho de pesquisa e abordagem do objeto.



**Figura 2 – Modelo didático de utilização dos museus com fins educativos.**  
**Fonte: Adaptada de Allard *et al.* (1996) e MARANDINO (2000).**

Assim, conforme o modelo proposto, antes da realização de uma visita escolar a um museu deve ocorrer, dentro da escola, a etapa de preparação. Nela existe o questionamento a respeito da temática a ser observada na atividade externa, abordando o objeto a ser estudado através da interrogação. Durante a realização da visita os estudantes realizarão uma coleta de dados para tentar responder aos questionamentos propostos na etapa de preparação, abordando o objeto através da observação. Por último, após a realização da saída, os alunos retornam à escola e inicia-se a etapa de prolongamento da atividade. A pesquisa é finalizada através da análise e síntese dos dados coletados durante a atividade externa e por fim há a apropriação do objeto estudado (MARANDINO, 2000).

Conforme Marandino, Selles e Ferreira (2009), nas interações entre os alunos e o conhecimento exposto nos espaços não-formais, mediadas ou não por professores ou monitores, existem momentos em que ocorre o estabelecimento de conexões entre os conhecimentos ali vivenciados e as experiências cotidianas, uma evidência de que essas visitas potencializam processos de aprendizagem. No entanto, as autoras comentam que determinados aspectos podem não emergir naturalmente na visita ao local, sendo necessário dar um tratamento didático à saída, para orientar o olhar dos alunos em direção aos aspectos que foram deixados de lado. Como exemplo citam a visita a um zoológico, que pode não promover uma compreensão mais integrada da relação dos seres vivos com o ambiente, e questões voltadas aos aspectos ecológicos e de conservação podem ficar de lado se os estudantes não forem orientados previamente.

Deste modo, segundo Gaspar (1993), o aluno pode tanto se beneficiar do que aprendeu numa visita, como essa visita pode ser mais produtiva em função do que ele tiver aprendido na escola. Nessa perspectiva, a parceria museu-escola deve ser voltada para alcançar objetivos educacionais e culturais difíceis de atingir no ambiente escolar, não só em termos de conteúdo como em formas de abordagem, desencadeando nesses locais as zonas de desenvolvimento proximal<sup>15</sup>, tornando o processo ensino-aprendizagem de Ciências mais eficiente.

Apesar da existência das interações sociais proporcionadas por esses locais ser uma condição favorável ao processo ensino-aprendizagem, elas não são suficientes para que a aprendizagem ocorra, uma vez que nem toda interação acontecerá de maneira adequada ou será produtiva, seja por dificuldades no planejamento por desconhecimento do papel social e científico desses locais, ou mesmo porque nem sempre os museus desenvolvem atividades voltadas especificamente ao público escolar (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Atualmente, aponta Marandino (2000), são frequentes as ações entre museus e escolas e existem no Brasil vários programas educacionais proporcionados nesse sentido, os quais podem ser agrupados em alguns tipos: programas de atendimento a visitas escolares; programas de formação de professores; e programas de produção de material didático para empréstimo. O Quadro 6 sintetiza essas iniciativas:

<b>Iniciativa</b>	<b>Descrição</b>
<b>Atendimento a visitas escolares</b>	Envolve a abertura dos espaços não-formais de ensino à visitas de escolas que, tendo ou não marcado horário com antecedência, podem apreciar suas exposições ou realizarem atividades propostas pela instituição. Muitas vezes são acompanhadas por monitores que orientam os visitantes no local e normalmente todos os museus estão abertos à visita do público em geral. Outros espaços, como fábricas e reservas talvez necessitem de um contato prévio e não tenham essa abertura.
<b>Programas de formação de professores</b>	São cursos que podem ser periódicos ou esporádicos, de curta, média ou grande duração. São palestras, oficinas e cursos que podem resultar da parceria entre museus e escolas, secretarias de educação nos três níveis governamentais, universidades que oferecem cursos de licenciatura ou mesmo de projetos organizados por órgãos financiadores de programas educacionais.
<b>Programas de produção de material didático para empréstimo</b>	Envolvem o empréstimo de kits elaborados pelos museus para alunos, professores, escolas e o público em geral, contendo originais ou réplicas de objetos e/ou aparatos pertencentes ao seu acervo.

**Quadro 6 – Programas educacionais oferecidos por museus.**

Fonte: Marandino (2000).

Nesse sentido, os espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana oferecem diversos programas educacionais como os listados acima, situação melhor detalhada no Quadro 7, que expõe de maneira simplificada os programas educacionais

<sup>15</sup> Sobre Zona de Desenvolvimento Proximal, ler VYGOTSKY, L. S. (2007) A formação social da mente. In: Interação entre aprendizado e desenvolvimento. 7ª ed. – São Paulo: Martins Fontes, p. 87 – 106.

oferecidos pelos espaços não-formais de ensino de Ciências existentes em Curitiba e Região Metropolitana, informações que estarão melhor detalhadas no recurso elaborado para os docentes da rede municipal de ensino de Curitiba.

(continua)

Espaço não-formal	Ação educativa
Mineropar – Espaço Terra: Origem e Transformação e Coleção de Minerais e Rochas Orville Derby	Oferece atendimento a visitas escolares e a cursos de formação de professores (tanto licenciaturas como cursos de formação continuada). Doa kits de rochas e minerais aos visitantes e desenvolveu o programa Geologia na Escola, que distribuiu kits contendo rochas, minerais, lupas, ímãs, placas de cerâmica, transparências e livros às escolas estaduais do Paraná.
Zoológico – Parque Iguazu e Passeio Público	Oferece visitas orientadas, atendimento no centro de educação ambiental, visita à cozinha do zoológico, atividades de acantonamento, trilha interpretativa, oficinas noturnas e em finais de semana e confecção de horta. Também realiza atividades externas em escolas, como exposições itinerantes, teatro e palestras.
Jardim Botânico – Museu Botânico Municipal – Jardim das Sensações	Oferece atendimento a visitas escolares, cursos e palestras.
Museu de História Natural do Capão da Imbuia	Oferece atendimento a visitas escolares, grupos de escoteiros e professores, realiza palestras e empréstimo de kits didáticos com animais taxidermizados ou kits com patas, bicos, crânios, etc.
Projeto FiBrA – Física, Brincando e Aprendendo	Oferece atendimento a visitas orientadas tanto para escolas quanto para professores que visitam o espaço através de cursos de formação continuada.
Trilha da floresta da Universidade Federal do Paraná	Oferece atendimento a visitas orientadas a estudantes e oficinas e palestras em escolas. Ao final da visita o(a) professor(a) e os estudantes recebem uma cartilha sobre a fauna e a flora da trilha.
Museu de Anatomia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná	Oferece atendimento a visitas orientadas a estudantes.
Museu da Energia e Copel	Oferece atendimento a visitas orientadas a estudantes e palestras em escolas.
Simepar	Oferece atendimento a visita orientada aos estudantes.
Museu de Ciências Naturais da Universidade Federal do Paraná	Oferece atendimento a visitas orientadas ao público escolar e empréstimo de kits didáticos contendo animais conservados e livros didáticos. Também desenvolve um programa de educação científica e popularização da Ciência chamado “Ciência vai à escola”, que realiza oficinas, cursos, exposições itinerantes, seminários, palestras, práticas interativas e outras atividades para professores do ensino fundamental e médio.

**Quadro 7 - Programas educacionais oferecidos por espaços não-formais de ensino de Curitiba e Região Metropolitana.**

**Fonte: autoria própria**

(conclusão)

<b>Espaço não-formal</b>	<b>Ação educativa</b>
Observatório Astronômico (Campo Magro) e Planetário	Oferece atendimento a visita orientada aos estudantes, cursos de formação continuada e sessões públicas para a comunidade.
Universidade Livre do Meio Ambiente	Oferece atendimento a visitas orientadas aos estudantes, desenvolve projetos de educação ambiental para a comunidade e promove ações socioeducativas em três unidades da periferia de Curitiba, no contraturno escolar.
Fábrica da Coca-Cola	Oferece atendimento a visitas orientadas aos estudantes, mas o projeto encontra-se atualmente em reformulação.
Estação de Tratamento da Sanepar (São José dos Pinhais)	Oferece atendimento a visitas orientadas aos estudantes.
Parque Newton Freire Maia (Pinhais)	Oferece atendimento a visitas orientadas aos estudantes e programas de acompanhamento em escolas.
Reserva Ambiental e Borboletário Serelepe (Quatro Barras)	Oferece atendimento a visitas orientadas aos estudantes.
Vila dos Animais (Campina Grande do Sul)	Oferece atendimento a visitas orientadas aos estudantes.
Parque Municipal Gruta do Bacaetava (Colombo)	Oferece atendimento a visitas orientadas aos estudantes.
Usina de Valorização de Rejeitos e Museu do Lixo (Campo Magro)	Oferece atendimento a visitas orientadas aos estudantes.
Centro de Educação Ambiental Fazenda Rio Grande – Instituto Estre (Fazenda Rio Grande)	Oferece atendimento a visitas orientadas aos estudantes, disponibiliza materiais didáticos na internet e realiza cursos e oficinas de formação continuada e palestras nas escolas.
Parque Estadual de Campinhos (Tunas do Paraná)	Oferece atendimento a visitas orientadas aos estudantes.
Centro Volvo Ambiental	Oferece atendimento a visitas orientadas aos estudantes.
Horto Municipal	Oferece atendimento a visitas orientadas aos estudantes.
Museu de Zoologia da PUC-PR	Oferece atendimento a visitas orientadas aos estudantes.
Projeto Solo na Escola	Oferece atendimento a visitas orientadas aos estudantes, realiza palestras e produz materiais didáticos.
Vida Marinha Museu e Aquário Marinho Itinerante Cristina Portela (Itinerante)	Oferece atendimento a visitas orientadas aos estudantes dentro das escolas.
Centro de Educação Ambiental Mananciais da Serra (Piraquara)	Oferece atendimento a visitas orientadas aos estudantes.

**Quadro 7 – Programas educacionais oferecidos por espaços não-formais de ensino de Curitiba e Região Metropolitana.**

**Fonte: autoria própria**

De acordo com Marandino (2000), os programas educacionais desenvolvidos pelos museus de Ciências, ainda que não extensamente analisados, apontam primeiramente para a existência de uma grande preocupação desses locais a respeito de sua relação com as escolas. A autora complementa, apontando que apesar dessa preocupação se manifestar com diferentes intensidades, de acordo com a realidade de cada local, é difícil encontrar um museu que somente receba visitas de escolas. Geralmente há o desenvolvimento de outras atividades, como oficinas, seminários, palestras e empréstimos de materiais didáticos. Neste trabalho, compreende-se que essa afirmação pode ser estendida também a outros espaços não-formais de ensino, pois diversas fábricas e outras instituições costumam receber visitas escolares e algumas até realizam oficinas pedagógicas e outras atividades, preocupando-se em estabelecer uma parceria com as escolas, como é o caso do Instituto Estre Ambiental, por exemplo..

Cabe questionar quais têm sido as razões que motivam os museus a investirem nessa perspectiva, muitas vezes, inclusive, deixando de lado a exposição pública dos objetos pertencentes ao acervo, objeto original e papel histórico dessas instituições ao longo de sua existência (MARANDINO, 2000).

No caso dos espaços não enquadrados na categoria museu, esse questionamento também é válido, uma vez que o desempenho de atividades voltadas para o público escolar demandam recursos humanos e financeiros que poderiam estar sendo direcionados às atividades fins desses locais.

Nessa perspectiva, a autora aponta a existência de alguns desafios para que a relação entre a escola e os espaços não-formais de ensino ocorra adequadamente. Ao mesmo tempo em que deve existir entre as instituições uma parceria, deve também ocorrer o reconhecimento de suas individualidades, o que demanda a realização de trabalhos de formação de professores em todos os níveis bem como o incremento de pesquisas e investigações sobre a relação museu-escola, pois só assim será possível entender o que o público faz e aprende quando visita essas instituições. Compreende-se também a necessidade de expandir os estudos em direção a outros espaços que não são museus e sua relação com o público escolar.

Marandino, Selles e Ferreira. (2009) defendem que esses desafios vêm sendo superados nos últimos anos, pois alguns museus, além das visitas a suas exposições, têm oferecido programas voltados ao público escolar, como cursos para professores, oficinas, empréstimo de materiais e visitas de especialistas a escolas.

Como exemplo no Brasil existe o Sabina Escola Parque do Conhecimento, uma iniciativa da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo dirigida prioritariamente a alunos

e professores da rede de educação infantil, ensino fundamental e educação de jovens e adultos do município de Santo André. O objetivo da instituição é democratizar o conhecimento científico, tecnológico, e promover a inclusão científica e cultural, proporcionando aos professores e alunos um espaço para experimentação e desenvolvimento de projetos além dos limites físicos da escola e da sala de aula. Diferentemente de outros espaços não-formais de ensino, que se constituem a partir da necessidade dos centros de pesquisa em difundir seus conhecimentos, muitas vezes destinados ao ensino superior e médio, o Sabina atende ao público do ensino básico.

A preocupação da instituição com a propagação do conhecimento científico não se restringe à estrutura física acessível, mas também ocorre através de um projeto pedagógico que envolve a criação de novos recursos didáticos e aperfeiçoamento de professores através de ações de formação continuada e doações de *kits* (REPULHO, 2007).

O Parque da Ciência Newton Freire Maia, situado no município de Pinhais, Região Metropolitana de Curitiba, é outro exemplo de instituição que possui um projeto pedagógico envolvendo uma parceria com os professores. O Programa Pequenos Cientistas Grandes Cidadãos, destinado à recepção de alunos na faixa etária dos sete aos dez anos de idade, organiza a execução de uma série de etapas pelos professores no planejamento de uma visita, com o objetivo de adequar o atendimento escolar no que se refere à linguagem necessária para a comunicação com essa faixa etária de público, propiciando sua iniciação à Ciência, através de uma parceria com a escola. Assim, primeiramente há um diálogo inicial com os docentes, que visitam o local antes de levar os estudantes. Como os conhecimentos abordados na exposição são muito amplos, os professores selecionam um tema norteador, que será abordado pelos monitores. Por último, após a realização da visita, deve ocorrer uma atividade em sala de aula e os professores que enviarem os resultados obtidos com o desenvolvimento desse projeto recebem um certificado da instituição visitada e terão preferência para os próximos agendamentos (ROCHA, 2007).

O Instituto Estre Ambiental é um exemplo de espaço não-formal de ensino que não se encaixa na categoria museu e possui um programa de parceria com as escolas que envolve a realização de oficinas para professores e alunos, atividades em escolas, elaboração de materiais didáticos e outros encaminhamentos.

No contexto das demandas sociais por uma democratização da educação, os espaços não-formais têm se constituído como instituições fundamentais de ensino de Ciências, e no centro da relação entre esses locais e a escola está a questão da formação do

professor e a adequação do discurso das exposições ao público escolar. (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Conforme as autoras, os professores que desejam estabelecer parcerias com os espaços não-formais de ensino e demais profissionais que desejem neles atuar devem compreender as diversas características desses espaços, o que engloba entender como eles organizam suas ações educativas, que objetivos possuem nesse sentido, como essas ações se construíram ao longo da existência dessas instituições, para que públicos elas são voltadas e o que ele espera desses locais, que conteúdos circulam em suas atividades e como são selecionados e como suas ações são avaliadas. Esse entendimento por parte do docente pode ser possibilitado através de cursos de formação continuada promovidos pelas secretarias de educação e pelos próprios espaços não-formais, além de outros recursos como a elaboração de meios de divulgação contendo essas informações.

O docente deve ter o conhecimento da importância dos espaços não-formais para a educação científica e assim ser motivado a utilizá-los de forma adequada, proporcionando aos alunos acesso a um recurso que forneça maiores subsídios à sua formação.



### **CAPÍTULO 3 – INVESTIGAÇÃO SOBRE O ESTADO DE CONHECIMENTO DOS PROFESSORES DA REDE MUNICIPAL A RESPEITO DOS ESPAÇOS NÃO-FORMAIS DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA REGIÃO**

Pouco se sabe sobre o conhecimento dos professores da rede municipal a respeito dos espaços não-formais de ensino de Ciências da região, assim como a forma que utilizam esses locais ao organizarem atividades extra classe. Esses e outros pontos, como onde buscam informações a respeito desses locais, serão tratados nessa investigação.

No entanto, antes de iniciar-se a descrição dos aspectos metodológicos da pesquisa, serão abordadas as características do ensino de Ciências das escolas municipais que ofertam os anos finais (6º ao 9º ano) do Ensino Fundamental.

#### **3.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE CURITIBA: UM OLHAR SOBRE AS ESCOLAS DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

A Rede Municipal de Ensino de Curitiba (RME) possui 565 unidades educacionais distribuídas em nove núcleos regionais da educação. Essas unidades são divididas em:

- 184 Escolas Municipais, das quais 42 são escolas de tempo integral, 3 são de educação especial e 139 escolas com ensino regular;
- 196 centros municipais de educação infantil (CMEIs);
- 51 unidades de educação integral vinculadas às escolas;
- 77 centros de educação infantil conveniados;
- 45 faróis do saber;
- Uma biblioteca especializada em educação;
- Uma biblioteca localizada na Praça do Japão;
- Uma gibiteca localizada em Santa Felicidade;
- Uma gibiteca localizada na Cidade Industrial.

Das 139 escolas de ensino regular, somente 11 atendem além dos anos iniciais (1º ao 5º ano), os anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano).

Todas as escolas da RME oferecem atendimento individual especializado a estudantes que necessitem desse acompanhamento, realizado em salas de recursos no período de contraturno e classes especiais.

Como recursos tecnológicos, todas as 11 escolas que ofertam as séries finais do Ensino Fundamental possuem um televisor em cada sala de aula, um laboratório de informática e pelo menos um ou uma entre: lousa digital, Data show, notebook, aparelho de DVD, aparelho de som e *kit* LEGO. Das 11 escolas<sup>16</sup>, sete possuem um laboratório de Ciências equipado para uso exclusivo desse componente curricular e três um laboratório adaptado ou compartilhado com outras disciplinas.

Segundo as Diretrizes Municipais de Educação (CURITIBA, 2006), o ensino das Ciências Naturais engloba os campos da Biologia, Física, Química, Geociências e Astronomia e tem o objetivo de proporcionar ao estudante a construção do conhecimento científico numa perspectiva crítica, que leve à compreensão das relações de interdependência que existem entre o ser humano, o restante da natureza e a cultura.

Segundo esse documento, a Secretaria Municipal da Educação compreende que todo cidadão necessita de conhecimentos científicos para poder entender e debater questões a respeito do funcionamento da natureza, da Ciência e da tecnologia, o que demanda uma aproximação entre a linguagem científica e a sociocultural. Nessa perspectiva, o currículo escolar de Ciências Naturais, entendido como a seleção de elementos culturais, deve ser focado nos temas sociais e não somente em conceitos científicos fechados em si mesmos, preocupando-se em promover a interdisciplinaridade e a contextualização.

Os conteúdos estão organizados em três eixos norteadores: Ecossistema, Culturas e Sociedades e Natureza da Ciência e Tecnologia. O eixo Ecossistema compreende conteúdos referentes às relações entre os sistemas físicos, químicos, geológicos e biológicos; fluxos de energia; e transformações que ocorrem na Terra. O eixo Culturas e Sociedades compreende as relações entre Ciência e Sociedade, dentro de diferentes contextos econômicos, políticos e culturais. Essa abordagem tem o intuito de mostrar a Ciência como uma área em constante modificação, conforme o desenvolvimento tecnológico de cada época, e possibilitar ao estudante a superação de interpretações ingênuas sobre sua realidade. E o eixo Natureza da Ciência e Tecnologia compreende as dimensões do fazer científico, sua relação com a tecnologia e o caráter não neutro da Ciência, possibilitando ao estudante a compreensão e utilização dos recursos tecnológicos disponíveis e suas implicações éticas e ambientais

---

<sup>16</sup> A SME ainda não possui dados de uma das escolas.

Unindo os três eixos, a escola proporcionará ao cidadão em formação a constituição do pensamento científico a respeito do ecossistema, desvelando a Ciência e a tecnologia e gerando representações de como o ser humano entende o universo, o espaço, o tempo, a matéria e a vida. Entretanto, os eixos não devem ser tratados isoladamente, pois apenas indicam a perspectiva de abordagem e organização dos conteúdos, sendo possível o estabelecimento de conexões com outras áreas do conhecimento (CURITIBA, 2006).

O estudante é considerado um sujeito social, histórico e cultural, com conhecimentos ou representações pessoais que são constantemente confrontadas com os conhecimentos da Ciência. Assim, para a rede municipal, o ensino das Ciências Naturais não objetiva apenas promover mudanças conceituais nos alunos em detrimento do seu modo de pensar e sim fornecer subsídios para que consigam tomar as decisões do cotidiano da melhor forma, participando de debates sociais.

O documento ainda reforça que um trabalho fundamental a ser realizado na escola é o de identificação de problemas do cotidiano que permitam estabelecer relações entre a Ciência, a realidade sociocultural e a tecnologia. Para tanto, as Diretrizes (CURITIBA, 2006) listam uma série de procedimentos que podem ser utilizados nesse sentido: problematização, observação, experimentação, comparação, estabelecimento de relações entre fatos e ideias, leitura e escrita de textos, organização de informações por meio de tabelas, desenhos, textos, esquemas e gráficos, o confronto de suposições, obtenção de dados por investigação e a proposição de soluções para problemas. Os objetivos, conteúdos e critérios de avaliação considerados básicos para a formação em Ciências Naturais no terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental para as escolas municipais de Curitiba estão disponíveis no Anexo A.

### 3.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA INVESTIGAÇÃO

Os dados dessa pesquisa foram coletados a partir de duas fontes: planejamentos de cursos de formação continuada promovidos pela SME entre os anos de 2010 e 2013 e questionários fornecidos para professores dos anos finais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino.

Decidiu-se analisar os planejamentos dos cursos promovidos pela prefeitura, para verificar se abordavam em algum momento a visita a espaços não-formais de ensino de Ciências e quais locais eram contemplados. Assim, foi possível cruzar essas informações com

as respostas dos docentes aos questionários, verificando se os espaços mais desconhecidos não haviam sido abordados durante as formações, o que apontaria para a importância da formação continuada e elaboração de recursos auxiliares nesse sentido.

Para a coleta de dados junto aos professores, o método escolhido foi o questionário impresso (Apêndice A), composto por perguntas abertas e fechadas pré-elaboradas, dispostas sistematicamente e sequencialmente em itens que constituem o tema de pesquisa (CHIZZOTI apud MARANDINO *et al.* 2003), caracterizando um estudo quali-quantitativo.

Optou-se pela utilização de questões abertas para avaliar a forma de articulação da visita ao espaço com a sala de aula, pois assim é possível a obtenção de respostas livres, com a possibilidade de recolher informações ricas e variadas. Já para avaliar o nível de conhecimento a respeito de cada espaço não-formal de ensino e outras questões que exigiam uma resposta mais direta, foram utilizadas questões fechadas. As questões do instrumento abordavam os seguintes aspectos:

- Conhecimento a respeito dos espaços não-formais de ensino de Ciências existentes em Curitiba e Região Metropolitana;
- A forma de articulação da visita aos espaços não-formais com a metodologia de sala de aula;
- Onde os professores procuram informações a respeito dos espaços não-formais de ensino de Ciências;
- A relevância da elaboração de um recurso que centralize as informações sobre os principais espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana; e
- O formato e o conteúdo desejado para esse recurso.

A primeira questão do questionário (múltipla escolha) divide os pesquisados em dois sujeitos: docentes que já levaram seus alunos alguma vez a um espaço não-formal de ensino de Ciências e docentes que nunca fizeram essa atividade. A intenção em promover essa divisão é verificar se a realização ou não dessa atividade influencia no ou é influenciada pelo conhecimento dos professores a respeito dos espaços existentes na região onde atuam. Assim, divididos em dois sujeitos, existem oito questões múltipla escolha e três discursivas para os professores que já levaram seus estudantes a espaços não-formais de ensino de Ciências e todas as sete questões para os que não levaram são múltipla escolha. É possível compreender melhor os objetivos de cada questão do instrumento através das figuras 3, 4 e 5.

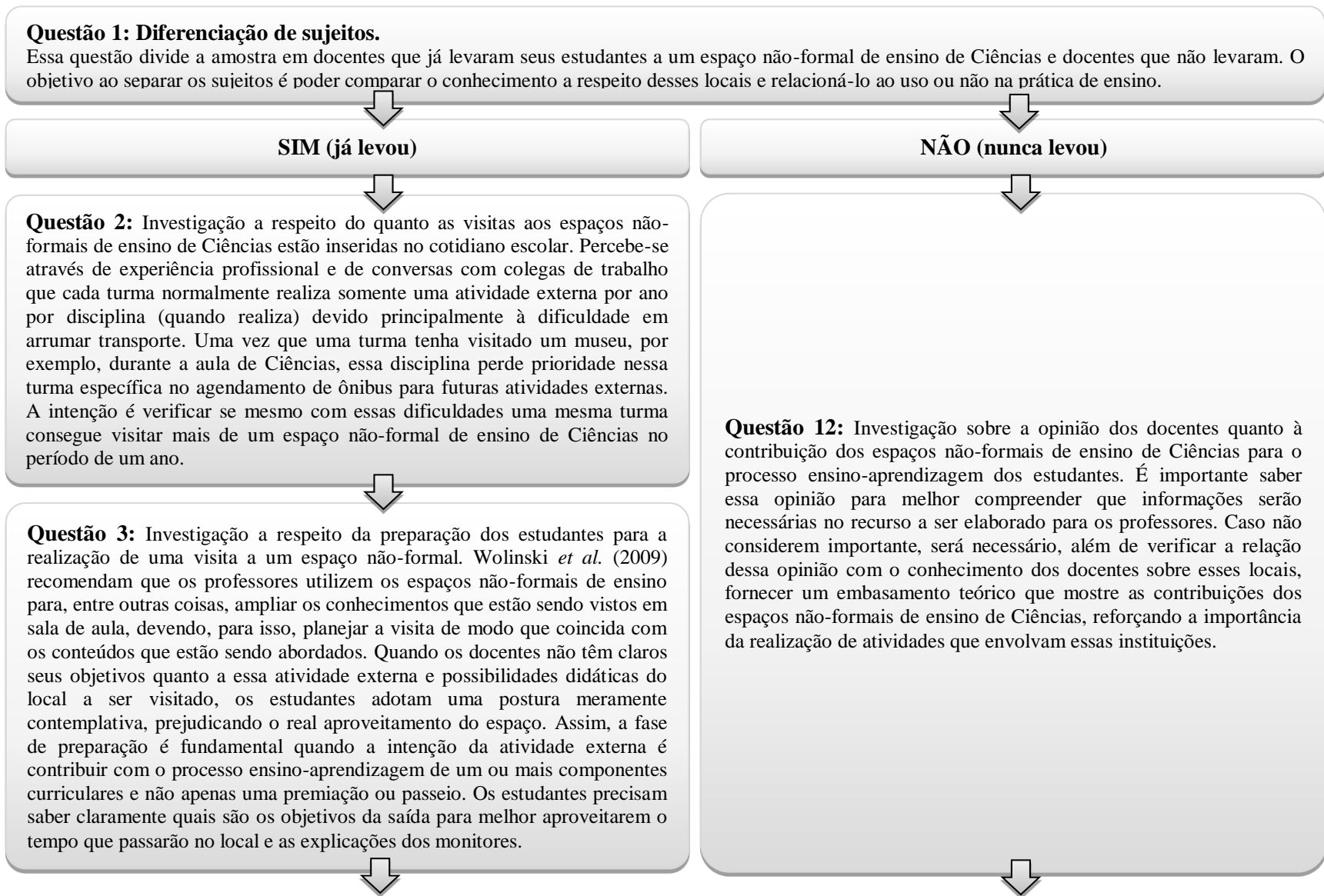
Para avaliar a clareza desse instrumento de coleta de dados, ele foi disponibilizado a três docentes do programa de pós-graduação do qual faz parte a autora deste trabalho, fornecendo subsídios para modificações presentes na versão final.

Após a realização dessas modificações, o questionário foi disponibilizado para os 64 sujeitos da pesquisa durante os meses de março e abril de 2013 na escola onde lecionam. Inicialmente pensou-se em realizar um questionário *online*, por proporcionar economia de tempo, maior facilidade na coleta e tabulação dos dados, possuir a opção de preenchimento obrigatório para algumas perguntas e ter baixo custo (GONÇALVES, 2008 *apud* VIEIRA; CASTRO; JÚNIOR, 2010)<sup>17</sup>. No entanto, entre as principais desvantagens das pesquisas *online* o mesmo autor destaca a baixa taxa de resposta, a dependência de recursos tecnológicos e a possibilidade de falta de habilidade dos respondentes, fatores que podem prejudicar consideravelmente a pesquisa. Assim sendo, e devido, principalmente, à preocupação com a taxa de resposta, optou-se pela utilização do questionário impresso.

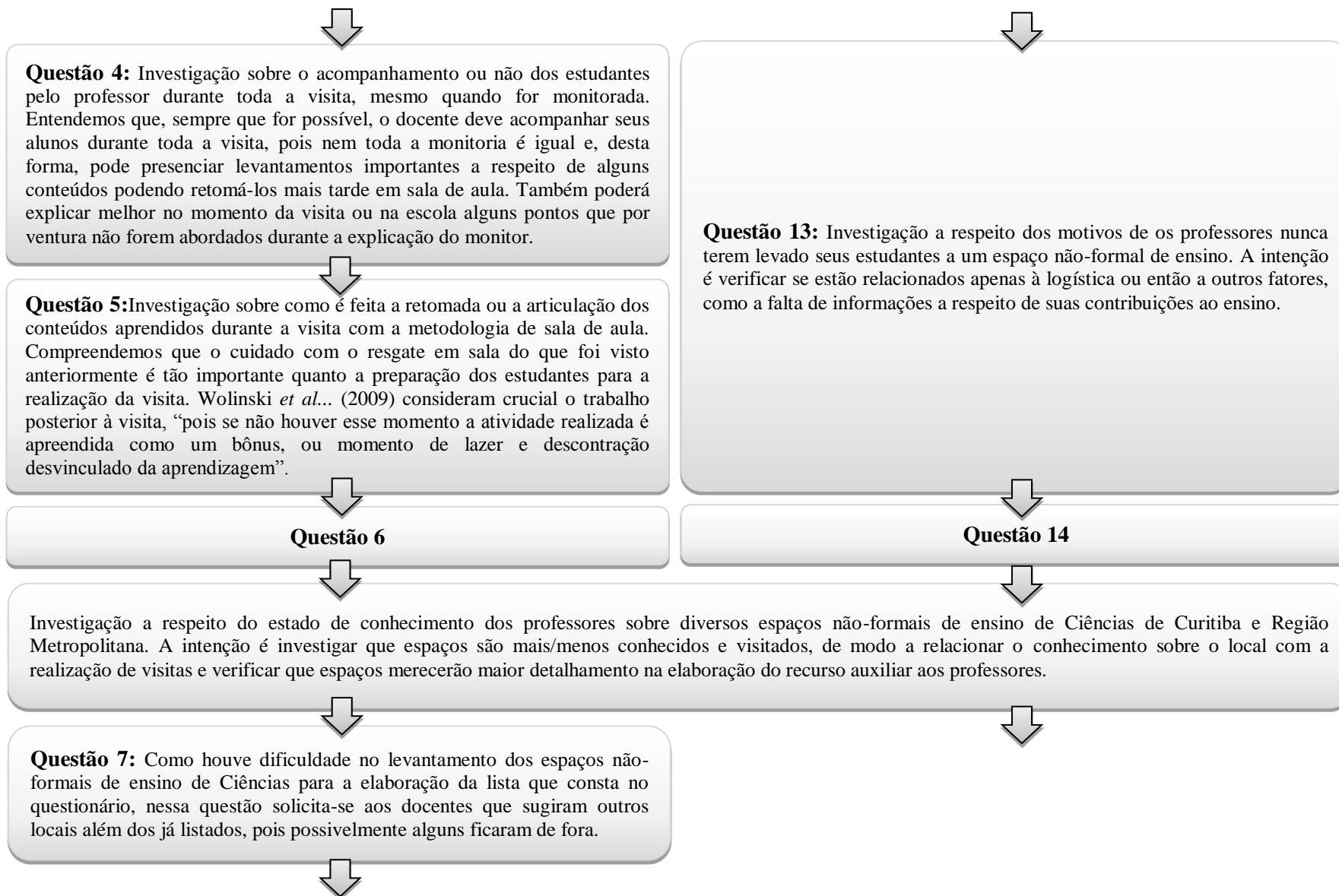
Com relação aos sujeitos da pesquisa, como a autora deste trabalho é docente da Rede Municipal de Ensino, decidiu-se realizar o estudo abordando os professores do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental que lecionam a disciplina de Ciências em escolas municipais de Curitiba, procurando verificar as demandas desse público específico.

---

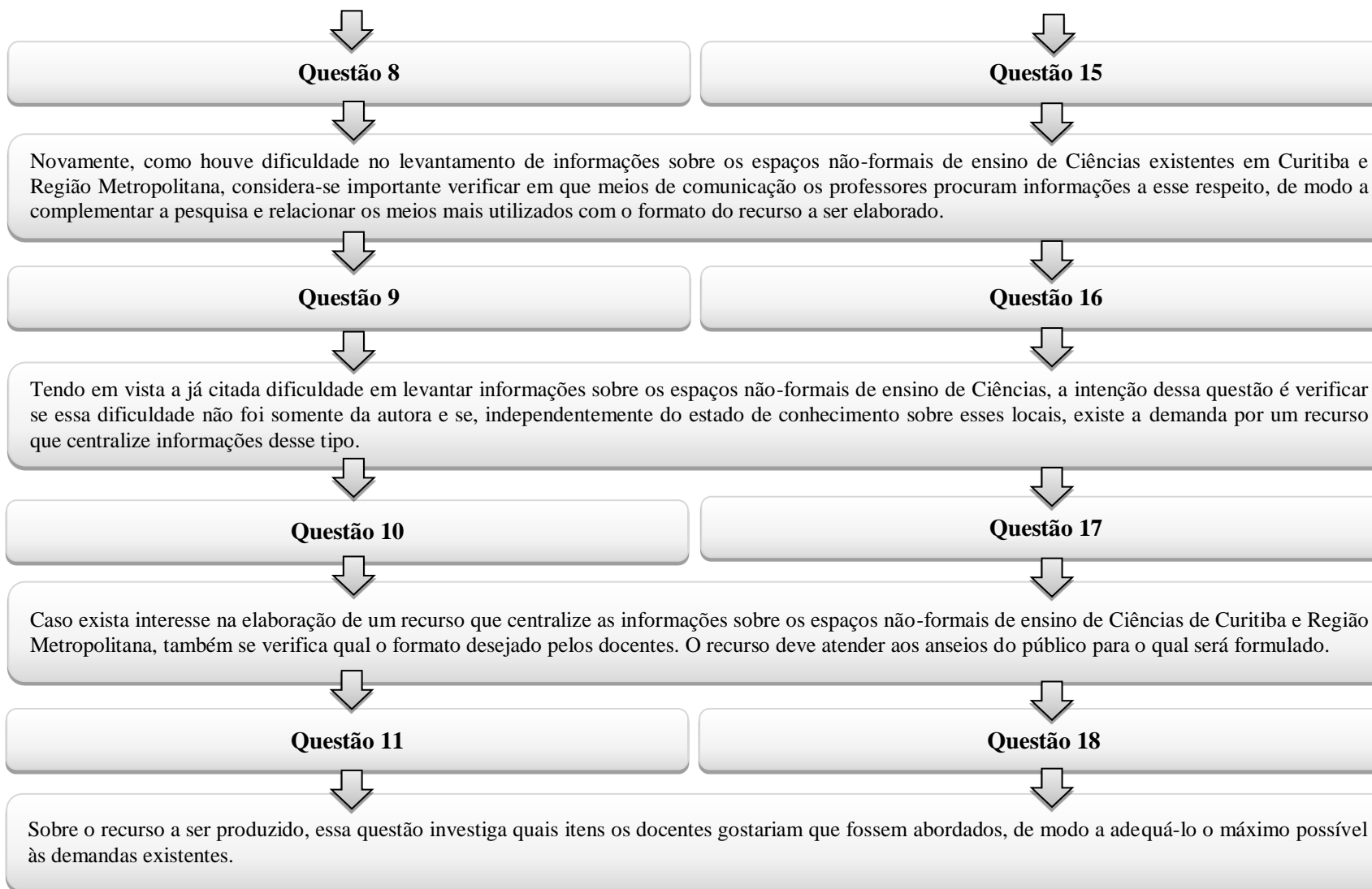
<sup>17</sup> GONÇALVES, D. I. F. Pesquisas de marketing pela internet: As percepções sob a ótica dos entrevistados. Revista de Administração Mackenzie, V. 9, N. 7, Nov/Dez 2008.



**Figura 3 - Diagrama explicativo do instrumento de coleta de dados: questões 1, 2, 3 e 12.**  
**Fonte: autoria própria.**



**Figura 4 - Diagrama explicativo do instrumento de coleta de dados: questões 4, 5, 6, 7, 13 e 14.**  
**Fonte: autoria própria.**



**Figura 5 - Diagrama explicativo do instrumento de coleta de dados: questões 8, 9, 10, 11, 15, 16, 17 e 18.**  
**Fonte: autoria própria.**



Segundo a Coordenação dos Anos Finais do Departamento de Ensino Fundamental da Secretaria Municipal de Educação de Curitiba, no total são 72 professores de Ciências do 6º ao 9º ano distribuídos em 11 escolas. Desses, não são todos que atuam nas séries finais efetivamente, pois alguns estão de licença para tratamento de saúde, outros atuam nas séries iniciais ou então estão em outra função, como coordenação disciplinar por exemplo. Assim ficou-se com o seguinte quadro:

- Escola Municipal Albert Schweitzer: 4 professores(as);
- Escola Municipal Bairro Novo do CAIC Guilherme L. B. Sobrinho: 9 professores;
- Escola Municipal Cel. Durival B. e Silva: 5 professores(as);
- Escola Municipal do CAIC Cândido Portinari: 10 professores(as);
- Escola Municipal Julia Amaral Di Lenna: 6 professores(as);
- Escola Municipal Maria Clara B. Tesserolli: 3 professores(as);
- Escola Municipal Papa João XVIII: 8 professores(as);
- Escola Municipal Prof. Omar Sabbag: 6 professores(as)
- Escola Municipal Professor Erasmo Pilotto: 6 professores(as)
- Escola Municipal Professor Herley Mehl: 4 professores(as)
- Escola Municipal São Miguel: 5 professores(as).

No total seriam 66 professores(s) participantes, mas desse número foi excluída uma professora que trabalha em duas escolas pesquisadas, então respondeu somente uma vez à pesquisa e a autora desse trabalho, totalizando um universo de 64 docentes participantes.

O contato com cada escola se deu primeiramente através do envio de um e-mail à direção (Apêndice B) explicando os objetivos da pesquisa e contendo como anexos, apenas para conhecimento, o documento representativo da universidade (Anexo B) e o questionário a ser aplicado. Optou-se por enviar um e-mail primeiramente ao invés de realizar contato telefônico para atrapalhar o mínimo possível o trabalho dos gestores escolares. Após o intervalo de uma semana era realizado o contato telefônico. Se as escolas respondessem o e-mail, o contato e o agendamento da visita para aplicação dos questionários continuaria por esse meio, se não respondessem, seria necessário o contato telefônico para verificar a possibilidade de visita.

Apenas duas escolas retornaram o e-mail enviado. Para as outras restantes foram necessários diversos telefonemas até que fosse possível conversar com a direção

ou coordenação pedagógica para o agendamento da visita. Duas escolas solicitaram uma autorização expedida pela Secretaria Municipal da Educação de Curitiba, documento que foi então solicitado junto a esse órgão e expedido sem problemas (Anexo C).

As visitas foram realizadas sempre nas terças-feiras, período de permanência concentrada dos docentes de Ciências Naturais, durante o turno normal de trabalho desses professores. Durante o dia de permanência, os professores não estão em sala de aula, pois é um período destinado ao planejamento das aulas, correção de atividades e realização de cursos.

Ao visitar a escola houve várias formas de recepção, em algumas pela direção, outras pela equipe pedagógica, outras pelos inspetores. Às vezes os encarregados da recepção desconheciam o estudo que seria realizado, o que indicava uma falha na comunicação interna da escola e implicava num gasto maior de tempo em cada instituição. Uma vez na escola, era realizada uma conversa com os docentes de Ciências, explicando o estudo (caso ainda não tivessem conhecimento) ou reforçando alguns pontos importantes, os questionários eram disponibilizados e então o retorno era marcado para dentro de quinze dias. Caso algum docente da equipe não estivesse no momento, por algum motivo, solicitava-se aos presentes a gentileza de entregarem o questionário ao ausente quando retornasse.

Foram recolhidos 40 questionários no total. Esse número reduzido se comparado ao universo amostral deve-se a diversos fatores, entre os quais estão: ausência do docente no momento de retorno da autora à escola; perda do questionário; e esquecimento de preenchê-lo.

A análise das questões de múltipla escolha foi realizada através de estatística descritiva. Primeiramente foi calculada a margem de erro amostral, pois não foram obtidas respostas de todo o universo de professores participantes. Tomando como base um grau de confiança de 95% foi obtida uma margem de erro de 9,5%. Esse cálculo foi realizado a partir de uma associação entre as fórmulas para cálculo do tamanho da amostra para uma estimativa confiável da proporção populacional e a do cálculo para determinação do tamanho de amostras em populações finitas. (TRIOLA, 1999).

Essa margem significa que todos os resultados terão uma margem de erro de 9,5% para mais ou para menos, gerando, em cada leitura, um intervalo de erro com uma amplitude elevada. A partir desses intervalos foi possível verificar o real significado das respostas e inferir se eventuais diferenças eram realmente significativas ou não.

Já as questões abertas foram analisadas através da análise de conteúdo, utilizando-se como referência Bardin (2011) . Os Quadros 8 e 9 detalham melhor como foi feita a análise.

As questões 3 e 5 eram abertas e procuravam investigar como o professor preparava seus alunos para a visita e como retomava essa atividade. Assim, a partir de uma leitura flutuante<sup>18</sup> dos dados obtidos, foram elaboradas algumas categorias para a classificação das respostas, detalhadas no Quadro 9.

A questão 7 solicitava ao docente que citasse outros espaços além dos já citados, de modo a complementar o recurso a ser elaborado. As categorias de análise dessa questão foram divididas em: citou novos espaços, citou espaços já citados, citou espaços não considerados não-formais, citou espaços não-formais situados fora da RMC, não citou nenhum espaço.

A partir da porcentagem de ocorrência de cada categoria foi possível fazer algumas inferências quanto aos objetivos dos docentes ao programarem uma visita a um espaço não-formal de ensino de Ciências.

---

<sup>18</sup> A leitura flutuante constitui, segundo Bardin (2001), o primeiro contato com os documentos analisados, sendo o momento em que surgem hipóteses ou questões norteadoras em função de teorias conhecidas.

(continua)

Categoria de análise	Questões	Tipo de análise	Detalhes
Conhecimento a respeito dos espaços não-formais de ensino de Ciências existentes em Curitiba e Região Metropolitana.	6 e 14	Análise estatística	Elevadas porcentagens de respostas que indicam que o docente nunca ouviu falar do espaço citado sugerem problemas em relação ao conhecimento sobre os locais existentes na região onde atuam. No entanto será necessária uma análise mais aprofundada para detectar o que leva a esse resultado.
	7	Análise de conteúdo	Sugestões de espaços além dos já citados indicam bom conhecimento, isso caso haja um bom desempenho na questão 6 ou 14.
	12	Análise estatística	Vários estudos já citados nesse trabalho indicam que os espaços não-formais de ensino contribuem para o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes. Alta porcentagem de respostas negativas implicará em falhas no conhecimento a esse respeito.
	13	Análise estatística	Se houver porcentagens elevadas de respostas relacionadas a questões de logística, isso não implicará em falta de conhecimento, pois envolve problemas que fogem da alçada dos professores. Outros motivos além desse, como não ser necessário, não ter relação com o conteúdo ou não acreditar que traga contribuições, implicarão em falta de conhecimento se assinalados.
A articulação da visita aos espaços não-formais com a metodologia de sala de aula.	1	Análise estatística	Elevadas porcentagens de respostas positivas não necessariamente indicarão um bom conhecimento a respeito dos espaços não-formais de ensino. Essa pergunta deve estar relacionada às questões discursivas e também às questões 3, 5 e 6.
	2	Análise estatística	Idem aos detalhes da questão 1.
	3	Análise de conteúdo	Verificar Quadro 9.

Quadro 8 – Detalhamento da análise dos dados coletados.

Fonte: autoria própria.

(conclusão)

<b>Categoria de análise</b>	<b>Questões</b>	<b>Tipo de análise</b>	<b>Detalhes</b>
A articulação da visita aos espaços não-formais com a metodologia de sala de aula.	4	Análise estatística	Idem aos detalhes da questão 1.
	5	Análise de conteúdo	Verificar Quadro 9.
Onde os professores procuram informações a respeito dos espaços não-formais de ensino de Ciências.	8 e 15	Análise estatística	Análise estatística para verificar os meios mais utilizados para procurar informações sobre os espaços não-formais de ensino, relacionar os resultados às investigações realizadas pela autora para elaboração da lista de espaços que consta no instrumento e fazer inferências quanto à disponibilidade de informações nos diversos meios e facilidade de acesso.
A relevância da elaboração de um recurso que centralize as informações sobre os principais espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana.	9 e 16	Análise estatística	Análise estatística para verificar se a demanda por um recurso que centralize as informações sobre os espaços não-formais de ensino ocorre mesmo quando há bom desempenho nas outras questões que avaliam o conhecimento nesse sentido.
O formato e o conteúdo desejado para esse recurso,	10 e 17	Análise estatística	Análise estatística para compreender qual é o formato mais desejado para o recurso a ser elaborado.
	11 e 18	Análise estatística	Análise estatística para verificar quais são as principais informações de que carecem os docentes.

**Quadro 8 – Detalhamento da análise dos dados coletados.****Fonte: autoria própria.**

Questão 3: Realização de atividades de preparação para a visita.		Questão 5: Realização de atividades de retomada dos conteúdos aprendidos durante a visita.	
<b>Resposta positiva: categorias</b>	<b>Resposta negativa</b>	<b>Resposta positiva: categorias</b>	<b>Resposta negativa</b>
Orientações quanto à organização e ao comportamento (disciplina)		Retomada oral (conversa, debate, discussão, mesa-redonda)	
Motivação, despertar a curiosidade		Atividades diversificadas (cartazes, produções artísticas, painéis, produção de cartilha, exposições)	
Sondagem do conhecimento prévio, fornecimento de subsídios teóricos, sondagem do conhecimento prévio (em relação ao conteúdo e/ou o espaço a ser visitado)		Avaliação formal escrita (prova, relatório, pesquisa, produção de texto)	
Orientações a respeito de futuras atividades relacionadas		Utilização como referência durante a explanação	
Explicação sobre os objetivos da visita		Não especificou	
Não especificou			

**Quadro 9 – Categorias de análise das questões 3 e 5.**

**Fonte: autoria própria.**

### 3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a maioria das escolas, houve muita dificuldade em agendar com os gestores uma visita e também em relação ao apoio por parte da equipe pedagógica, incentivando os professores a responderem os questionários. Entre os docentes esperava-se maior aceitação, principalmente por se tratar de um estudo com o objetivo de fornecer, posteriormente, um recurso que os auxilie com informações sobre os espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana.

Do universo de 64 sujeitos da pesquisa, 40 responderam aos questionários, representando 62,5% do universo investigado. Por não representar perfeitamente uma população, a utilização de uma amostra implica na aceitação de uma margem de erro que é

denominada *erro amostral*. Segundo Triola (1999), o erro amostral é a diferença entre um resultado amostral e o verdadeiro resultado populacional.

Quanto menor é a população investigada, maior deve ser a amostragem, para minimizar o erro. O baixo número de respostas gerou a margem de erro de 9,5% nessa pesquisa. Esse valor elevado acarretou num abandono da diferenciação entre os sujeitos que já levaram seus estudantes a espaços não-formais e os que não levaram, ou seja, em todas as questões comuns a essas duas categorias, uniu-se o número de respostas entre os dois sujeitos, sem a realização de inferências quanto a diferenças entre o conhecimento de um e de outro.

Apesar da elevada margem de erro, considera-se essa amostra representativa, pois os questionários foram aplicados aleatoriamente. A intenção inicial era que todos os professores participassem, mas não foi possível recolher todos os instrumentos de coleta de dados. No entanto, não houve favorecimento a nenhuma tendência e nenhuma escola ficou de fora. Com esses dados é possível ter uma noção do estado de conhecimento de parte dos professores de Ciências da Rede Municipal de Ensino que atuam do 6º ao 9º ano sobre os espaços não-formais e verificar algumas demandas nessa área.

O primeiro aspecto a ser discutido é o conhecimento dos professores quanto à articulação da visita aos espaços não-formais com a escola. Cinco questões do instrumento de coleta de dados investigavam esse aspecto: 1, 2, 3, 4 e 5. Dessas cinco perguntas, apenas a questão 1 poderia ser respondida por todos os entrevistados.

Dos 40 professores pesquisados, 80% (Tabela 1) já levaram os alunos a um espaço não-formal de ensino de Ciências. A análise dos motivos pelos quais 20% dos docentes ainda não realizaram essa atividade será feita mais adiante. Isso implica que, além de existir uma diferença significativa entre as respostas obtidas, independente dos motivos que serão inferidos mais adiante, a maioria dos professores busca levar seus alunos a outros locais que contribuam de alguma forma com o ensino de Ciências, além da escola.

**Tabela 1- Questão 1: Você já levou os seus alunos a um espaço não-formal de ensino de Ciências?**

Resposta	Porcentagem e intervalo de erro
Sim	80% (70,5%; 89,5%)
Não	20% (10,5%; 29,5%)

**Fonte: Pesquisa realizada pela autora com professores de Ciências Naturais do 6º ao 9º ano das Escolas Municipais de Curitiba entre março e abril de 2013.**

Dos professores que já levaram seus estudantes a um espaço não-formal de ensino, a maioria o faz 1 ou 2 vezes por ano – 72% e 19%, respectivamente (Tabela 2). As baixas porcentagens em relação ao aumento da frequência dessa atividade estão relacionadas

principalmente à dificuldade em arrumar transporte até o local, sendo que as respostas 2, 3, 4 e 5 ou mais vezes por ano não apresentam entre si uma diferença significativa, mas sim em relação à opção “1 espaço por ano”. Apesar de a questão dos motivos que dificultam a realização dessa atividade não ter sido aberta aos professores que já levaram seus alunos a um espaço não-formal, os docentes que a responderam mesmo com essa restrição apontaram esse motivo. Segundo informações fornecidas pela Rede Municipal de Ensino, existe uma cota de ônibus anual para cada escola. Uma vez que uma turma tenha realizado uma atividade externa, ela perde prioridade no agendamento de futuros ônibus. Isso que dizer que se uma turma, por exemplo, foi ao Zoológico no início do ano e quiser visitar o Jardim Botânico no último trimestre, dificilmente conseguirá transporte, pois já realizou uma atividade externa e outras turmas que ainda não o fizeram passam a ter prioridade na reserva dos ônibus.

A frequência da realização de visitas a um espaço não-formal de ensino de Ciências também está relacionada à compreensão que cada professor tem do que é um espaço não-formal. Parques e bosques, que não oferecem uma monitoria, não se encaixam nesse estudo, por isso é difícil fazer alguma inferência a respeito do docente que assinalou a opção “5 ou mais [espaços] por ano”. Dadas as dificuldades em arrumar transporte, considera-se pouco provável essa frequência de visitas. Mas se o professor considerou bosques e parques, essa taxa torna-se possível, pois algumas escolas situam-se próximas a vários espaços como esses, podendo levar os estudantes a pé.

**Tabela 2 - Quantos espaços não-formais de ensino de Ciências uma mesma turma chega a visitar por ano - Escolas Municipais de Curitiba do 6º ao 9º ano - 2013.**

Categorias	Porcentagem (intervalo de erro)
1 por ano	72% (62,5%; 81,5%)
2 por ano	19% (9,5%; 28,5%)
3 por ano	3% (0%; 12,5%)
4 por ano	0% (0%; 9,5%)
5 ou mais por ano	6% (0%; 15,5%)

**Fonte: Pesquisa realizada pela autora com professores de Ciências Naturais do 6º ao 9º ano das Escolas Municipais de Curitiba entre março e abril de 2013.**

Em relação ao acompanhamento das turmas durante toda a visita, mesmo quando for monitorada, 97% dos professores acompanham e somente 3% não o fazem (Tabela 3). Um bom resultado, pois se considera importante que o docente acompanhe seus estudantes durante toda a visita, mesmo quando for monitorada, pois assim poderá verificar o que está sendo dito a eles bem como os questionamentos levantados, para posterior retomada em sala de aula. Se o professor não acompanha, poderá deixar de lado alguns aspectos interessantes da visita, perdendo algumas de suas contribuições.



**Tabela 3 – Professores que costumam ou não acompanhar a turma durante toda a visita, quando for guiada – Escolas Municipais de Curitiba do 6º ao 9º ano - 2013.**

Resposta	Porcentagem e intervalo de erro
Sim	97% (97,5%; 100%)
Não	3% (0%; 12,5%)

**Fonte:** Pesquisa realizada pela autora com professores de Ciências Naturais do 6º ao 9º ano das Escolas Municipais de Curitiba entre março e abril de 2013.

A preparação dos estudantes para a realização de uma visita a um espaço não-formal é uma etapa importante dessa atividade, pois deveria ser o momento de problematização, esclarecimento de objetivos, bem como de estimular a curiosidade dos alunos. Segundo Marandino (2000), a etapa de preparação é fundamental para a eficácia das visitas, o que, num primeiro momento, permite certo otimismo em relação aos resultados obtidos, pois dos respondentes, 97% realizam atividades de preparação, com uma diferença significativa entre as respostas, ou seja, sem sobreposição dos intervalos de erro (Tabela 4).

**Tabela 4 – Realização de atividades de preparação para a visita – Escolas Municipais de Curitiba do 6º ao 9º ano - 2013.**

Categorias	Porcentagem e intervalo de erro
Realiza	94% (84,5%; 100%)
Às vezes	3% (0%; 12,5%)
Não realiza	3% (0%; 12,5%)

**Fonte:** Pesquisa realizada pela autora com professores de Ciências Naturais do 6º ao 9º ano das Escolas Municipais de Curitiba entre março e abril de 2013.

Saber se os docentes realizam atividades de preparação dos estudantes é importante, mas conhecer o tipo de atividade realizada é mais ainda, uma vez que a simples organização dos alunos e orientações quanto à disciplina não satisfazem o ideal de preparação para essa atividade. Assim, as respostas dos professores quanto ao tipo de atividade realizada foram categorizadas conforme a Tabela 5. Quase todos os docentes citaram em sua resposta mais de uma categoria de atividade. Dentre as listadas, a mais citada foi o fornecimento de subsídios teóricos e sondagem de conhecimento prévio, apontada por 87% dos professores, seguida de orientações a respeito de futuras atividades relacionadas (32%) e de orientações quanto à organização e ao comportamento (29%).

**Tabela 5 – Categorias de atividades de preparação para a realização de uma visita a um espaço não-formal de ensino de Ciências – Escolas Municipais de Curitiba do 6º ao 9º ano - 2013**

Categorias	Porcentagem e intervalo de erro
Fornecimento de subsídios teóricos, sondagem do conhecimento prévio (em relação ao conteúdo e/ou o espaço a ser visitado)	<b>87%</b> (77,5%; 96,5%)
Orientações a respeito de futuras atividades relacionadas	<b>32%</b> (22,5%; 41,5%)
Orientações quanto à organização e ao comportamento (disciplina)	<b>29%</b> (19,5%; 38,5%)
Explicação sobre os objetivos da visita	<b>19%</b> (9,5% 28,5%)
Motivação, despertar a curiosidade	<b>16%</b> (7,5%; 25,5%)
Não especificou	<b>10%</b> (0,5%; 19,5)

**Fonte: Pesquisa realizada pela autora com professores de Ciências Naturais do 6º ao 9º ano das Escolas Municipais de Curitiba entre março e abril de 2013.**

**(1) Obs.: A soma das porcentagens pode ultrapassar 100% porque alguns entrevistados listaram mais de um exemplo de atividade em sua resposta.**

Houve diferença significativa apenas entre a categoria “fornecimento de subsídios teóricos e sondagem de conhecimento prévio” e todas as outras. O restante das categorias não apresentou diferença significativa entre si, pois os intervalos de confiança se sobrepunham, não sendo possível estabelecer um ranking entre elas, indicando qual está em segundo, terceiro, quarto lugar e assim por diante.

Assim, a preocupação da maioria dos professores é mostrar aos estudantes o que irão ver e aprender e fornecer subsídios teóricos para visitarem um determinado local. No entanto, não costumam deixar claro o porquê da visita e os objetivos (ao menos na resposta ao questionário).

As orientações a respeito de futuras atividades relacionadas, outra preocupação dos professores, inclui explicações sobre roteiros de observação, elaboração de relatórios e outras formas de avaliação. Assim, é possível inferir que para uma parte dos professores participantes intenção é orientar o olhar do estudante dentro do local visitado, para os pontos mais importantes segundo alguns critérios. O problema em relação a essa atividade é que às vezes pode condicionar a saída à nota, ou seja, o “prestar atenção” porque será avaliado e não porque é interessante.

E com isso vem a seguinte questão: como orientá-los na medida certa? É difícil dosar as atividades de preparação, pois às vezes deixam os estudantes tão “amarrados” que sequer conseguem “respirar” durante a visita, preocupados em fazer anotações para futuros relatórios ou com roteiros de observação. Ou então deixam os alunos “soltos” demais, fazendo com que confundam a visita com passeio e adotem uma postura meramente contemplativa, desvinculada da aprendizagem.

Vieira e Bianconi (2007) apontam que questionários e outras avaliações escritas com perguntas sobre o acervo da instituição visitada, apesar de ajudarem a guiar os estudantes pelo lugar, podem repercutir de forma negativa na sua postura, pois muitos acabam não aproveitando o que a visita pode proporcionar, ficando atentos apenas aos aspectos que serão avaliados e a nota que vão ganhar a partir das respostas.

As orientações quanto ao comportamento são importantes para que a atividade externa tenha êxito, mas não são as principais dentro da saída, o que torna satisfatório o fato de não ter sido a resposta da maioria dos participantes. Esse tipo de orientação não chega a ser uma atividade de preparação dos alunos, pois não está relacionada aos conteúdos a serem vistos e sua articulação com a metodologia de sala de aula, apenas a questões de organização. Assim, se um professor se restringe a dizer que os estudantes devem trazer bilhetes assinados, vir de uniforme, trazer ou não o lanche e se comportar, mas não diz para que é a visita, ela perde, de certa forma, seu objetivo de aprendizagem e acaba se restringindo a um passeio, lazer, que para ser aproveitado deve existir a disciplina.

Seria bom se a categoria “explicação sobre os objetivos da visita” tivesse sido citada por grande parte dos participantes, mas isso não ocorreu. Qualquer que seja a atividade realizada junto aos estudantes, sempre deve ter objetivos claros e é importante que os alunos tenham conhecimento desses objetivos. Se ao organizar uma visita a um espaço não-formal de ensino o professor não esclarece os objetivos dessa atividade, os estudantes chegam desorientados no local.

A articulação nessa etapa poderia ser mais rica e melhor desenvolvida, de acordo com o modelo da relação existente entre museu e escola proposto por Allard *et al.* (1996) citado por Marandino (2000) (Figura 2). Conforme os autores, dentro da escola deve ocorrer a etapa de preparação, em que existirá um questionamento a respeito da temática a ser observada na atividade externa. Nas respostas obtidas com o instrumento de coleta de dados não ficou claro se há ou não esse questionamento, deixando a impressão de que a visita não faz parte de uma investigação, sendo apenas uma complementação ou introdução. Essas formas de articulação não são erradas, mas poderiam ser incrementadas através da realização de outros tipos de atividades de preparação envolvendo os espaços não-formais de ensino. Não é possível saber se os docentes não costumam realizar atividades diversificadas nesse sentido devido ao desconhecimento das possibilidades de aproveitamento do espaço ou à indefinição de objetivos claros quanto à realização da visita. Alguns professores relataram ter dificuldade para a realização de atividades de preparação e retomada e considera-se que isso se deve pelo fato de ele não ter claro para si os objetivos dessa visita e as respostas para

questionamentos como: por que levar os estudantes a esse espaço? Como avaliar as contribuições dessa atividade?

Segundo Marandino, Selles e Ferreira (2009), a organização da visita deve considerar no planejamento todos os momentos em que ocorrerá a mediação entre o conhecimento existente na exposição e os alunos. Para isso, o professor deverá selecionar o que deve ser assimilado e enfatizado e ainda dar aos estudantes a oportunidade de se expressar e dialogar. É importante também saber dosar a articulação da escola com o museu, de modo a não tentar reproduzi-la nesse espaço e sim utilizar esses locais de forma diferente das metodologias desenvolvidas na sala de aula.

Um dos professores apontou que a elaboração de atividades prévias é mais eficiente quando o docente já visitou o espaço sem os alunos, o que reforça a importância deste trabalho, pois às vezes o professor não pode se deslocar até o local que pretende visitar fora de seu horário de trabalho e um recurso que contenha as informações necessárias supriria ao menos em parte essa necessidade.

Em relação às atividades de retomada, todos os participantes relataram que as realizam. Assim como nas atividades de preparação, é importante conhecer o tipo de atividade de retomada realizada para poder fazer mais inferências em relação à articulação da visita com a metodologia de sala de aula. Assim, as atividades listadas foram divididas em categorias, conforme a Tabela 6.

**Tabela 6 – Categorias de atividades de retomada dos conteúdos aprendidos durante uma visita a um espaço não-formal de ensino de Ciências – Escolas Municipais de Curitiba do 6º ao 9º ano – 2013.**

Categorias	Porcentagem (intervalo de erro)
Avaliação formal escrita (prova, relatório, pesquisa, produção de texto)	56% (46,5%; 65,5%)
Retomada oral (conversa, debate, discussão, mesa-redonda)	53% (43,5%; 62,5%)
Utilização como referência durante a explanação	34% (24,5%; 43,5%)
Atividades diversificadas (cartazes, produções artísticas, painéis, produção de cartilha, exposições)	22% (13,5%; 31,5%)
Não especificou	9% (0%; 18,5%)

**Fonte:** Pesquisa realizada pela autora com professores de Ciências Naturais do 6º ao 9º ano das Escolas Municipais de Curitiba entre março e abril de 2013.

**(1) Obs.:** A soma das porcentagens pode ultrapassar 100% porque alguns entrevistados listaram mais de um exemplo de atividade em sua resposta.

Não há diferença significativa entre as duas categorias mais citadas, pois seus intervalos de confiança se sobrepõem. O mesmo acontece entre a terceira categoria mais citada e a segunda e também entre a terceira e a quarta. Assim, esses resultados não serão elencados seguindo uma ordem, como um ranking, mas serão realizados comentários a

respeito do que mais apareceu em suas respostas. A realização de avaliação formal escrita (56%), através de questões na prova, entrega de relatórios, pesquisas, trabalhos e produção de texto e a retomada oral (53%), através de conversas, debates, mesa-redonda, discussão, etc. foram atividades muito citadas entre os docentes. A utilização do que foi visto durante a visita como referência durante a explanação (34%) também foi uma opção que apareceu em grande parte dos questionários recolhidos.

A realização de uma avaliação formal escrita para verificar o conhecimento dos estudantes é importante, no entanto deve-se verificar o que é questionado. Ela relaciona os conteúdos vistos na visita aos conteúdos curriculares? Apenas pergunta curiosidades faladas na visita, para ver se o estudante estava realmente prestando atenção durante a explicação do monitor? Compara o conhecimento antes da visita e o após? Verifica se o estudante adquiriu maior facilidade de compreensão de assuntos que antes não entendia? Verifica se alguns conteúdos antes abstratos tornaram-se compreensíveis? A visita não pode ter o intuito apenas de ensinar o estudante a “ir bem na prova” e sim em auxiliá-lo a construir o pensamento científico.

Tanto a retomada oral como relatórios que questionam o que os alunos mais gostaram do local visitado, conforme foi relatado por vários professores, podem ser bastante gerais. De acordo com Wolinski *et al.* (2009), a realização de apenas esse tipo de atividade ao retornar à escola pode conduzir à conclusão de que o objetivo maior da visita era o entretenimento e não necessariamente a vinculação com a aprendizagem, que se por algum acaso ocorrer é considerada uma vantagem a mais. Assim, a realização de relatórios e outras atividades escritas são válidas, mas entende-se que existem opções mais ricas que poderiam ser exploradas no aproveitamento dessa visitação, como Marandino *et al.* (2004) colocam em seu guia. No entanto, nada impede que essas atividades ocorram como uma etapa dentro da sequência didática de retomada, pois é um momento importante, em que os alunos têm bastante liberdade para expressarem o impacto que a visita causou neles.

A utilização dos conteúdos vistos na visita durante as explicações em sala de aula é uma articulação feita pelo professor e não pode ser entendida como atividade realizada pelos estudantes. Utilizar a visita como referência durante uma explanação enriquece o trabalho com exemplos concretos, mas não significa que o estudante esteja retomando o que foi visto. Para isso é necessário avaliar seu aproveitamento.

A categoria menos citada foi a realização de atividades diversificadas (22%), que envolve produção artística, realização de exposições, produção de painéis, etc. Essa categoria é bastante rica se for bem aproveitada, pois libera a criatividade dos estudantes ao

expressarem seu conhecimento. No entanto deve ser bem conduzida, para evitar generalizações como as que ocorrem durante a retomada oral.

É importante novamente frisar que a realização de atividades de retomada, assim como as de preparação, depende diretamente dos objetivos que o docente possui ao realizar a visita. Se não é apenas entretenimento, se possui o intuito de contribuir para o processo de ensino-aprendizagem de Ciências, quais são os objetivos educacionais? Que contribuições deverá trazer? Ao final, os estudantes deverão saber o quê?

Segundo Gaspar (1993), o aluno pode tanto se beneficiar do que foi visto na visita como a visita pode ser mais produtiva dependendo do que ele tiver aprendido antes, tudo depende das intenções do docente ao realizar a atividade externa.

Quanto ao conhecimento a respeito dos espaços não-formais de ensino de Ciências existentes em Curitiba e Região Metropolitana, quatro questões (6, 7, 12 e 13) avaliavam esses aspectos (a questão 14 é igual à 6). Algumas dessas questões também têm relação com a articulação da visita à metodologia de sala de aula.

Os docentes que nunca levaram seus estudantes a um espaço não-formal de ensino foram questionados se consideravam que esses locais contribuem ou não para o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes (Tabela 7). Essa questão deveria ter sido respondida apenas pelos docentes que nunca levaram seus alunos a um espaço não-formal de ensino (nesse caso, oito pessoas). No entanto, seis docentes que já haviam realizado essa atividade responderam a essa pergunta, considerando que esses locais contribuem para o processo de ensino-aprendizagem e foram computados nos resultados. Quanto aos que nunca levaram, todos, exceto um que não respondeu, consideram que os espaços contribuem para a aprendizagem.

**Tabela 7 – Professores que consideram ou não que os espaços não-formais de ensino de Ciências contribuem para o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes – Escolas Municipais de Curitiba do 6º ao 9º ano - 2013.**

Resposta	Porcentagem e intervalo de erro
Sim (contribuem)	93% (83,5%; 100%)
Não (não contribuem)	0% (0%; 9,5%)
Não respondeu	7% (0%; 18,5%)

**Fonte: Pesquisa realizada pela autora com professores de Ciências Naturais do 6º ao 9º ano das Escolas Municipais de Curitiba entre março e abril de 2013.**

Foram também investigados quais eram os motivos que levaram os docentes a não realizarem essa atividade com suas turmas (Tabela 8).

Assim como aconteceu na questão anterior, essa pergunta deveria ter sido respondida apenas por docentes que nunca levaram seus alunos a um espaço não-formal de

ensino. No entanto, novamente seis docentes que já realizaram essa atividade responderam a essa pergunta, considerando que é a dificuldade em arrumar transporte até o local (57%) que os atrapalha e foram computados nos resultados.

**Tabela 8 – Motivos pelos quais os professores não levaram seus alunos a um espaço não-formal de ensino de Ciências – Escolas Municipais de Curitiba do 6º ao 9º ano - 2013.**

Resposta	Porcentagem e intervalo de erro
Dificuldade em arrumar transporte até o local	57% (47,5%; 66,5%)
Outros	36% (26,5%; 45,5%)
Não respondeu	7% (0%; 16,5%)
Não achou necessário	0% (0%; 9,5%)
Os espaços que conhece não tem relação com o conteúdo que leciona	0% (0%; 9,5%)
Não acredita que traga grandes contribuições ao processo de aprendizagem	0% (0%; 9,5%)

**Fonte: Pesquisa realizada pela autora com professores de Ciências Naturais do 6º ao 9º ano das Escolas Municipais de Curitiba entre março e abril de 2013.**

Em relação aos docentes que nunca levaram os estudantes o maior motivo foi outro, o fato de serem novos na rede (60%) (Tabela 9). Isso conduz a alguns questionamentos. Será que não realizaram essa atividade por insegurança quanto aos procedimentos e domínio da turma? Será que desconheciam os espaços que podem contribuir ao ensino de determinado conteúdo de Ciências? Será que conhecem os espaços e os procedimentos e apenas não tiveram tempo hábil para organizar a visita?

**Tabela 9 – Outros motivos pelos quais os professores não levaram seus alunos a um espaço não-formal de ensino de Ciências – Escolas Municipais de Curitiba do 6º ao 9º ano - 2013**

Resposta	Quantidade	Porcentagem e intervalo de erro
Não houve tempo	1	20% (10,5% ;29,5%)
Professor(a) novo(a) na rede	3	60% (50,5%; 69,5%)
Professor(a) atua no laboratório de Ciências	1	20% (10,5% ;29,5%)

**Fonte: Pesquisa realizada pela autora com professores de Ciências Naturais do 6º ao 9º ano das Escolas Municipais de Curitiba entre março e abril de 2013.**

O fato de as seguintes opções: “não achou necessário”, “os espaços que conhece não têm relação com o conteúdo que leciona” e “não acredita que traga grandes contribuições ao processo de aprendizagem” não terem sido assinaladas aponta para uma perspectiva otimista no cenário do ensino de Ciências, pois, conforme descrito no Capítulo 2, diversos estudos mostram as contribuições desses locais para o processo de ensino-aprendizagem de Ciências e em Curitiba e Região Metropolitana todos os conteúdos das Diretrizes Curriculares de Ciências Naturais são contemplados pelos espaços existentes.

Para melhor avaliar o estado de conhecimento dos professores a respeito dos espaços não-formais de ensino de Ciências existentes em Curitiba e Região Metropolitana, listou-se diversos locais existentes na região e ainda foram solicitadas sugestões além das listadas. Para cada espaço era verificado se: o docente nunca tinha ouvido falar; já tinha ouvido falar, mas nunca visitou; já visitou, mas sem os estudantes; e se já visitou com os estudantes. Essa última categoria ocorria apenas na questão seis, voltada a docentes que já levaram seus estudantes a um espaço não-formal de ensino, na questão 14 essa opção não existia. No entanto, conforme mencionado anteriormente, a elevada margem de erro não torna possível a separação entre os sujeitos, então se somou as respostas das pessoas às questões sobre os espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana, resultando na Tabela 10.

**Tabela 10 – Conhecimento dos professores sobre os espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana.**

(continua)

<b>Espaço não-formal</b>	<b>Não conhece e nunca ouviu falar</b>	<b>Já ouviu falar mas não visitou</b>	<b>Já visitou, mas sem os estudantes</b>	<b>Já visitou com os estudantes</b>	<b>Não respondeu</b>
Mineropar	5% (0%; 14,5%)	35% (25,5%; 44,5%)	18% (8,5%; 27,5%)	40% (30,5%; 49,5%)	3% (0%; 12,5%)
Zoológico	0% (0%; 9,5%)	5% (0%; 14,5%)	40% (30,5%; 49,5%)	50% (40,5%; 59,5%)	5% (0%; 14,5%)
Jardim Botânico	0% (0%; 9,5%)	8% (0%; 17,5%)	55% (45,5%; 64,5%)	35% (25,5%; 44,5%)	3% (0%; 12,5%)
Museu de Hist. Natural de Curitiba	0% (0%; 9,5%)	13% (3,5%; 22,5%)	40% (30,5%; 49,5%)	45% (35,5%; 54,5%)	3% (0%; 12,5%)
Museu de Ciências Naturais da UFPR	8% (0%; 17,5%)	25% (15,5%; 34,5%)	25% (15,5%; 34,5%)	38% (28,5%; 47,5%)	5% (0%; 14,5%)
Museu de Anatomia da UFPR	5% (0%; 14,5%)	38% (28,5%; 47,5)	25% (15,5%; 34,5%)	25% (15,5%; 34,5%)	8% (0%; 17,5%)
Projeto FiBrA - UFPR	8% (0%; 17,5%)	30% (20,5%; 39,5%)	23% (13,5%; 32,5%)	30% (20,5%; 39,5%)	10% (0,5%; 19,5%)
Centro de Microscopia Eletrônica - UFPR	18% (8,5%; 27,5%)	43% (33,5%; 52,5%)	28% (18,5%; 37,5%)	3% (0%; 12,5%)	10% (0,5%; 19,5%)
Trilha da Floresta - UFPR	38% (28,5%; 47,5%)	30% (20,5%; 39,5%)	23% (13,5%; 32,5%)	3% (0%; 12,5%)	8% (0%; 17,5%)
Museu da Anatomia - PUC-PR	13% (3,5%; 22,5%)	40% (30,5%; 49,5%)	23% (13,5%; 32,5%)	15% (5,5%; 24,5%)	10% (0,5%; 19,5%)
Museu da Energia	35% (25,5%; 44,5%)	45% (35,5%; 54,5%)	3% (0%; 12,5%)	8% (0%; 17,5%)	10% (0,5%; 19,5%)
Simepar	5% (0%; 14,5%)	65% (55,5%; 74,5%)	20% (10,5%; 29,5%)	0% (0%; 9,5%)	10% (0,5%; 19,5%)
Observatório Astronômico	0% (0%; 9,5%)	48% (38,5%; 57,5%)	20% (10,5%; 29,5%)	28% (18,5%; 37,5%)	5% (0%; 14,5%)
Universidade Livre do Meio Ambiente	3% (0%; 12,5%)	23% (13,5%; 32,5%)	45% (35,5%; 54,5%)	28% (18,5%; 37,5%)	3% (0%; 12,5%)
Fábrica da Coca-Cola	0% (0%; 9,5%)	48% (38,5%; 57,5%)	23% (13,5%; 32,5)	23% (13,5%; 32,5%)	8% (0%; 17,5%)
Estação de Tratamento da Sanepar	0% (0%; 9,5%)	33% (23,5%; 42,5%)	35% (25,5%; 44,5%)	28% (18,5%; ;37,5%)	5% (0%; 14,5%)
Museu Ferroviário	13% (3,5%; 22,5%)	38% (28,5%; 47,5%)	33% (23,5%; 42,5%)	10% (0,5%; 19,5%)	8% (0%; 17,5%)
Parque Newton Freire Maia	0% (0%; 9,5%)	20% (10,5%; 29,5%)	25% (15,5%; 34,5%)	53% (43,5%; 62,5%)	3% (0%; 12,5%)
Reserva Ambiental Serelepe	50% (40,5%; 59,5%)	35% (25,5%; 44,5%)	3% (0%; 12,5%)	3% (0%; 12,5%)	10% (0,5%; 19,5%)
Vila dos Animais	53% (43,5%; 62,5%)	33% (23,5%; 42,5%)	3% (0%; 12,5%)	3% (0%; 12,5%)	10% (0,5%; 19,5%)
Arboreto da Embrapa	58% (48,5%; 67,5%)	20% (10,5%; 19,5%)	10% (0,5%; 19,5%)	3% (0%; 12,5%)	10% (0,5%; 19,5%)



**Tabela 10 – Conhecimento dos professores sobre os espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana.**

(conclusão)

Espaço não-formal	Não conhece e nunca ouviu falar	Já ouviu falar mas não visitou	Já visitou, mas sem os estudantes	Já visitou com os estudantes	Não respondeu
Parque Municipal Gruta do Bacaetava	<b>33%</b> (23,5%; 42,5%)	<b>25%</b> (15,5%; 34,5%)	<b>18%</b> (8,5%; 27,5%)	<b>18%</b> (8,5%; 27,5%)	<b>8%</b> (5%; 17,5%)
Herbarium	<b>40%</b> (30,5%; 49,5%)	<b>38%</b> (28,5%; 47,5%)	<b>8%</b> (05%; 17,5%)	<b>8%</b> (0%; 17,5%)	<b>8%</b> (0%; 17,5%)
Usina de Valorização de Rejeitos	<b>33%</b> (23,5%; ;42,5%)	<b>30%</b> (20,5%; 39,5%)	<b>5%</b> (0%; 14,5%)	<b>23%</b> (13,5%; 32,5%)	<b>10%</b> (0,5%; 19,5%)
Parque Estadual de Campinhos	<b>18%</b> (8,5%; 27,5%)	<b>60%</b> (50,5%; 69,5%)	<b>10%</b> (0,5%; 19,5%)	<b>5%</b> (0%; 14,5%)	<b>8%</b> (0%; 17,5%)
Aterro Sanitário	<b>38%</b> (28,5%; 47,5%)	<b>43%</b> (33,5%; 52,5%)	<b>5%</b> (0%; 14,5%)	<b>5%</b> (0%; 14,5%)	<b>10%</b> (0,5%; 19,5%)

Fonte: Pesquisa realizada pela autora com professores de Ciências Naturais do 6º ao 9º ano das Escolas Municipais de Curitiba entre março e abril de 2013.

Para conseguir melhor visualizar o significado desses resultados, foram extraídas algumas informações dessa tabela. Primeiro tomou-se como parâmetro somente a alternativa correspondente ao total desconhecimento a respeito do local citado “não conhece e nunca ouviu falar” e os resultados foram reordenados dos menos conhecidos aos mais conhecidos (Tabela 11).

**Tabela 11 – Espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana menos ou mais conhecidos pelos professores.**

(continua)

Espaço não-formal	Não conhece e nunca ouviu falar
Arboreto da Embrapa	<b>58%</b> (48,5%; 67,5%)
Vila dos Animais	<b>53%</b> (43,5%; 62,5%)
Reserva Ambiental Serelepe	<b>50%</b> (40,5%; 59,5%)
Herbarium	<b>40%</b> (30,5%; 49,5%)
Trilha da Floresta - UFPR	<b>38%</b> (28,5%; 47,5%)
Aterro Sanitário	<b>38%</b> (28,5%; 47,5%)
Museu da Energia	<b>35%</b> (25,5%; 44,5%)
Parque Municipal Gruta do Bacaetava	<b>33%</b> (23,5%; ;42,5%)
Usina de Valorização de Rejeitos	<b>33%</b> (23,5%; ; 42,5%)
Centro de Microscopia Eletrônica - UFPR	<b>18%</b> (8,5%; 27,5%)
Parque Estadual de Campinhos	<b>18%</b> (8,5%; 27,5%)
Museu da Anatomia - PUC-PR	<b>13%</b> (3,5%; 22,5%)
Museu Ferroviário	<b>13%</b> (3,5%; 22,5%)
Museu de Ciências Naturais da UFPR	<b>8%</b> (0%; 17,5%)
Projeto FiBrA - UFPR	<b>8%</b> (0%; 17,5%)
Mineropar	<b>5%</b> (0%; 14,5%)
Simepar	<b>5%</b> (0%; 14,5%)
Universidade Livre do Meio Ambiente	<b>3%</b> (0%; 12,5%)

**Tabela 11 – Espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana menos ou mais conhecidos pelos professores.**

(conclusão)

<b>Espaço não-formal</b>	<b>Não conhece e nunca ouviu falar</b>
Museu de Anatomia da UFPR	5% (0%; 14,5%)
Zoológico	0% (0%; 9,5%)
Jardim Botânico	0% (0%; 9,5%)
Museu de Hist. Natural de Curitiba	0% (0%; 9,5%)
Observatório Astronômico	0% (0%; 9,5%)
Fábrica da Coca-Cola	0% (0%; 9,5%)
Estação de Tratamento da Sanepar	0% (0%; 9,5%)
Parque Newton Freire Maia	0% (0%; 9,5%)

**Fonte: Pesquisa realizada pela autora com professores de Ciências Naturais do 6º ao 9º ano das Escolas Municipais de Curitiba entre março e abril de 2013.**

É possível observar que os espaços que estão no topo do desconhecimento foram pouco abordados (ou isso nem chegou a acontecer) em cursos de formação continuada promovidos pela Secretaria Municipal da Educação da Prefeitura Municipal de Curitiba nos últimos anos (CURITIBA, 2010-2013). É possível também afirmar que a maioria dos espaços menos conhecidos pelos docentes é mais conhecida no campo da pesquisa em Ciências Biológicas do que no campo da educação (por exemplo: Arboreto da Embrapa, Parque Estadual de Campinhos, Parque Municipal Gruta do Bacaetava, Usina de Valorização de Rejeitos, Museu de Anatomia da PUC-PR, Centro de Microscopia Eletrônica).

Entre os que estão mais próximos à base da tabela, ou seja, mais conhecidos, nota-se não só espaços que constavam nos cursos de formação continuada, como também frequentados em situações de lazer (Zoológico e Jardim Botânico, por exemplo). A estação de tratamento da Sanepar assim como a fábrica da Coca-Cola e o Simepar estão entre os mais conhecidos provavelmente devido ao conhecimento como consumidores e não frequentadores, dos serviços de saneamento, do refrigerante e do serviço de meteorologia, respectivamente.

Foram comparadas então as visitas realizadas com estudantes (Tabela 12):

**Tabela 12 – Espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana mais ou menos visitados por docentes com seus alunos.**

<b>Espaço não-formal</b>	<b>Já visitou com os estudantes</b>
Parque Newton Freire Maia	<b>53%</b> (43,5%; 62,5%)
Zoológico	<b>50%</b> (40,5%; 59,5%)
Museu de Hist. Natural de Curitiba	<b>45%</b> (35,5%; 54,5%)
Mineropar	<b>40%</b> (30,5%; 49,5%)
Museu de Ciências Naturais da UFPR	<b>38%</b> (28,5%; 47,5%)
Jardim Botânico	<b>35%</b> (25,5%; 44,5%)
Projeto FiBrA - UFPR	<b>30%</b> (20,5%; 39,5%)
Observatório Astronômico	<b>28%</b> (18,5%; 37,5%)
Universidade Livre do Meio Ambiente	<b>28%</b> (18,5%; 37,5%)
Estação de Tratamento da Sanepar	<b>28%</b> (18,5%; 37,5%)
Museu de Anatomia da UFPR	<b>25%</b> (15,5%; 34,5%)
Fábrica da Coca-Cola	<b>23%</b> (13,5%; 32,5%)
Usina de Valorização de Rejeitos	<b>23%</b> (13,5%; 32,5%)
Parque Municipal Gruta do Bacaetava	<b>18%</b> (8,5%; 27,5%)
Museu da Anatomia - PUC-PR	<b>15%</b> (5,5%; 24,5%)
Museu Ferroviário	<b>10%</b> (0,5%; 19,5%)
Museu da Energia	<b>8%</b> (0%; 17,5%)
Herbarium	<b>8%</b> (0%; 17,5%)
Parque Estadual de Campinhos	<b>5%</b> (0%; 14,5%)
Aterro Sanitário	<b>5%</b> (0%; 14,5%)
Centro de Microscopia Eletrônica - UFPR	<b>3%</b> (0%; 12,5%)
Trilha da Floresta - UFPR	<b>3%</b> (0%; 12,5%)
Reserva Ambiental Serelepe	<b>3%</b> (0%; 12,5%)
Vila dos Animais	<b>3%</b> (0%; 12,5%)
Arboreto da Embrapa	<b>3%</b> (0%; 12,5%)
Simepar	<b>0%</b> (0%; 9,5%)

**Fonte: Pesquisa realizada pela autora com professores de Ciências Naturais do 6º ao 9º ano das Escolas Municipais de Curitiba entre março e abril de 2013.**

Ao observar a Tabela 12, percebe-se que existe uma relação entre os espaços mais conhecidos e os espaços mais visitados junto com os estudantes. As exceções se referem aos espaços mais conhecidos pelo produto ou serviço prestado, conforme mencionado no parágrafo anterior.

Espaços com ações educativas mais difundidas nos cursos de formação continuada logicamente são os mais frequentados. Com exceção de locais que tratam de assuntos bastante específicos, como o projeto FiBrA, por exemplo, mais relacionado a conteúdos de física.

Verificaram-se também os espaços mais visitados sem os estudantes (Tabela 13):

**Tabela 13 – Espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana mais ou menos visitados por docentes sem os alunos**

<b>Espaço não-formal</b>	<b>Já visitou, mas sem os estudantes</b>
Jardim Botânico	55% (45,5%; 64,5%)
Universidade Livre do Meio Ambiente	45% (35,5%; 54,5%)
Zoológico	40% (30,5%; 49,5%)
Museu de Hist. Natural de Curitiba	40% (30,5%; 49,5%)
Estação de Tratamento da Sanepar	35% (25,5%; 44,5%)
Museu Ferroviário	33% (23,5%; 42,5%)
Centro de Microscopia Eletrônica - UFPR	28% (18,5%; 37,5%)
Museu de Ciências Naturais da UFPR	25% (15,5%; 34,5%)
Museu de Anatomia da UFPR	25% (15,5%; 34,5%)
Parque Newton Freire Maia	25% (15,5%; 34,5%)
Projeto FiBrA - UFPR	23% (13,5%; 32,5%)
Trilha da Floresta - UFPR	23% (13,5%; 32,5%)
Museu da Anatomia - PUC-PR	23% (13,5%; 32,5%)
Fábrica da Coca-Cola	23% (13,5%; 32,5%)
Simepar	20% (10,5%; 29,5%)
Observatório Astronômico	20% (10,5%; 29,5%)
Mineropar	18% (8,5%; 27,5%)
Parque Municipal Gruta do Bacaetava	18% (8,5%; 27,5%)
Arboreto da Embrapa	10% (0,5%; 19,5%)
Parque Estadual de Campinhos	10% (0,5%; 19,5%)
Herbarium	8% (0%; 17,5%)
Usina de Valorização de Rejeitos	5% (0%; 14,5%)
Aterro Sanitário	5% (0%; 14,5%)
Museu da Energia	3% (0%; 12,5%)
Reserva Ambiental Serelepe	3% (0%; 12,5%)
Vila dos Animais	3% (0%; 12,5%)

**Fonte: Pesquisa realizada pela autora com professores de Ciências Naturais do 6º ao 9º ano das Escolas Municipais de Curitiba entre março e abril de 2013.**

Novamente, os espaços mais visitados estão relacionados aos divulgados em cursos (CURITIBA, 2010-2013) e também possuem ações educativas. No entanto, existe uma diferença, que apesar de não ser significativa, vale a pena ser comentada. É mais difícil professores visitarem sozinhos espaços voltados somente à educação e divulgação científica, como o Parque Newton Freire Maia, por exemplo. Então visitam parques, zoológicos, jardins botânicos, locais também associados ao lazer e dentro da cidade.

Por último verificaram-se apenas os espaços que ao menos os professores ouviram falar, mesmo sem nunca terem visitado (Tabela 14).

**Tabela 14 – Espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana mais ou menos conhecidos pelos(as) docentes.**

<b>Espaço não-formal</b>	<b>Já ouviu falar mas não visitou</b>
Simepar	<b>65%</b> (55,5%; 74,5%)
Parque Estadual de Campinhos	<b>60%</b> (50,5%; 69,5%)
Observatório Astronômico	<b>48%</b> (38,5%; 57,5%)
Fábrica da Coca-Cola	<b>48%</b> (38,5%; 57,5%)
Museu da Energia	<b>45%</b> (35,5%; 54,5%)
Centro de Microscopia Eletrônica - UFPR	<b>43%</b> (33,5%; 52,5%)
Aterro Sanitário	<b>43%</b> (33,5%; 52,5%)
Museu da Anatomia - PUC-PR	<b>40%</b> (30,5%; 49,5%)
Museu de Anatomia da UFPR	<b>38%</b> (28,5%; 47,5%)
Museu Ferroviário	<b>38%</b> (28,5%; 47,5%)
Herbarium	<b>38%</b> (28,5%; 47,5%)
Mineropar	<b>35%</b> (25,5%; 44,5%)
Reserva Ambiental Serelepe	<b>35%</b> (25,5%; 44,5%)
Estação de Tratamento da Sanepar	<b>33%</b> (23,5%; 42,5%)
Vila dos Animais	<b>33%</b> (23,5%; 42,5%)
Projeto FiBrA - UFPR	<b>30%</b> (20,5%; 39,5%)
Trilha da Floresta - UFPR	<b>30%</b> (20,5%; 39,5%)
Usina de Valorização de Rejeitos	<b>30%</b> (20,5%; 39,5%)
Museu de Ciências Naturais da UFPR	<b>25%</b> (15,5%; 34,5%)
Parque Municipal Gruta do Bacaetava	<b>25%</b> (15,5%; 34,5%)
Universidade Livre do Meio Ambiente	<b>23%</b> (13,5%; 32,5%)
Parque Newton Freire Maia	<b>20%</b> (10,5%; 29,5%)
Arboreto da Embrapa	<b>20%</b> (10,5%; 29,5%)
Museu de Hist. Natural de Curitiba	<b>13%</b> (3,5%; 22,5%)
Jardim Botânico	<b>8%</b> (0%; 17,5%)
Zoológico	<b>5%</b> (0%; 12,5%)

**Fonte: Pesquisa realizada pela autora com professores de Ciências Naturais do 6º ao 9º ano das Escolas Municipais de Curitiba entre março e abril de 2013.**

Apesar de algumas diferenças não serem significativas, novamente nota-se uma coerência desses dados em relação às tabelas 11, 12 e 13. Espaços que oferecem serviços, produtos ou envolvidos principalmente na área da pesquisa são conhecidos, mas normalmente não visitado e não correspondem a espaços normalmente abordados em cursos de formação continuada (Simepar, Parque Estadual de Campinhos, Fábrica da Coca-Cola, Centro de

Microscopia Eletrônica, Museu da Energia, etc. – com exceção do Observatório Astronômico e Planetário).

Os espaços mais abordados nos cursos realizados pela SME nos últimos anos foram: Zoológico, Jardim Botânico, Mineropar, Museu de História Natural de Curitiba, Parque Newton Freire Maia, Planetário e Projeto FiBrA (CURITIBA, 2010-2013). Nota-se que esse fato têm grande relevância em relação aos resultados obtidos, pois locais que não participaram de cursos de formação continuada apresentam índices menores de conhecimento e visitação por parte dos professores.

Também nota-se que a dificuldade em arrumar transporte influencia esses resultados. Primeiro em relação aos espaços localizados nas cidades da Região Metropolitana de Curitiba. Reservar um ônibus para uma atividade fora da cidade envolve um processo bem mais burocrático. Outra constatação ainda em relação a esse problema do transporte se deve a escolha de locais que abrangem maior variedade de conteúdos em detrimento dos que contemplam conteúdos mais específicos. Se o professor sabe que provavelmente só terá a oportunidade de levar sua turma a apenas um local durante o ano letivo (isso se puder levar), é normal que escolha locais que abranjam o maior número possível de conteúdos trabalhados naquela série específica (e até nas anteriores). Por exemplo, no 9º ano trabalha-se física, assunto que poderia ser articulado com a visita a três possíveis locais: Museu da Energia, Projeto FiBrA e Parque Newton Freire Maia. Desses, os mais conhecidos e visitados com estudantes são o Parque Newton Freire Maia (PNFM) e o Projeto FiBrA, locais que abrangem todos os conteúdos de física em diversos experimentos, diferentemente do Museu da Energia, que não possui essa abrangência. E entre o Projeto FiBrA e o PNFM, o último contempla praticamente todos os conteúdos das Diretrizes Curriculares em sua exposição.

Foi também solicitado que os docentes sugerissem outros espaços não-formais de ensino de Ciências, pois como houve dificuldade no levantamento do maior número possível de locais, provavelmente alguns ficaram de fora do instrumento de coleta de dados. De acordo com os dados da Tabela 15, há entre grande parte dos docentes certo desconhecimento a respeito do que é um espaço não-formal de ensino, pois muitos citaram parques e bosques em geral, locais que não possuem programas educacionais nem oferecem visita orientada, considerados pela autora deste trabalho, e conforme o texto explicativo no início do instrumento, como espaços informais de ensino. Entre os novos espaços citados estão: Centro Volvo Ambiental, Centro de Educação Ambiental Mananciais da Serra de Piraquara e o Projeto Solos na Escola da Universidade Federal do Paraná, locais incluídos na elaboração do produto. Diversos docentes citaram unidades de saúde e centros de reabilitação de

dependentes químicos. Como foram citados de forma genérica, sem nomeação de um local específico, esses locais não foram, por ora, levados em consideração. No entanto, em estudos futuros, novos levantamentos e aperfeiçoamento do produto elaborado, esses locais serão incluídos como possibilidades educativas.

**Tabela 15 – Sugestões de espaços não-formais de ensino de Ciências além dos já citados no instrumento de coleta de dados.**

O que citou	Porcentagem e intervalo de erro
Espaços não considerados não-formais	41% (31,5%; 50,5%)
Não citou	31% (21,5%; 40,5%)
Novos válidos	25% (15,5%; 34,5%)
Espaços já citados	9% (0%; 18,5%)
Espaços não-formais fora da RMC	3% (0%; 12,5%)

**Fonte: Pesquisa realizada pela autora com professores de Ciências Naturais do 6º ao 9º ano das Escolas Municipais de Curitiba entre março e abril de 2013.**

**(1) Obs.: A soma das porcentagens pode ultrapassar 100% porque cada entrevistado poderia apresentar mais de uma categoria em sua resposta.**

Conforme foi visto no Capítulo 2, a visita ao espaço não-formal de ensino pode contribuir muito para a compreensão da pedagogia particular do local, processo que consiste, entre outras coisas, em analisar as exposições relacionando-as ao contexto de lugar e tempo particulares desses locais, aprimorando o aproveitamento em relação às atividades escolares. (MARANDINO, 2000). Desta forma, uma visita a um determinado local é melhor organizada quando ele já foi visitado pessoalmente. No entanto, é difícil isso acontecer, pois muitas vezes os espaços estão situados longe da residência ou do local de trabalho e não há tempo disponível para ir até lá. Então se utiliza diversos meios de comunicação para procurar informações sobre eles, de modo a suprir essa necessidade. O problema é que às vezes o local não possui um site, não tem banner nem panfleto e não há acesso as suas imagens e informações, sendo possível apenas o contato via telefone.

Em relação aos meios utilizados pelos professores para procurarem informações a respeito dos espaços não-formais de ensino de Ciências, os meios mais consultados, e com diferença significativa em relação aos demais são a internet (90%) e colegas de trabalho (95%). Entre outras fontes, foram listados cursos e contato com profissionais de outras áreas (Tabela 16).

**Tabela 16 – Fontes consultadas pelos professores ao procurarem informações sobre espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana – Escolas Municipais de Curitiba do 6º ao 9º ano - 2013.**

<b>Fonte</b>	<b>Porcentagem e intervalo de erro</b>
Colegas de Trabalho	95% (85,5%; 100%)
Internet	90% (80,5%; 99,5%)
Banner no mural da escola	38% (28,5%; 47,5%)
Panfletos	33% (23,5%; 42,5%)
Televisão	33% (23,5%; 42,5%)
Jornal	30% (20,5%; 39,5%)
Livros	18% (8,5%; 27,5%)
Catálogos	18% (8,5%; 27,5%)
Outros	10% (0,5%; 19,5%)
Não respondeu	5% (0%; 14,5%)
Não procuro informações	0% (0%; 9,5%)

**Fonte:** Pesquisa realizada pela autora com professores de Ciências Naturais do 6º ao 9º ano das Escolas Municipais de Curitiba entre março e abril de 2013.

**(1) Obs.:** A soma das porcentagens pode ultrapassar 100% porque cada entrevistado poderia apresentar mais de uma resposta.

A categoria curso foi citada por algumas pessoas que assinalaram a opção “outros” e não foi listada no instrumento de coleta de dados, o que provavelmente pode ter influenciado o baixo número de ocorrências.

Percebe-se, com base nesses dados a necessidade de momentos de troca de experiências e informações entre os profissionais, pois constituem uma importante fonte de consulta a respeito de possibilidades metodológicas para o ensino de Ciências. Outro ponto relevante é a internet como recurso de busca de informações sobre esses locais. O portal Cidade do Conhecimento da Prefeitura Municipal de Curitiba possui os seguintes espaços listados na página da disciplina de Ciências: Observatório Astronômico e Planetário, Museu de História Natural de Curitiba, Zoológico de Curitiba, Projeto Solo na Escola – UFPR, Mineropar, Parque Newton Freire Maia, Jardim Botânico de Curitiba. Conforme os dados das tabelas 11, 12, 13 e 14 esses são também os espaços mais conhecidos e visitados (com exceção do Projeto Solo na Escola, que não foi listado no instrumento).

Sobre a relevância da elaboração de um recurso que centralize as informações sobre os principais espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana, todos os docentes, exceto os que não responderam, apresentaram interesse (Tabela 17).



**Tabela 17 – Interesse na elaboração de um recurso que centralize as informações sobre os espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana – Escolas Municipais de Curitiba do 6º ao 9º ano - 2013.**

<b>Opinião</b>	<b>Porcentagem e intervalo de erro</b>
Muito interessante	<b>88%</b> (78,5%;97,5%)
Interessante	<b>10%</b> (0,5%;19,5%)
Indiferente	<b>0%</b> (0%;9,5%)
Não recomendável	<b>0%</b> (0%;9,5%)
Não respondeu	<b>2%</b> (0%;11,5%)

**Fonte: Pesquisa realizada pela autora com professores de Ciências Naturais do 6º ao 9º ano das Escolas Municipais de Curitiba entre março e abril de 2013.**

Quanto ao formato do recurso a ser elaborado, a maioria dos participantes, com uma diferença significativa em relação à segunda opção mais assinalada, prefere a elaboração de um site (70%) e em segundo lugar um curso (48%) que forneça as informações necessárias (Tabela 18). Esses dados correspondem aos das fontes de informações mais consultada pelos docentes, entre as quais está a internet.

**Tabela 18 – Formato desejado para o recurso, caso haja interesse na sua elaboração – Escolas Municipais de Curitiba do 6º ao 9º ano - 2013.**

<b>Formato</b>	<b>Porcentagem e intervalo de erro</b>
Site	<b>70%</b> (60,5%; 79,5%)
Curso	<b>48%</b> (38,5%; 57,5%)
Livro e Site	<b>30%</b> (20,5%; 39,5%)
Outros (panfleto)	<b>3%</b> (0%; 12,5%)
Não respondeu	<b>3%</b> (0%; 12,5%)
Livro	<b>0%</b> (0%; 9,5%)
Não tenho interesse	<b>0%</b> (0%; 9,5%)

**Fonte: Pesquisa realizada pela autora com professores de Ciências Naturais do 6º ao 9º ano das Escolas Municipais de Curitiba entre março e abril de 2013.**

**(1) Obs.: A soma das porcentagens pode ultrapassar 100% porque cada entrevistado poderia apresentar mais de uma resposta.**

Em relação ao conteúdo do recurso a ser elaborado, a maioria dos participantes, assinalou todas as listadas, conforme a Tabela 19, não havendo diferença significativa entre as opções, pois seus intervalos de erro se sobrepõem. Alguns docentes listaram também um espaço para a troca de experiências dentro do recurso, neste caso isso era mencionado junto à elaboração de site. Como foi visto na Tabela 16, as fontes mais consultadas para obtenção de informações são colegas de trabalho e a internet, e as respostas a essa questão reforçam a necessidade de mais espaços para a troca de informações entre os professores.

**Tabela 19 - Conteúdos desejados para o recurso, caso haja interesse na sua elaboração – Escolas Municipais de Curitiba do 6º ao 9º ano - 2013.**

<b>Informações</b>	<b>Porcentagem e intervalo de erro</b>
Descrição detalhada dos espaços	<b>88%</b> (78,5%; 97,5%)
Descrição dos conteúdos curriculares que os locais abrangem	<b>88%</b> (78,5%; 97,5%)
Localização e contato dos espaços	<b>85%</b> (75,5%; 94,5%)
Sugestões de atividades de preparação para a visita	<b>83%</b> (73,5%; 92,5%)
Sugestões de atividades de retomada dos conteúdos aprendidos durante a visita	<b>75%</b> (65,5%; 84,5%)
Outros	<b>5%</b> (0%; 14,5%)
Não tenho interesse	<b>0%</b> (0%; 9,5%)
Não respondeu	<b>0%</b> (0%; 9,5%)

**Fonte:** Pesquisa realizada pela autora com professores de Ciências Naturais do 6º ao 9º ano das Escolas Municipais de Curitiba entre março e abril de 2013.

**(1) Obs.:** A soma das porcentagens pode ultrapassar 100% porque cada entrevistado poderia apresentar mais de uma resposta.

Como será visto nas Considerações Finais, os dados obtidos com essa pesquisa fornecem um primeiro panorama sobre o conhecimento dos docentes de Ciências das séries finais do Ensino Fundamental a respeito dos espaços não-formais de ensino de Curitiba e Região Metropolitana. Os resultados indicam maior conhecimento em relação a determinados locais em detrimento de outros e esse fato está atrelado a diversos fatores (informações disponíveis, logística, conteúdos abrangidos pelos espaços, etc.). Também se verificou a demanda tanto por cursos de formação continuada quanto por um recurso que possam consultar de forma mais independente, neste caso um site.

Diante desse cenário iniciou-se então o processo de elaboração do produto desta dissertação.

## **CAPÍTULO 4 – A ELABORAÇÃO DE UM RECURSO SOBRE OS ESPAÇOS NÃO-FORMAIS DE ENSINO DE CIÊNCIAS DE CURITIBA E REGIÃO METROPOLITANA PARA PROFESSORES**

Com base nos dados descritos no item 3.2, verificou-se que grande parte dos espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana desconhecidos pelos(as) docentes não foram abordados em cursos de formação continuada realizados durante os últimos três anos pela Prefeitura Municipal de Curitiba (PMC) (CURITIBA, 2010-2013).

Entre os espaços mais desconhecidos ou não visitados a maioria é mais conhecida no campo da pesquisa em Ciências Biológicas e por serviços ou produtos oferecidos do que no campo da educação ou então é composta por reservas particulares e são atividades pagas.

Grande parte dos docentes que já levaram seus alunos a um espaço não-formal de ensino de Ciências realiza atividades de preparação dos estudantes e de retomada dos conteúdos, mas, como foi verificado, algumas dessas atividades poderiam ser mais ricas e melhor desenvolvidas conforme objetivos claros da realização da visita. Para tanto, conhecer bem o espaço é fundamental, conforme inclusive os apontamentos de alguns dos entrevistados.

Muitos desses espaços são abordados em cursos de formação continuada promovidos pela Secretaria Municipal de Educação (SME) da prefeitura de Curitiba. No entanto, vários locais ficam de fora.

Verificou-se que os principais meios consultados pelos(as) docentes entrevistados para obterem informações nesse sentido são a internet e colegas de trabalho. No entanto, apesar da abrangência que a internet possui, não foi encontrado um site concentrando as informações sobre todos os espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana listados no instrumento de coleta de dados. Existem ótimas iniciativas do portal Cidade do Conhecimento da Secretaria Municipal de Educação, do portal Dia-a-Dia da Educação da Secretaria Estadual da Educação, do Museu da Vida da Fundação Fiocruz e da Associação Brasileira de Museus e Centros de ciências. Esses locais citam e descrevem os diversos espaços existentes em Curitiba e alguns ainda comentam ações educativas envolvendo esses locais, mas sem muitos detalhamentos ou fotos.

Dos meios comentados, poucos inserem sugestões de atividades e outras recomendações envolvendo alguns dos espaços não-formais, um suporte importante para o enriquecimento da articulação das visitas à metodologia de sala de aula.

Ao serem questionados quanto ao interesse pelo desenvolvimento de um recurso que centralize as informações a respeito desses locais, todos(as) os(as) entrevistados(as) foram favoráveis e a maioria optou pela elaboração de um site, provavelmente devido à facilidade de acesso às informações e também por ser um meio de comunicação ao qual estão habituados a consultar, conforme respostas às questões 8 e 15 do questionário.

Diante dos resultados obtidos, elaborou-se um site que concentra informações sobre todos os espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana citados no instrumento de coleta de dados e ainda os que não haviam sido mencionados mas foram citados pelos entrevistados.

É importante deixar claro que a criação do recurso não significa necessariamente que os docentes passarão a visitar mais os espaços não-formais de ensino da região onde atuam, nem que articularão melhor a visita à metodologia de sala de aula, pois, conforme citado anteriormente nesta dissertação, sabe-se que existem diversos outros fatores que influenciam o planejamento dessas atividades. A intenção aqui é fornecer um auxílio, um meio de consulta aos docentes que tenham o intuito de realizar aulas em espaços não-formais, facilitar a pesquisa na hora de escolher qual pode melhor se adequar aos seus objetivos e incentivar a realização das visitas.

Outro objetivo com a criação do site é atender também a algumas metas do Programa Nacional POP Ciência 2022, como identificar locais que possam ser inseridos na implantação de roteiros turístico-científicos e criar um portal web para organização e divulgação de informações nesse sentido.

#### 4.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA A CRIAÇÃO DO PRODUTO

Durante os meses de agosto e setembro, entrou-se em contato com os gestores dos locais citados no instrumento de coleta de dados e também sugeridos pelos docentes para solicitar agendamento visita, captação de imagens e entrevista sobre ações educativas desenvolvidas. Para tanto, inicialmente foi enviado um e-mail quando esse contato estava disponível (Apêndice B) para depois ser realizado o contato telefônico.

Ao visitar cada local eram realizadas as seguintes atividades:

- Captação de imagens: captação de diversas imagens dos roteiros que seriam desenvolvidos com os estudantes e também de outras ações educativas importantes, como *kits* didáticos por exemplo.
- Entrevista com responsáveis: entrevistas com gestores ou outros responsáveis quanto a:
  - Ações educativas desenvolvidas
  - Procedimentos para o agendamento de visita
  - Número máximo de estudantes por visita
  - Idade mínima para a visitação
  - Possibilidades de roteiros dentro da instituição
  - Duração da visita
  - Horários de funcionamento do local
  - Curiosidades
  - História do local

Alguns espaços citados no instrumento não entraram na elaboração no recurso, por estarem passando por uma reestruturação ou então não desenvolverem mais atividades educativas.

Optou-se pela coleta de dados através da observação e da entrevista por diversos motivos. Primeiramente a observação direta, normalmente utilizada para analisar comportamentos, foi adotada para análise dos espaços não-formais por permitir uma aproximação da “perspectiva dos sujeitos”, acompanhando *in loco* as possíveis experiências que um determinado espaço pode proporcionar (LÜDKE; ANDRÉ, 2012). Assim procurou-se reparar em todos os detalhes e fotografá-los, quando era possível, para possibilitar ao docente, no momento da consulta ao recurso, o máximo de fidelidade em relação ao local, como se estivesse o visitando virtualmente.

A adoção da entrevista para a coleta de outras informações justifica-se pela sua vantagem sobre outras técnicas, permitindo a captação imediata e corrente da informação desejada sobre os mais variados tópicos. (LÜDKE; ANDRÉ, 2012). Para tanto foi utilizada uma modalidade de entrevista não-estruturada, com liberdade de percurso e maior facilidade de abordagem, que permitia o surgimento de informações interessantes e algumas curiosidades sobre os espaços em questão.

Depois de realizar a coleta de dados deu-se início a escrita do conteúdo e estruturação do recurso. Para a escrita do conteúdo, utilizaram-se como referência e norteamento os embasamentos teóricos do Capítulo 2, o guia didático “Memória da Biologia

na Cidade de São Paulo” (MARANDINO *et al.*, 2004), as Diretrizes Curriculares Municipais e o Guia de Visitação do Museu Nacional (ANDRADE, 2013). Procurou-se estruturar os conteúdos do site de forma semelhante ao guia “Memória da Biologia na Cidade de São Paulo” (MARANDINO *et al.*, 2004), porém não detalhando muito a história de cada local nem de suas coleções, quando existiam. Já para a estruturação do site, utilizaram-se como referência alguns apontamentos de Filatro (2008), Silva (2009) e Bonsiepe (1997).

A elaboração do site ocorreu através da utilização da plataforma Wordpress, um software livre e gratuito, com uma interface de administração simples e estruturada que não necessita de conhecimento especializado, “uma plataforma semântica de vanguarda para publicação pessoal, com foco na estética, nos Padrões Web e na usabilidade”. (WORDPRESS BRASIL, 2013).

Filatro (2008) explica que interface é um elemento de ligação entre as pessoas e o computador. Silva (2009) aponta que o *design* de interface é responsável não só por cuidar da interação entre usuário e produto, como também pela forma como as informações estarão dispostas.

Sobre *design* de interface, Bonsiepe (1997) explica que

Temos que levar em conta que interface não é uma ‘coisa’, mas o espaço no qual se estrutura a interação entre corpo, ferramenta (objeto ou signo) e objetivo da ação. É exatamente este o domínio central do design. A interface revela o caráter de ferramenta dos objetos e o conteúdo comunicativo das informações. A interface transforma objetos em produtos. A interface transforma sinais em informação interpretável. A interface transforma simples presença física em disponibilidade (BONSIEPE, 1997, p. 12).

Segundo Bonsiepe (1997) e Agner (2009), ambos citados por Silva (2010), existem algumas atividades importantes (entre outras) que possibilitam a interação entre usuário e produto, facilitando ações efetivas: comunicação instantânea, avaliação do uso e primeira página. Na plataforma Wordpress a comunicação instantânea acontece através do espaço para comentários e compartilhamento de informações em redes sociais. Já a avaliação do uso ocorre automaticamente dentro do próprio sistema, que apresenta informações quantitativas e qualitativas sobre o acesso ao site. A primeira página, que contém informações gerais que interessam ao usuário também pode ser implantada com facilidade através do Wordpress, que permite inclusive a criação de abas de navegação.

Segundo os modelos de aprendizado eletrônico elencados por Filatro (2008) o produto elaborado neste trabalho encaixa-se no modelo informacional, em que “são produzidas e disponibilizadas informações relativamente estáveis, com propósito de consulta, como ementa, agenda e informações de contato”. No entanto também apresenta algumas

características do modelo suplementar, por fornecer conteúdo, como leituras, e do modelo colaborativo, pois possuir interação através dos comentários dentro das páginas e das postagens.

Para otimizar a compreensão das informações veiculadas no produto, procuraram-se atender a algumas diretrizes para o design de interfaces quanto à usabilidade propostos por Filatro (2008): projeto minimalista e estético (harmonia entre layout, conteúdo e interação) e consistência e padrões. Segundo a autora, essa consistência deve ser visual (toda tela deve ter a mesma “cara”, formato, corte, paleta de cores e elementos decorativos), mecânica (deve ser mantida a mesma estrutura de navegação em termos de posição, estrutura e localização) e conceitual (a mesma tônica precisa ser vista em todas as telas, que devem conter o mesmo estilo de linguagem e os mesmos significados atribuídos a cores, tamanhos e alinhamentos de títulos, textos e hiperlinks).

O site recebeu o nome de Roteiros de Ciências, sendo hospedado no seguinte endereço: [www.roteirosdeciencias.com.br](http://www.roteirosdeciencias.com.br).

## 4.2 O PRODUTO

O conteúdo disponibilizado no portal “Roteiros de Ciências” foi dividido em dois tipos: geral e específico. O conteúdo geral pode ser acessado no menu “A Navegar” que contém informações gerais sobre a navegação no site além de outras divididas nas seguintes páginas:

- A ideia: conta brevemente como surgiu a ideia da criação do portal e contém informações sobre a autora do projeto.
- A visita: fala, de um modo geral sobre a utilização da visita a um espaço não-formal de ensino como um recurso pedagógico para o ensino das Ciências Naturais.
- Espaços não-formais: explica o que são espaços não-formais de ensino de Ciências, conforme a bibliografia adotada pela autora do projeto.
- Miscelânea: contém diversas sugestões de sites que podem ser aproveitados tanto na organização de atividades relacionadas à visita como no dia-a-dia da sala de aula.



**Figura 6 - Interface do portal Roteiros de Ciências, menu “A Navegar”.**  
**Fonte: autoria própria**

O conteúdo específico dos espaços está organizado por cidade:

- Campina Grande do Sul: abriga o espaço Vila dos Animais.
- Campo Magro: abriga os espaços Observatório Astronômico Professor Dr. Leonel Moro, a Usina de Valorização de Recicláveis e o Museu do Lixo.
- Colombo: abriga o espaço Parque Municipal Gruta do Bacaetava.
- Curitiba: abriga os espaços Centro Volvo Ambiental, Horto Municipal, Jardim Botânico – Museu Botânico Municipal – Trilha das Sensações, Mineropar, Museu da Energia, Museu de Anatomia da PUC-PR, Museu de Ciências Naturais da UFPR, Museu de História Natural de Curitiba, Museu de Zoologia da PUC-PR, Planetário Professor Dr. Francisco José Gomes Ribeiro, Projeto FiBrA, Projeto Solo na Escola, Simepar, Trilha da Floresta (UFPR), Universidade Livre do Meio Ambiente e Zoológico – Casa do Acantonamento – Passeio Público.
- Fazenda Rio Grande: abriga o espaço Instituto Estre – Centro de Educação Ambiental de Fazenda Rio Grande.
- Itinerante: abriga o espaço Vida Marinha Museu e Aquário Marinho Itinerante Cristina Portela.
- Pinhais: abriga o espaço Parque Newton Freire Maia.



- Piraquara: abriga o espaço Centro de Educação Ambiental Mananciais da Serra (CEAM).
- Quatro Barras: abriga o espaço Reserva Ambiental e Borboletário Serelepe.
- São José dos Pinhais: abriga o espaço Estação de Tratamento de Água Miringuava – Sanepar.
- Tunas do Paraná: abriga o espaço Parque Estadual de Campinhos.

Ao clicar sobre cada cidade, a pessoa visualiza os espaços não-formais de ensino de Ciências que ali existem. Para obter mais informações sobre cada local, basta clicar sobre a foto ou o nome do local.

Se preferir, ao posicionar a cursor do mouse sobre a cidade (no menu na barra lateral do site), verá que será aberta uma aba contendo os espaços que ali existem. Ao posicionar o cursor do mouse sobre o espaço, outra aba se abrirá com as páginas relativas ao local: A História, Ação educativa, Conteúdos, Preparando, Realizando e Retomando. Cada página contém as seguintes informações:

- A história: conta, de maneira resumida, a história dos espaços, aspectos importantes e curiosidades. As informações apresentadas foram coletadas em sites, guias, manuais e na própria instituição.
- Ação educativa: apresenta os projetos educacionais desenvolvidos pela instituição, como palestras, empréstimo de *kits* didáticos, oficinas, entre outros, abrindo o leque de recursos disponíveis aos (às) professores (as).
- Conteúdos: elenca os Conteúdos Curriculares de Ciências Naturais do III e IV ciclos que o local abrange, conforme as Diretrizes Curriculares para a Educação Municipal de Curitiba. A abrangência de conteúdos não significa que todos serão contemplados numa visita, cabendo ao(à) docente verificar quais considera mais interessantes de acordo com seu planejamento.

As páginas Preparando, Realizando e Retomando de cada espaço contêm a sugestão de uma sequência didática envolvendo a visita ao local.

- Preparando: sugere-se atividades a serem realizadas antes da visita.
- Realizando: contém sugestões de como proceder durante a visita.
- Retomando: contém sugestões de atividades para serem realizadas após.

As três páginas de cada espaço (preparando, realizando e retomando) versam sobre a mesma sequência didática e só farão sentido se lidas na sequência correta. É importante ressaltar que elas trazem apenas uma sugestão de abordagem. Os espaços podem

ser aproveitados através de inúmeras outras estratégias didáticas, que ficam a critério do(a) docente, conforme essa atividade se insere no seu planejamento.

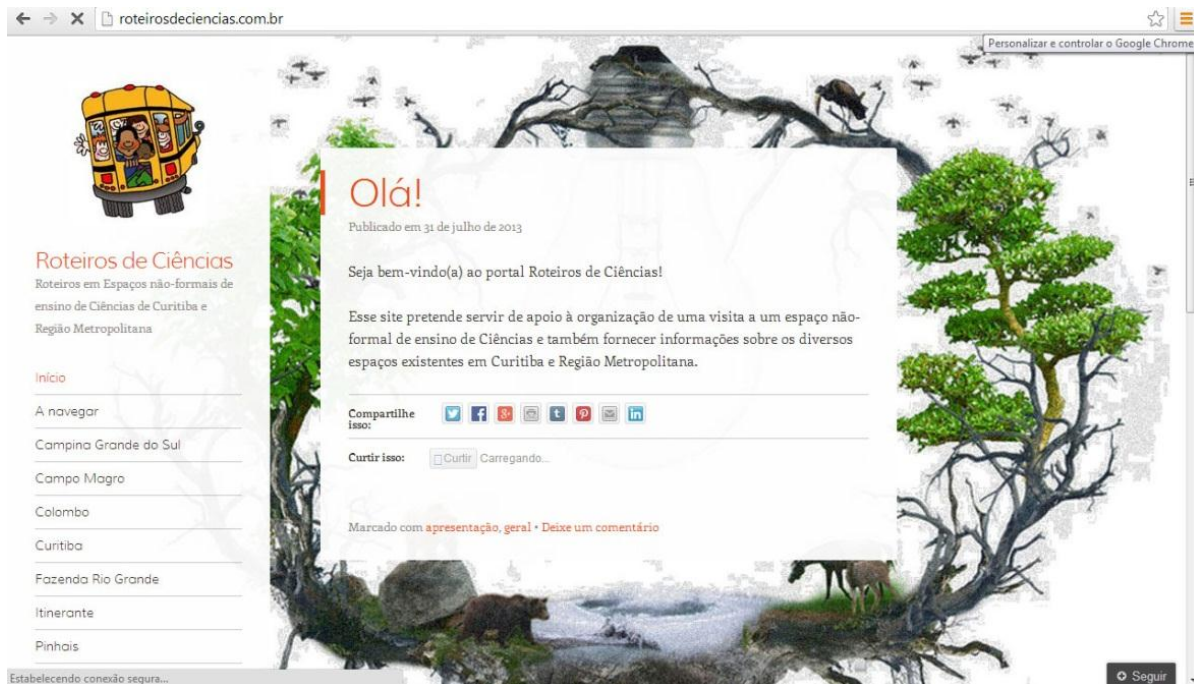


**Figura 7 - Interface do portal Roteiros de Ciências, menus de navegação.**

**Fonte: autoria própria**

A página de abertura do portal possui espaço para postagens como acontece nos Blogs. A intenção é postar novidades dos espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana, sugestões de professores(as) e também atividades realizadas que os(as) docentes queiram compartilhar. Como o site ainda não foi divulgado, o único *post* que está disponível é o de boas vindas.

Todas as páginas possuem espaço para comentários, incentivando a interação dos profissionais da educação com o portal e também entre os outros visitantes.



**Figura 8 - Página inicial do portal Roteiros de Ciências.**

**Fonte: autoria própria**

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A necessidade desse estudo teve três fatores de motivação: a percepção da escassez de estudos nesse sentido na região de Curitiba e também a inexistência de pesquisas locais que abranjam diversos espaços não-formais de ensino de Ciências ao mesmo tempo; a inexistência de um meio de comunicação que centralize as informações sobre os mais variados espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e RMC, conteúdos abrangidos por esses locais, fotos e sugestões de atividades; e o fato de os cursos de formação continuada realizados pela SME de Curitiba nos últimos três anos abrangerem poucos espaços não-formais de ensino de Ciências e contemplarem os mesmos locais.

Os dados obtidos mostram que existem entre os docentes várias demandas no que se refere ao suporte ao planejamento de visitas a espaços não-formais de ensino de Ciências.

A primeira está relacionada ao conhecimento dos espaços existentes na região onde atuam. Os resultados mostram que os espaços mais desconhecidos e não visitados são justamente os que não participaram da ementa dos cursos de formação continuada realizados pela SME de Curitiba nos últimos três anos ou são locais mais conhecidos como instituições de pesquisa em Ciências Biológicas, Físicas ou Naturais do que como locais que ofereçam atividades educativas.

A segunda está relacionada ao conhecimento dos docentes em relação às possibilidades de contribuição dos espaços não-formais de ensino de Ciências ao processo de ensino-aprendizagem e formas de articulação com a metodologia de sala de aula. Os resultados mostram que os professores reconhecem que os espaços não-formais de ensino contribuem para o processo ensino-aprendizagem dos estudantes e a maioria já levou seus alunos a esses locais. Quanto à articulação com a metodologia de sala de aula, a maioria dos entrevistados compreende a visita a um espaço não formal como forma de introdução, complementação ou fechamento de conteúdos escolares, mas na hora de propor atividades de preparação ou de retomada, o fazem de forma muito abrangente e normalmente relacionada à opinião dos estudantes em relação ao que mais gostaram ou não durante a visita, com objetivos de aprendizagem pouco claros ou indefinidos. Isso indica a necessidade de melhorias na formação docente em relação ao planejamento e possibilidades dessa atividade.

A terceira aponta que, mesmo conhecendo vários dos espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana, os docentes têm interesse na

elaboração de um recurso que centralize as informações a respeito desses locais bem como forneça sugestões de atividades de preparação para a visita e retomada de conteúdos.

A quarta revela que a dificuldade em arrumar transporte até o local é o maior motivo que atrapalha a realização de atividades externas e diversificação de espaços visitados.

A visita aos espaços não-formais de ensino de Ciências também constatou algumas demandas desses locais, como a necessidade de maior divulgação entre os docentes, de maior preparação dos professores quanto às possibilidades educativas ao visitarem o espaço e quanto à melhor maneira de aproveitá-lo.

Além dos desafios teóricos encontrados na realização dessa investigação, como a adoção da linha teórica que melhor define educação não-formal e se encaixa nesse estudo, foram também enfrentadas algumas dificuldades metodológicas.

A primeira foi o contato com os gestores das escolas. Na maioria dos casos o primeiro contato via e-mail não teve êxito. O contato telefônico também foi muito complicado, pois ou os gestores não estavam no momento, ou estavam e solicitavam o reenvio do e-mail explicando as solicitações. Então havia nova espera por respostas, que, em alguns casos, não aconteciam e tornavam necessário outra vez o contato telefônico.

Ao agendar a visita às escolas, em várias delas as pessoas encarregadas da recepção (inspetores, secretaria ou equipe pedagógica) não sabiam do estudo e apenas direcionavam, sem acompanhar, a autora até a sala dos professores, não demonstrando interesse pela pesquisa nem suporte ao incentivar os docentes a participarem ou então recolherem os questionários respondidos. Em outros, era a equipe de professores de Ciências que não havia sido avisada. Esperava-se maior apoio e interesse por parte dos gestores e equipe pedagógica das escolas, mas isso não aconteceu na grande maioria dos casos.

Como os questionários foram deixados com os professores para serem buscados novamente após 15 dias, houve desencontros, pois alguns docentes não estavam no momento da entrega e não deixaram o instrumento com ninguém ou então haviam se esquecido de respondê-lo. Houve ainda professores que se recusaram em participar da pesquisa alegando não ter tempo disponível para responder ao questionário. Nesses casos o apoio por parte da escola era fundamental, incentivando a pesquisa, mas infelizmente não aconteceu na maior parte das vezes. Também causou estranhamento à autora o fato de serem poucas as escolas em que foi recepcionada pela direção.

Assim, foi obtido um baixo índice de respostas em relação ao universo de 64 professores. Diante das dificuldades enfrentadas e do baixo índice de respostas, a utilização de questionários impressos não se mostrou um instrumento eficiente de coleta de dados, sendo

recomendada a utilização da via eletrônica para estudos futuros envolvendo essa temática e esse público-alvo.

Outro grande desafio metodológico foi a coleta de dados para a elaboração do produto, que englobava o contato com os gestores ou responsáveis de 27 espaços não-formais de ensino além de visita a esses locais, alguns bastante distantes de Curitiba. Foi uma situação logisticamente desafiadora, mas mais facilmente desempenhada do que a coleta de dados junto às escolas. A recepção e o interesse que os espaços apresentaram pelo estudo e o pelo produto a ser elaborado foi muito gratificante.

Ainda em relação ao desenvolvimento do produto, outro desafio foi elaborá-lo de modo a atender aos aspectos mais importantes da fundamentação teórica, organizando as informações de forma clara num site.

Acredita-se que estudos futuros possam e devam ser realizados através de uma reformulação do instrumento de coleta de dados para o meio eletrônico, incluindo questões sobre o perfil do docente participante (idade, tempo de atuação como professor), motivos ao realizar a visita, conteúdos que espera serem abordados em cada espaço não-formal e o papel desses locais do processo ensino-aprendizagem dos estudantes. Para a continuidade dessa pesquisa também é interessante estender o estudo aos professores da rede estadual de ensino. Segundo Marandino, Selles e Ferreira (2009), do ponto de vista educacional os museus são espaços valiosos para a discussão de elementos relacionados à educação não-formal, como a elaboração de estratégias de ensino e de divulgação da Ciência e os processos de aprendizagem. Esses locais podem ser grandes parceiros para trabalhos direcionados à formação do professor e aos processos de ensino-aprendizagem dos alunos da escola básica.

Para tanto, é essencial o desenvolvimento de estudos que verifiquem as demandas dos professores e proponham soluções para supri-las. É nesse contexto que se insere essa pesquisa, verificando as necessidades dos docentes e a partir delas elaborando um produto que facilite o acesso a informações sobre espaços não-formais de ensino de Ciências e suas possibilidades educativas.

Como aponta Marandino (2000), a preparação dos professores para a utilização dos espaços não-formais de ensino é fundamental para melhorar a eficácia das visitas e que isso deve abranger não somente uma descrição de cada exposição e conhecimentos que ela contempla e sim fornecer uma análise das exposições e ações promovidas por esses espaços relacionando-as ao contexto escolar.

Através da elaboração do site Roteiros de Ciências procurou-se oferecer um recurso contendo algumas informações que favoreçam a articulação das escolas com os

espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana, como: características desses espaços, ações educativas desempenhadas, objetivos e história da instituição, público-alvo, conteúdos que circulam em suas atividades e recomendações quanto à forma de articulação com a sala de aula, sempre envolvendo as etapas: realização de atividades provocativas na escola, realização da visita e desdobramentos no retorno. Contudo, compreende-se que a relação da escola com esses locais demanda também outras ações, como o incremento de pesquisas e investigações e oferecimento de cursos de formação continuada.

Acredita-se que essa pesquisa foi importante para fornecer um panorama geral a respeito do atual conhecimento dos professores de Ciências da rede municipal sobre os espaços não-formais de ensino de Ciências, servindo de subsídio para estudos futuros envolvendo essa temática. Através do produto elaborado, procurou-se facilitar ao docente o acesso a informações sobre os espaços não-formais de ensino de Ciências e suas possibilidades, incentivando o uso desses locais como mais um ambiente de aprendizagem, possibilitando além de experiências diversificadas, a alfabetização científica dos estudantes.

Voltando à epígrafe no início desta dissertação, todos os dias mistura-se a vida com a educação, ou educações, e a escola continua sendo a protagonista desse processo. No entanto, é importante olhar para outras possibilidades, que auxiliam, enriquecem, diversificam, enfim, que colaboram para que ela aconteça de uma forma melhor – ou diferente – , mas de todo o jeito, contribuam para o cumprimento de um objetivo comum: ampliar o conhecimento.

## REFERÊNCIAS

ALLARD, Michel; LAROUCHE, Marie-Claude; LEFEBVRE, Bernard; MEUNIER, Anik; VADEBONCOEUR. *La Visite au Musée*. In: Réseau, volume 27, nº 4, décembre 1995-janvier 1996, p. 14-19. Canadá, 1996. Disponível em: <<http://www.unites.uqam.ca/grem/pdf/la-visite-au-musee.pdf>>. Acesso em 05 jul. 2013.

ANDRADE, Antonio, R. P. de. (Org.) *Guia de visitação ao Museu Nacional: reflexões, roteiros e acessibilidade*. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIA. *Programa Nacional POP Ciência 2022*. [2010]. Disponível em: <[http://www.abcmc.org.br/publique1/media/POPCienciaBrasil2022\\_versao2.pdf](http://www.abcmc.org.br/publique1/media/POPCienciaBrasil2022_versao2.pdf)>. Acesso em: 28 de abr. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIA. *Centros e museus de ciência do Brasil 2009*. Universidade Federal do Rio de Janeiro, FCC, Casa da Ciência: Fiocruz. Museu da Vida, 2009. Disponível em: <[http://www.museudavida.fiocruz.br/media/Guia\\_2009\\_completo.pdf](http://www.museudavida.fiocruz.br/media/Guia_2009_completo.pdf)>. Acesso em: 19 de out. 2013.

AULER, D cio; BAZZO, Walter A. *Reflexões para a implementa o do movimento CTS no contexto educacional brasileiro*. Ciênc. educ. (Bauru) [online]. 2001, vol.7, n.1, pp. 1-13. ISSN 1516-7313. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132001000100001>> Acesso em: 20 de out. 2013.

AULER, D cio; DELIZOICOV, Demétrio. *Alfabetiza o científico-tecnológica para quê?* Ensaio Pesquisa em Educa o em Ciências, América do Norte, 327 11 2008. Disponível em: <<http://150.164.116.248/seer/index.php/ensaio/article/view/44/203>>. Acesso em: 28 de abr. 2013.

BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*. Lisboa. Edi es 70, 2011.

BAZZO, Walter A. *Ciência, Tecnologia, Sociedade: e o Contexto da Educa o Tecnológica*. Florianópolis, 1998. Ed. UFSC.

BIANCONI, Maria L.; CARUSO, Francisco. *Apresenta o em Educa o-não formal*. Cienc. Cult., São Paulo, v. 57, n. 4, Dec. 2005. Disponível em: <[http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252005000400013&lng=en&nrm=iso](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000400013&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 28 abr. 2013.



BIZZO, Nélio. *Mais Ciência no Ensino Fundamental: metodologia de ensino em foco*. Editora do Brasil. São Paulo, 2009.

BONSIEPE, Gui. *Design: do material ao digital*. Trad. Cláudio Dutra. Florianópolis: FIESC/IEL, 1997.

BRASIL. *Lei nº 7.173 de 14 de dezembro de 1983*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1980-1988/17173.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1980-1988/17173.htm)>. Acesso em: 20 de out. de 2013.

\_\_\_\_\_. *Percepção Pública da Ciência e Tecnologia*. Enquete. Ministério Ciência e Tecnologia, 2007. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0013/13511.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0013/13511.pdf)>. Acesso em: 21 de out. 2013.

\_\_\_\_\_. *Lei nº 1.904 de 14 de janeiro de 2009*. Ministério da Cultura. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Lei/L11904.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L11904.htm)>. Acesso em: 20 de out. 2013.

\_\_\_\_\_. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

\_\_\_\_\_. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 4.024/61*. Ministério da Educação e Cultura.

\_\_\_\_\_. *Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000*. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm)>. Acesso em: 20 de out. 2013.

\_\_\_\_\_. *Resolução CONAMA nº 339 de 25 de setembro de 2003*. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res03/res33903.xml>>. Acesso em: 20 de out. 2013.

BRASILIANA: *A Divulgação Científica no Brasil*. Disponível em: <[http://www.museudavida.fiocruz.br/brasilianna/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=14](http://www.museudavida.fiocruz.br/brasiliانا/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=14)>. Acesso em: 20 de out. 2013.

CASAS, Renato L. *Planetários*, 2000. Disponível em: <<http://www.observatorio.ufmg.br/pas26.htm>>. Acesso em: 20 Out. 2013.

CAZELLI, Sibeles. *Alfabetização científica e os museus interativos de ciências*. Rio de

Janeiro, dissertação de Mestrado, Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 1992.

\_\_\_\_\_. *Divulgação Científica em espaços não formais*. In Anais do XXIV Congresso da Sociedade de Zoológico do Brasil, p. 10-10, Belo Horizonte, 2000.

CAZELLI, Sibebe; QUEIROZ, Glória; ALVES, Fátima; FALCÃO, Douglas; VALENTE, Maria E.; GOUVÊA, Guaracira; COLINVAUX, Dominique. *Tendências pedagógicas das exposições de um museu de ciência*. Rio de Janeiro, 1999. Disponível em: <<http://www.cciencia.ufrj.br>>. Acesso em: 28 de abr. 2013.

CAZELLI, Sibebe; FRANCO, Creso. *Alfabetismo científico: novos desafios no contexto da globalização*. Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v.3, n.2, p.145-159, jun/2001. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/42/75>>. Acesso em: 28 de abr. 2013.

CAZELLI, Sibebe; MARANDINO, Martha; STUDART, Denise C. *Educação e comunicação em museus de ciência: aspectos históricos, pesquisa e prática*. In: GOUVÊA, Guaracira; MARANDINO, Martha; LEAL, Maria C. (Org). *Educação e Museu: A Construção Social do Caráter Educativo dos Museus de Ciência*. Rio de Janeiro: Access, 2003. p. 83 – 106.

CHASSOT, Attico. *Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação*. Ijuí: editora Unijuí, 2000.

CHAUÍ, Marilena. *Convite à filosofia*. São Paulo: Ática, 1997. Disponível em: <<http://www.cfh.ufsc.br/~wfil/convite.pdf>>. Acesso em: 20 de out. 2013.

CHAVES, Alessandra A. P. *Avaliação dos Recursos de Educação Ambiental nos Espaços e Escolas Municipais de Curitiba*. 2011. 176 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

CHEVALLARD, Yves. *La transpoción didáctica: Del saber sabio al saber enseñado*. Chevallard (1997) (1997). Disponível em: <[http://fba.unlp.edu.ar/metodologiadelasasigprof/tps/File\\_chevallard.pdf](http://fba.unlp.edu.ar/metodologiadelasasigprof/tps/File_chevallard.pdf)>. Acesso em: 23 de abr. 2013.

COLINVAUX, Dominique. *Museus de ciências e psicologia: interatividade, experimentação e contexto*. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v12s0/04.pdf>>. Acesso em: 28 de abr. 2013.

COLLEY, Hellen; HODKINSON, Phil; MALCOLM, Janice. *Non-formal learning: mapping the conceptual terrain*. A Consultation Report, Leeds: University of Leeds Lifelong Learning Institute (2002). Disponível em: <[http://www.infed.org/archives/e-texts/colley\\_informal\\_learning.htm](http://www.infed.org/archives/e-texts/colley_informal_learning.htm)>. Acesso em: 28 de abr. 2013.

CONSTANTIN, Ana C. C. *Museus Interativos de Ciências: Espaços Complementares de Educação?* Interciencia, maio, ano/vol. 26, número 005. Associação Interciencia. Caracas, Venezuela. p. 195-200.

CURITIBA. SECRETARIA MUNICIPAL DA EDUCAÇÃO. *Diretrizes Municipais para a Educação Municipal de Curitiba*. Volume 3 – Ensino Fundamental. Curitiba, 2006.

CURITIBA. SECRETARIA MUNICIPAL DA EDUCAÇÃO. Departamento de Planejamento e Informações. Disponível em: <<http://www.educacao.curitiba.pr.gov.br/>>. Acesso em: 23 de out. 2013.

CURITIBA. SECRETARIA MUNICIPAL DA EDUCAÇÃO. Departamento de Ensino Fundamental. *Plano de formação de Ciências*. Curitiba, 2010.

\_\_\_\_\_. Departamento de Ensino Fundamental. *Plano de formação de Ciências*. Curitiba, 2011.

\_\_\_\_\_. Departamento de Ensino Fundamental. *Plano de formação de Ciências*. Curitiba, 2012.

\_\_\_\_\_. Departamento de Ensino Fundamental. *Plano de formação de Ciências*. Curitiba, 2013.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José A. P. *O Ensino de Ciências no Brasil*. In: Metodologia do ensino de Ciências. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1998.

ESTRE AMBIENTAL. Disponível em: <<http://www2.estre.com.br/index.php>>. Acesso em: 20 de out. 2013.

FILATRO, Andrea. *Design Instrucional na Prática*. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

FORDHAM, Paul E. *Informal, non-formal and formal education programmes in YMCA George Williams College ICE301 Lifelong Learning Unit 2*, London, 1993: YMCA George Williams College.

FURIÓ, C.; VILVHES, A.; GUIASOLA, J.; ROMO, V. *Finalidades de La Enseñanza de Las Ciencias em La Secundaria Obligatoria*. *Enseñanza de las ciencias*, v. 19, nº3, p. 365-376, 2010.

FROTA-PESSOA, Oswaldo. *Como Ensinar Ciências*. São Paulo: Ed. Nacional, 1995.

GADOTTI, Moacir. *A questão da educação formal/não formal*. In: INSTITUT INTERNATIONAL DES DROITS DE L'ENFANT (IDE). *Droit à l'éducation: solution à tous les problèmes ou problème sans solution?* Sion (Suisse), 18 au 22 octobre 2005. Disponível em: <[http://siteantigo.paulofreire.org/pub/Institu/SubInstitucional1203023491It003Ps002/Educacao\\_formal\\_ao\\_formal\\_nao\\_formal\\_2005.pdf](http://siteantigo.paulofreire.org/pub/Institu/SubInstitucional1203023491It003Ps002/Educacao_formal_ao_formal_nao_formal_2005.pdf)>. Acesso em: 28 de abr. 2013.

GASPAR, Alberto. *Museus e Centros de Ciências – Conceituação e Proposta de um Referencial Teórico*. 1993. 118 f. Tese de Doutorado em Educação – Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <<http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/Dissertacoes/gaspar-tese.pdf>>. Acesso em: 28 de abr. 2013.

GASPAR, Alberto. *A educação formal e a educação informal em ciências*. In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de C.; BRITO, Fátima. *Ciência e Público: caminhos da educação científica no Brasil*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2002.

GOHN, Maria da G. *Educação não formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas*. Ensaio: aval.pol.públ.Educ. [online]. 2006, vol.14, n.50, pp. 27-38. ISSN 0104-4036. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-40362006000100003>>. Acesso em: 28 de abr. 2013.

GRUZMAN, Carla; SIQUEIRA, Vera H. F. de. *O papel educacional do Museu de Ciências: desafios e transformações conceituais*. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 6, Nº 2, 402-423 (2007). Disponível em: <[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART10\\_Vol6\\_N2.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART10_Vol6_N2.pdf)>. Acesso em: 28 de abr. 2013.

HAZEN, Robert M.; TREFIL, James. *Saber ciência*. São Paulo: Cultura Editores Associados, 1995.

INSTITUTO BRASILEIRO DE CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS - IBRAM. *Unidades de conservação podem se tornar museus*. Disponível em:

<<http://www.museus.gov.br/unidades-de-conservacao-podem-se-tornar-museus/>>. Acesso em: 20 de out. de 2013.

JAVOROUSKI, Manoel L.; BISCAIA, Sílvio. A. *A História do Zoológico Municipal de Curitiba*. 2007. 95 f. Monografia (Especialização em História e Geografia do Paraná). – Faculdade Padre João Bagozzi, Curitiba, 2007.

KNOBEL, Marcelo; MURIELLO, Sandra. *Exposições e museus de ciência no Brasil*. Disponível em: <<http://comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=37&id=439>>. Acesso em> 19 de out. 2013.

KRASILCHIK, Myriam. *O Professor e o Currículo das Ciências*. – [7ª Reimpr.]. – São Paulo: E.P.U., 2012.

\_\_\_\_\_. *Prática de ensino de biologia*. São Paulo: Harbra, 1998.

LAMEGO, V. *A farpa na lira: Cecília Meirelles na Revolução de 30*. Record, 1996

LEVIN, Jack. *Estatística Aplicada a Ciências Humanas*. 2ª. Ed. São Paulo: Editora Harbra Ltda, 1987.

LEVINE, David M.; STEPHAN, David, F.; KREHBIEL, Timothy C.; BERENSON, Mark L. *Estatística – Teoria e Aplicações usando Microsoft Excel em Português*. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

LIBÂNEO, José C. *Pedagogia e pedagogos, para quê?* São Paulo: Cortez, 2005.

LOPES, Maria M.; MURRIELO, Sandra. E. *Ciências e educação em museus no final do século XIX*. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro. v. 12 (suplemento), p. 13-30, 2005.

LOPES, Maria M.; BARBUY, Heloísa. DOSSIÊ - *Tendências contemporâneas de reflexão sobre museus e museologia*. Anais do Museu Paulista. São Paulo. N. Sér. v.21. n.1. p. 11-13. jan.- jun. 2013.

LOZADA, Cláudia de O.; ARAÚJO, Mauro S. T.; GUZZO, Marcelo M. O. *Educar pela pesquisa e os museus de Ciências: um estudo de caso na Nanoaventura*. In: Encontro de pesquisa em Ensino de Física, 10, 2006. Londrina. Anais do X EPEF.

MARANDINO, Martha. *Museu e Escola: Parceiros na Educação Científica do Cidadão*. In:

Candau, V. M. F. Reinventando a Escola. Petrópolis, 2000.

\_\_\_\_\_. *Interfaces na Contextualização Museu-Escola*. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Santa Catarina, v. 18, n. 1, abr. 2001. Disponível em: <<http://journal.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/6692/615>>. Acesso em: 28 de abr. 2013.

\_\_\_\_\_. *Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências*. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, v. 1, n. 26, mai/jun/jul/ago. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n26/n26a07.pdf>>. Acesso em: 28 de abr. 2013.

\_\_\_\_\_. *A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência*. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro. v. 12 (suplemento), p. 161-81, 2005.

\_\_\_\_\_. *Museus de Ciências, Coleções e Educação: relações necessárias*. Museologia e Patrimônio. v. 2. n. 2 – jul/dez de 2009. Disponível em: <<http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus/article/viewFile/63/68>>. Acesso em: 28 abr. 2013.

MARANDINO, M.; SILVEIRA, Rodrigo V.M.; CHELINI, Maria J.; FERNANDES, Alessandra. B.; RACHID, Viviane.; MARTINS, Luciana C.; LOURENÇO, Márcia F.; FERNANDES, José A.; FLORENTINO, Harlei. A. *A Educação Não Formal e a Divulgação Científica: O que pensa quem faz?* IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 2003. Disponível em: <<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL009.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2013.

MARANDINO, M.; GOUVÊA, Guaracira; AMARAL, Daniela P. do. *A Ciência, o brincar e os espaços não formais de educação*. In Atas da 21ª Reunião Anual da ANPED, GT de Didática, Caxambu, 1998.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra E.; FERREIRA, Márcia S. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Cortez, 2009.

MARANDINO, M.; TRIVELATO, Sílvia. L. F.; MARTINS, Luciana C.; BIZERRA, Alessandra. *Memória da Biologia na Cidade de São Paulo: Guia Didático*. São Paulo: FEUSP, 2004. Disponível em: <[http://moodle.stoa.usp.br/file.php/661/Memoria\\_da\\_Biologia\\_na\\_cidade\\_de\\_Sao\\_Paulo.pdf](http://moodle.stoa.usp.br/file.php/661/Memoria_da_Biologia_na_cidade_de_Sao_Paulo.pdf)>. Acesso em: 28 de abr. 2013.

MICHAELIS. Disponível: <<http://michaelis.uol.com.br/>>. Acesso em: 20 de out. 2013.

MINISTÉRIO CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Percepção Pública da Ciência e Tecnologia. Enquete 2007. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 18 de out. 2013.

MORAN, José M. *A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá*. 5ª ed., Campinas: Papirus, 2011.

NASCIMENTO, Fabrício; FERNANDES, Hylio L.; MENDONÇA, Viviane M. *O Ensino de Ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais*. Revista HISTEDBR On-line, Campinas, n.39, p. 225-249, set.2010 - ISSN: 1676-2584

POZO MUNICIO, Juan I.; GÓMEZ CRESPO, Miguel A. *Aprender y enseñar ciencias. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Ed. Morata SL. Madri, 1998.

REPULHO, Cleuza R. *Prêmio Mercocidades de Ciência e Tecnologia 2007*. Disponível em:<<http://www.redetec.org.br/publique/media/Sabina%20-%20Santo%20Andr%E9.pdf>>. Acesso em: 28 de abr. 2013.

ROCHA, Marcos. *Pequenos cientistas – grandes cidadãos: Considerações sobre um programa de atendimento escolar no Museu de ciências*. 2007. 185 f. Dissertação de Mestrado em Tecnologia – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, PR. Disponível em: <[http://files.dirppg.ct.utfpr.edu.br/ppgte/dissertacoes/2007/ppgte\\_dissertacao\\_237\\_2007.pdf](http://files.dirppg.ct.utfpr.edu.br/ppgte/dissertacoes/2007/ppgte_dissertacao_237_2007.pdf)>. Acesso em: 28 de abr. 2013.

SÃO PAULO (1990). Secretaria Municipal de Educação. *Construindo a Educação Pública Popular, ano 2*. Secretaria Municipal de Educação de São Paulo. Diretoria de Orientação Técnica, 1990.

SÃO PAULO (1989). Secretaria Municipal de Educação. *Aos que fazem a educação conosco em São Paulo*. São Paulo, Diário Oficial do Município, 01/02/89 (Suplemento).

SANEPAR. Disponível: <<http://site.sanepar.com.br/>>. Acesso em: 20 de out. 2013.

SABBATINI, Marcelo. *Museus e centros de ciência virtuais: uma nova fronteira para a cultura científica*. (2003). Disponível em: <[www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura14.shtml](http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura14.shtml)>. Acesso em: 28 de abr. 2013.

SALMI, Hannu. (1993). *Science centre education: motivation and learning in informal education* (Ph.D. thesis). University of Helsinki, Finland. Disponível em:

<<http://is.muni.cz/www/384/14510754/a-Heureka-knihaED363613.pdf>>. Acesso em 28 de out. 2013.

SILVA, Cibelle C.; JUNIOR, Pedro D. C. *Alfabetização Científica em Centros de Ciências: O Caso do CDA-USP*. Instituto de Física de São Carlos e Programa Interunidades de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.ifsc.usp.br/~cibelle/arquivos/T0150-2.pdf>>. Acesso em: 22 de out. 2013.

SILVA, Jéssica G. da. *O Uso da Ferramenta Blog como Plataforma de Disseminação da Informação em um Projeto de Pesquisa*. Monografia. 31 f. Bacharelado em Biblioteconomia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2010.

SIMEPAR. Disponível em: <<http://www.simepar.br/>>. Acesso em: 20 de out. 2013.

SMITH, Mark K. (2001). *Non Formal Education*. Disponível em: <<http://www.infed.org/biblio/b-nonfor.htm#idea>>. Acesso em: 28 abr. 2013.

SMITH, Mark K. (1996, 2001) *'Lifelong learning', the encyclopedia of informal education*. Disponível em: <<http://www.infed.org/lifelonglearning/b-life.htm>>. Acesso em: 28 abr. 2013.

TRIOLA, Mário F. *Introdução à Estatística*. 7ª. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

VALENTE, Maria E. *Educação em museu: o público de hoje no museu de ontem*. 1995. 208 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 1995. Disponível em: <[http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/teses/1995-VALENTE\\_M\\_E\\_A.pdf](http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/teses/1995-VALENTE_M_E_A.pdf)>. Acesso em: 20 mai. 2013.

VALENTE, Maria E.; CAZELLI, Sibebe; ALVES, Fátima. *Museus, ciência e educação: novos desafios*. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, vol. 12 (suplemento), p. 183-203, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v12s0/09>>. Acesso em: 28 de abr. 2013.

VIEIRA, Valéria; BIANCONI, Maria L.; DIAS, Monique. *Espaços não formais de ensino e o currículo de ciências*. Cienc. Cult., São Paulo, v. 57, n. 4, Dez. 2005.

VIEIRA, Henrique C.; CASTRO, Aline E.; SCHUCH, Vitor F. S. *O uso de questionários via e-mail em pesquisas acadêmicas sob a ótica dos respondentes*. In: XIII SEMEAD – SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO. 2010



VYGOTSKY, Lev S. (2007) *A formação social da mente*. In: Interação entre aprendizado e desenvolvimento. 7º ed. – São Paulo: Martins Fontes, p. 87 – 106.

WOLINSKI, Alan E.; GIOPPO, Christiane; GUIMARÃES, Orliney; AIRES, Joanez. *Oooô, “psora”! Por que foi mesmo que a gente foi lá?: Uma investigação sobre os objetivos dos professores ao visitar o Parque da Ciência Newton Freire-Maia*. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2009.

WORDPRESS BRASIL (Brasil). Wordpress: Brasil. Disponível em: <<http://br.wordpress.org/>>. Acesso em: 31 de out. 2013.

**APÊNDICE A – Instrumento de coleta de dados****Aprendendo Ciências fora da sala de aula:  
Os espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e  
Região Metropolitana**

---

Caro (a) professor (a), esse instrumento de coleta de dados faz parte de uma pesquisa de mestrado sobre o conhecimento dos docentes de Ciências a respeito dos **espaços não-formais de ensino** dessa disciplina. Aqui entendemos como espaço não-formal de ensino **um local onde existe a intenção de ensinar, de buscar objetivos de aprendizagem fora da instituição escolar**. Zoológicos, observatórios astronômicos, reservas ambientais, museus, jardins botânicos, estações de tratamento de esgoto, aterros sanitários e fábricas e outras instituições com programas educacionais são alguns exemplos de espaços não-formais de ensino de Ciências. O objetivo desse estudo é verificar quais são as demandas dos (as) professores (as) nessa área e elaborar um produto que consiga atendê-las, incentivando o uso desses locais como mais um espaço para o ensino e a aprendizagem das Ciências Naturais.

Sendo assim, agradeço imensamente a sua colaboração, dispondo-me ao esclarecimento de qualquer dúvida.

Muito obrigada.

Thais Eastwood Vaine

[thaiseastwood@gmail.com](mailto:thaiseastwood@gmail.com)

Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e tecnológica  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

**1. Você já levou os seus alunos a um espaço não-formal de ensino de Ciências?**

- Sim (Vá para a questão 2 e responda a pesquisa até a questão 11)  
 Não (Vá para a questão 12 e responda a pesquisa até a questão 18)

**2. Uma mesma turma chega a visitar quantos espaços?**

- 1 por ano  
 2 por ano  
 3 por ano  
 4 por ano  
 5 ou mais por ano

3. Ao programar uma saída, realiza com os alunos alguma atividade de preparação? Qual?

---

---

---

---

---

---

---

---

4. Como professor (a), costuma acompanhar a turma durante toda a visita, se ela for guiada?

- Sim
- Não

5. Depois da realização de uma visita, costuma realizar com os alunos alguma atividade de retomada? Qual?

*Observação: aqui entendemos como atividade de retomada as propostas que busquem articular os conteúdos aprendidos durante a visita com o que está sendo visto em sala de aula.*

---

---

---

---

---

---

---

---

6. Quais espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana apresentados a seguir você conhece ou ouviu falar?

*Observação: para cada espaço, assinale com um "X" a lacuna correspondente.*

Espaço	Não conhece e nunca ouviu falar	Já ouviu falar mas <u>não</u> visitou	Já visitou, mas sem os estudantes	Já visitou com os estudantes
Mineropar - Espaço Terra: Origem e Transformação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zoológico – Parque Iguaçu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

<b>Espaço</b>	<b>Não conhece e nunca ouviu falar</b>	<b>Já ouviu falar mas não visitou</b>	<b>Já visitou, mas sem os estudantes</b>	<b>Já visitou com os estudantes</b>
Jardim Botânico – Museu Botânico Municipal – Jardim das Sensações	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Museu de História Natural do Capão da Imbuia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Museu de Ciências Naturais da Universidade Federal do Paraná	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Museu de Anatomia da Universidade Federal do Paraná	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Projeto FiBrA – Física Brincando e Aprendendo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Centro de Microscopia Eletrônica da Universidade Federal do Paraná	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trilha da Floresta da Universidade Federal do Paraná	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Museu de Anatomia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Museu da Energia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Simepar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Observatório Astronômico e Planetário	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Universidade Livre do Meio Ambiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fábrica da Coca-Cola	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estação de Tratamento da Sanepar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Espaço	Não conhece e nunca ouviu falar	Já ouviu falar mas não visitou	Já visitou, mas sem os estudantes	Já visitou com os estudantes
Museu Ferroviário	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Parque Newton Freire Maia – Quatro Barras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reserva Ambiental e Borboletário Serelepe – Quatro Barras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vila dos Animais – Campina Grande do Sul	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Arboreto da Embrapa – Colombo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Parque Municipal Gruta do Bacaetava – Colombo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Herbarium – Colombo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Usina de Valorização de Rejeitos – Campo Magro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aterro Sanitário – Grupo Estre – Fazenda Rio Grande	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Parque Estadual de Campinhos – Tunas do Paraná	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**7. Fora os espaços citados acima, quais outros espaços fora da escola você considera que contribuiriam para a aprendizagem de Ciências? Por quê?**

*Observação: Ao citar, nomeie os espaços, identificando-os. Não escreva de forma genérica.*

---



---



---



---

---

---

---

---

---

---

**8. Onde procura informações a respeito dos espaços não-formais de ensino de Ciências?**

*Observação: pode assinalar mais de uma alternativa.*

- |   |   |
|---|---|
| <input type="radio"/> Internet            | <input type="radio"/> Banner no mural da escola |
| <input type="radio"/> Colegas de trabalho | <input type="radio"/> Jornal                    |
| <input type="radio"/> Livros              | <input type="radio"/> Não procuro informações   |
| <input type="radio"/> Catálogos           | <input type="radio"/> Outros: _____             |
| <input type="radio"/> Panfletos           | _____   |
| <input type="radio"/> Televisão           | _____   |

**9. Na sua opinião, a ideia da elaboração de uma ferramenta que centralizasse as informações sobre os principais espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana seria:**

*Observação: assinale somente uma alternativa.*

- Muito interessante  
 Interessante  
 Indiferente  
 Não recomendável

**10. Caso haja interesse, na sua opinião, qual o melhor formato para essa ferramenta?**

*Observação: pode assinalar mais de uma alternativa.*

- Livro  
 Site  
 Livro e site  
 Curso  
 Não tenho interesse  
 Outro: \_\_\_\_\_
-

**11. De acordo com a sua resposta à questão anterior, que itens gostaria que fossem abordados por essa ferramenta?**

*Observação: pode assinalar mais de uma alternativa.*

- Localização e contato dos espaços
  - Descrição detalhada dos espaços
  - Descrição dos conteúdos curriculares que os locais abrangem
  - Sugestões de atividades de preparação para a visita
  - Sugestões de atividades de retomada dos conteúdos aprendidos durante a visita
  - Não tenho interesse
  - Outros: \_\_\_\_\_
- 

**Obrigada pela sua participação!**

Para você, a pesquisa encerra-se na questão 11.

12. Considera que os espaços não-formais de ensino de Ciências contribuem para o processo de ensino / aprendizagem dos estudantes?

- Sim  
 Não

13. Entre os motivos a seguir, assinale um ou mais que podem ter sido responsáveis por você não ter levado os estudantes a um espaço não-formal de ensino de Ciências:

*Observação: pode assinalar mais de uma alternativa.*

- Não achou necessário  
 Dificuldade em arrumar transporte até o local  
 Os espaços que conhece não tem relação com o conteúdo que leciona  
 Não acredita que traga grandes contribuições ao processo de aprendizagem  
 Outros: \_\_\_\_\_

14. Quais espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana apresentados a seguir você conhece ou ouviu falar?

*Observação: para cada espaço, assinale com um "X" a lacuna correspondente.*

Espaço	Não conhece e nunca ouviu falar	Já ouviu falar mas não visitou	Já visitou, mas sem os estudantes
Mineropar - Espaço Terra: Origem e Transformação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zoológico – Parque Iguaçu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jardim Botânico – Museu Botânico Municipal – Jardim das Sensações	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Museu de História Natural do Capão da Imbuia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Museu de Ciências Naturais da Universidade Federal do Paraná	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Espaço	Não conhece e nunca ouviu falar	Já ouviu falar mas <u>não</u> visitou	Já visitou, mas sem os estudantes
Projeto FiBrA – Física Brincando e Aprendendo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Museu de Anatomia da Universidade Federal do Paraná	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Centro de Microscopia Eletrônica da Universidade Federal do Paraná	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trilha da Floresta da Universidade Federal do Paraná	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Museu de Anatomia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Museu da Energia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Simepar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Observatório Astronômico e Planetário	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Universidade Livre do Meio Ambiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fábrica da Coca-Cola	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estação de Tratamento da Sanepar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Museu Ferroviário	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Parque Newton Freire Maia – Quatro Barras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reserva Ambiental e Borboletário Serelepe – Quatro Barras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Espaço	Não conhece e nunca ouviu falar	Já ouviu falar mas não visitou	Já visitou, mas sem os estudantes
Vila dos Animais – Campina Grande do Sul	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Herbarium – Colombo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Arboreto da Embrapa – Colombo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Parque Municipal Gruta do Bacaetava – Colombo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Usina de Valorização de Rejeitos – Campo Magro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aterro Sanitário – Grupo Estre – Fazenda Rio Grande	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Parque Estadual de Campinhos – Tunas do Paraná	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**15. Onde procura informações a respeito dos espaços não-formais de ensino de Ciências?**

*Observação: pode assinalar mais de uma alternativa.*

- |   |   |
|---|---|
| <input type="radio"/> Internet            | <input type="radio"/> Banner no mural da escola |
| <input type="radio"/> Colegas de trabalho | <input type="radio"/> Jornal                    |
| <input type="radio"/> Livros              | <input type="radio"/> Não procuro informações   |
| <input type="radio"/> Catálogos           | <input type="radio"/> Outros: _____             |
| <input type="radio"/> Panfletos           | _____   |
| <input type="radio"/> Televisão           | _____   |

**16. Na sua opinião, a ideia da elaboração de uma ferramenta que centralizasse as informações sobre os principais espaços não-formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana seria:**

*Observação: assinale somente uma alternativa.*

- Muito interessante
- Interessante
- Indiferente
- Não recomendável

**17. Caso haja interesse, na sua opinião, qual o melhor formato para essa ferramenta?**

*Observação: pode assinalar mais de uma alternativa.*

- Livro
  - Site
  - Livro e site
  - Curso
  - Não tenho interesse
  - Outro: \_\_\_\_\_
- 

**18. De acordo com a sua resposta à questão anterior, que itens gostaria que fossem abordados por essa ferramenta?**

*Observação: pode assinalar mais de uma alternativa.*

- Localização e contato dos espaços
  - Descrição detalhada dos espaços
  - Descrição dos conteúdos curriculares que os locais abrangem
  - Sugestões de atividades de preparação para a visita
  - Sugestões de atividades de retomada dos conteúdos aprendidos durante a visita
  - Não tenho interesse
  - Outros: \_\_\_\_\_
- 

**Obrigada pela sua participação!**

## APÊNDICE B – E-mail enviado às escolas solicitando autorização para a realização da pesquisa.

28/10/13

Gmail - Solicitação de Autorização para Pesquisa de Mestrado (A/C Direção)



Tata Eastwood &lt;tataeastwood@gmail.com&gt;

---

### Solicitação de Autorização para Pesquisa de Mestrado (A/C Direção)

---

**Thais Eastwood Vaine** <thaiseastwood@gmail.com>  
 To: CAICGUILHERME@curitiba.org.br

Thu, Feb 28, 2013 at 8:45 AM

Prezado(a) Diretor(a),

Sou professora de Ciências da Escola Municipal Herley Mehl e estou desenvolvendo uma pesquisa de mestrado pelo **Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica** da Universidade Tecnológica Federal do Paraná na área de Ensino de Ciências.

O foco da minha pesquisa é avaliar o conhecimento dos docentes de Ciências a respeito de **espaços não formais de ensino** dessa disciplina em Curitiba e Região Metropolitana.

O objetivo do estudo é **verificar as demandas** dos(as) professores(as) nessa área e elaborar um produto que consiga atendê-las, incentivando o uso desses locais como mais um recurso para o ensino e a aprendizagem das Ciências Naturais.

Através do presente, **solicito autorização para a coleta de dados** integrante da minha pesquisa, que será realizada mediante a aplicação de um questionário impresso para cada professor(a) da disciplina de Ciências do 6º ao 9º ano. Seu preenchimento terá uma duração média de 20 minutos.

Declaro que as informações prestadas serão utilizadas unicamente para o desenvolvimento da pesquisa e, portanto, não serão veiculadas para fins que não sejam acadêmicos.

Para conhecimento do trabalho que será realizado, envio em anexo o documento que será deixado na escola e o modelo do questionário que será aplicado aos professores.

Agradeço antecipadamente pela colaboração, dispondo-me ao esclarecimento de qualquer dúvida.

Atenciosamente,


--

Thais Eastwood Vaine  
 41 8823-4460

---

#### 2 attachments

 **DOCUMENTO.pdf**  
524K

 **questionario para impressao.pdf**  
488K

**ANEXO A – Objetivos e critérios de avaliação referentes ao ciclo III. Diretrizes Curriculares de Curitiba (2006).**

<b>Ciclo III</b>	
<b>Objetivo I</b>	<b>Critérios de Avaliação</b>
<p>Identificar diferentes astros do Universo e em especial os do Sistema Solar, reconhecendo a regularidade dos fenômenos celestes, sua influência no ambiente e nas atividades humanas, permitindo que o ser humano se organize no espaço e no tempo.</p>	<p>Verificar se o estudante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observa, busca e organiza informações sobre a duração dos dias e das noites, em diferentes épocas do ano, e os movimentos da Terra, da Lua e das estrelas, ao longo do tempo, reconhecendo a natureza cíclica desses eventos, associando-os a ciclos dos seres vivos e às atividades humanas.</li> <li>• Organiza informações sobre os astros do Sistema Solar, buscando uma concepção científica de Universo.</li> <li>• Caracteriza a constituição da Terra e as condições para a existência de vida.</li> <li>• Conhece e valoriza outras formas de conhecimento para explicar os fenômenos celestes.</li> <li>• Identifica diferentes astros do Universo e em especial os do Sistema Solar, reconhecendo a regularidade dos fenômenos celestes, sua influência no ambiente e nas atividades humanas, permitindo assim a organização e orientação espaço-temporal hoje e em outros tempos.</li> <li>• Compara, a partir de dados fornecidos em tabelas, ilustrações ou textos, as características da Terra (tamanho, temperatura, período de rotação e translação, atmosfera e presença de vida) com as dos demais planetas.</li> <li>• Avalia informações sobre a duração do período iluminado de um dia, em diferentes lugares e épocas do ano.</li> <li>• Julga proposições e representações figurativas sobre as estações do ano, associando-as à inclinação do eixo da Terra em relação ao plano de sua órbita.</li> <li>• Relaciona conhecimentos astronômicos e calendários de povos antigos e de outras culturas com suas aplicações em diferentes atividades humanas, como agricultura, navegação, etc.</li> <li>• Associa os principais instrumentos de observação astronômica (telescópios, lunetas, satélites e sondas) aos tipos de informação coletados com seu uso.</li> <li>• Discrimina elementos da estrutura da Terra (núcleo, manto, litosfera, hidrosfera e atmosfera) quanto a composição, tamanho e localização.</li> </ul>

Ciclo III		
Conteúdos – Objetivo I		
Ecosistemas	Culturas e Sociedade	Natureza da Ciência e Tecnologia
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceção de Universo.</li> <li>• Sistema Terra – Sol – Lua.</li> <li>• Movimento de rotação e o ciclo dia e noite.</li> <li>• Duração do dia em diferentes épocas do ano.</li> <li>• Ritmo cíclico do dia e da noite e os ritmos biológicos de plantas e de animais.</li> <li>• Movimento de translação, a posição do eixo terrestre e as estações do ano.</li> <li>• Ritmos cíclicos das estações do ano e os ritmos biológicos de plantas e animais.</li> <li>• Hábitos de animais e comportamentos de vegetais em decorrência de mudanças climáticas.</li> <li>• Comparação da Terra com outros planetas do Sistema Solar: composição e condições de vida, distância do Sol, temperatura, presença de água, gravidade, etc.</li> <li>• Estrutura física e química da Terra: núcleo, manto, crosta terrestre e biosfera.</li> <li>• Vulcões.</li> <li>• Zonas climáticas e adaptações das plantas e animais às condições de localização. Relação entre iluminação, aquecimento, retenção de calor e a vida na Terra.</li> <li>• Lua: satélite natural da Terra, suas fases e eclipses.</li> <li>• Constelações: conceito e principais exemplos.</li> <li>• Influências dos astros sobre a vida na Terra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visões do Universo e da Terra em diferentes culturas e em outras épocas.</li> <li>• Calendários lunares.</li> <li>• Interpretação das constelações pelo ser humano em diferentes culturas.</li> <li>• Organização diária das atividades pessoais e sociais em diferentes culturas.</li> <li>• Utilização de conhecimentos sobre os hábitos de animais e o comportamento das plantas no trabalho agrícola e zootécnico.</li> <li>• Características climáticas em diferentes locais, no decorrer do ano.</li> <li>• Adaptação do ser humano a diferentes condições de localização e às zonas climáticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• História da astronomia.</li> <li>• Construção de modelos do Universo na história.</li> <li>• Modelos geocêntrico e heliocêntrico.</li> <li>• Instrumentos utilizados para observar o céu (lunetas, telescópios, foguetes, satélites artificiais, etc.).</li> <li>• Modelos da estrutura da Terra (superfície e estrutura interna).</li> <li>• Projetos espaciais do passado e do futuro.</li> <li>• Lixo espacial.</li> <li>• Telecomunicações: internet, ondas magnéticas, fibra óptica, etc.</li> <li>• Controle das atividades humanas por meio de imagens dos satélites artificiais.</li> <li>• Influência da tecnologia no cotidiano.</li> </ul>

Ciclo III	
Objetivo II	Cr�terios de Avalia�o
Valorizar a vida em sua diversidade compreendendo a adapta�o dos seres vivos aos diferentes ambientes, e a interfer�ncia da a�o humana, adotando posturas que venham assegurar a conserva�o da vida.	<p>Verificar se o estudante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica bact�rias, fungos, protozo�rios e v�rus, a partir da descri�o de suas caracter�sticas.</li> <li>• Percebe a rela�o entre ambientes terrestres e as adapta�es dos seres vivos.</li> <li>• Reconhece as fun�es de raiz, caule, folha, flor, fruto e semente nos vegetais.</li> <li>• Associa diferentes seres vivos com a sua utiliza�o pelo ser humano, como ervas utilizadas como rem�dios, �rvores das quais se extraem madeira, carv�o, fibras para papel, cana-de-a�o para produ�o de �lcool e diferentes fontes de alimento, microorganismos para produ�o de antibi�ticos e alimentos.</li> <li>• Discute por que e para que as classifica�es biol�gicas existem.</li> <li>• Classifica os seres vivos por meio de observa�es diretas e pesquisas mediante cr�terios pr�prios, como anatomia externa, elementos da anatomia interna, habitats, h�bitos, etc..</li> </ul>

Ciclo III		
Conte�dos – Objetivo II		
Ecosistemas	Culturas e Sociedade	Natureza da Ci�ncia e Tecnologia
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferentes ambientes (naturais e transformados) da Terra e suas caracter�sticas com rela�o � �gua, � luz e aos seres vivos.</li> <li>• Ambientes aqu�ticos e terrestres e as adapta�es dos seres vivos a esses ambientes.</li> <li>• A biodiversidade da Terra.</li> <li>• Origem da vida.</li> <li>• Caracter�sticas gerais dos grupos de seres vivos: Protozo�rios, Algas, Bact�rias, Fungos, V�rus.</li> <li>• Caracteriza�o das plantas: Bri�fitas, Pterid�fitas, Gimnospermas, Angiospermas.</li> <li>• Caracter�sticas gerais das plantas de diferentes ambientes – adapta�es: mangue, desertos, caatinga, florestas, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfer�ncias do ser humano no ambiente aqu�tico e terrestre (desmatamento, ca�a, pesca, uso de agrot�xicos, desvio de cursos de �gua, constru�o de barragens, aterros sanit�rios), etc.</li> <li>• Forma como os seres humanos tratam os animais e as plantas ao longo do tempo (domestica�o, cria�o e cultura).</li> <li>• Posse respons�vel de animais dom�sticos.</li> <li>• Explica�es sobre a origem da vida e do ser humano em diferentes culturas (culturas antigas, criacionismo, culturas ind�genas, outras).</li> <li>• Caracter�sticas do organismo humano comparado ao dos demais animais e diferen�as em rela�o � socializa�o.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formas como o ser humano transforma os ambientes retirando os recursos naturais como m�teria-prima para construir objetos e instrumentos.</li> <li>• Hist�ria das inven�es (l�mpadas, computadores, etc.).</li> <li>• Medidas de prote�o e recupera�o do ambiente.</li> <li>• Animais extintos – estudos sobre os dinossauros.</li> <li>• Explica�es evolucionistas e evid�ncias da evolu�o (DNA e RNA, f�sseis, etc.).</li> <li>• Classifica�o cient�fica dos seres vivos, cr�terios de agrupamento e as chaves de classifica�o.</li> <li>• Posi�o dos v�rus na classifica�o biol�gica dos seres vivos.</li> <li>• Viroses humanas (dengue, etc.) e formas de preven�o.</li> <li>• Hist�ria evolutiva dos seres vivos – estudo dos f�sseis.</li> </ul>

Ciclo III		
Conteúdos – Objetivo II		
Ecossistemas	Culturas e Sociedade	Natureza da Ciência e Tecnologia
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterização das partes de uma planta completa (morfologia e fisiologia): Raiz, Caule, Folha, Flor, Fruto, Semente.</li> <li>• Características gerais dos animais: anatomia externa e interna, hábitat, hábitos, reprodução, alimentação, abrigos, adaptações no ambiente em que vivem.</li> <li>• Caracterização dos animais: Poríferos, Celenterados, Plelmintos, Asquelmintos, Anelídeos, Artrópodes, Moluscos, Equinodermos, Cordados.</li> <li>• Relação entre os seres vivos: sociedade, colônia, mutualismo, comensalismo, parasitismo, predatismo, competição, canibalismo e inquilinismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambientes brasileiros e os impactos provocados pelo ser humano ao longo do tempo.</li> <li>• Utilização das algas como alimentação em diferentes culturas.</li> <li>• Cultivo de algas e fungos na alimentação em diferentes culturas.</li> <li>• Animais que utilizam o ser humano como hospedeiro e sua relação com hábitos de higiene (verminoses, viroses, zoonoses, etc.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipamentos que permitem a observação e a descrição de seres vivos: microscópios, lupas, etc.</li> <li>• Animais em cativeiro: zoológico.</li> <li>• Museus e confecção de herbários.</li> <li>• Biotecnologias da utilização de bactérias e vírus: guerras biológicas, vacinas e medicamentos.</li> <li>• Utilização de algas e fungos na indústria.</li> <li>• Processos de inseminação artificial para obtenção de descendentes selecionados e de maior interesse econômico.</li> <li>• Organismos geneticamente modificados.</li> <li>• História da penicilina e da pasteurização.</li> </ul>



**Ciclo III**

**Objetivo III**

**CrITÉrios de AvaliaÇão**

Compreender a existªncia dos diferentes elementos da natureza (gua, ar, solo e seres vivos) e a relação de interdependªncia existente entre eles, interpretando situações de equilíbrio e desequilíbrio ambiental e as consequªncias da interferªncia humana na geração de agentes poluidores e na dinâmica das cadeias alimentares, adotando posturas responsáveis e conscientes em relação ao ambiente.

Verificar se o estudante:

- Reconhece a importªncia da água para a vida na Terra e para a vida diária dos seres humanos.
- Relaciona as mudanas de estado físico com o ciclo hidrológico, reconhecendo a interferªncia humana nessa circulação.
- Percebe a relação entre formas de utilização dos recursos minerais e as consequªncias de seu uso indevido.
- Reconhece a influªncia do ar e a sua relação com as atividades humanas.
- Reconhece as formas de utilização dos recursos naturais, relacionando a poluição e a degradação do ambiente ao uso indevido desses recursos.
- Compreende como as atividades humanas interferem nas cadeias alimentares.
- Reconhece os alimentos como fonte de nutrientes para suprir as necessidades energªticas e como substªncias de construção do corpo.
- Explica características do solo, como permeabilidade e fertilidade, e suas alterações em situações experimentais ou do cotidiano, em ambientes naturais ou transformados pelo ser humano.
- Interpreta situações de desequilíbrio nas teias alimentares em funo das mudanas no ambiente: introdução ou extinção de espªcies, aumento ou diminuição excessiva de água, redução do espao, presena de poluição.
- Analisa o fluxo de energia e a transferªncia de matªria em cadeia alimentar, interpretando a pirâmide de energia.
- Explica situações naturais ou experimentais de apodrecimento de alimentos ou restos de seres vivos, aplicando o conceito de decomposição pela atividade trófica de bactªrias e fungos.

Ciclo III		
Conteúdos – Objetivo III		
Ecosistemas	Culturas e Sociedade	Natureza da Ciência e Tecnologia
<p>AR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Composição.</li> <li>• Relação com os seres vivos: respiração e fotossíntese.</li> </ul> <p>ÁGUA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propriedades.</li> <li>• Estados físicos.</li> <li>• Nos seres vivos.</li> <li>• Ciclo hidrológico.</li> </ul> <p>SOLO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rochas.</li> <li>• Composição.</li> <li>• Tipos de solos e sua relação com o regime das chuvas, relevo e vegetação.</li> <li>• Fertilidade.</li> <li>• Erosão.</li> </ul> <p>CADEIAS E TEIAS ALIMENTARES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produtores, consumidores e decompositores.</li> <li>• Organismos saprófitos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição atmosférica e suas causas: indústrias, automóveis, combustão.</li> <li>• Aquecimento global.</li> <li>• Protocolo de Kyoto.</li> <li>• Qualidade do ar e saúde do ser humano.</li> <li>• Doenças do sistema respiratório e a poluição do ar.</li> <li>• Consumo e usos da água (doméstico, industrial, agricultura) em diferentes culturas e tempos.</li> <li>• Poluição das águas.</li> <li>• Necessidade da utilização racional dos recursos minerais.</li> <li>• Alternativas para a utilização racional dos recursos minerais: reciclagem e consumo sustentável.</li> <li>• Maneiras de preservação do solo em diferentes culturas.</li> <li>• Ocupação humana nos diferentes biomas terrestres e brasileiros.</li> <li>• Reflexos para o ambiente e para a saúde do ser humano em razão da ocupação do solo para o cultivo de cana-de-açúcar.</li> <li>• Necessidade do uso racional de combustível.</li> <li>• Como as atividades humanas interferem nas cadeias alimentares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formas alternativas para redução da poluição atmosférica: filtros, catalisadores, células a combustível (hidrogênio).</li> <li>• Energia eólica.</li> <li>• Hidroponia.</li> <li>• Energia elétrica.</li> <li>• Aproveitamento humano de alguns fluxos naturais de energia: movimento do ar, das águas.</li> <li>• Obtenção de materiais de valor econômico a partir de rochas: metais e minerais.</li> <li>• Aproveitamento da energia do carvão, petróleo e gás natural e óleos vegetais.</li> <li>• Produção e oferta de alimento no Brasil.</li> <li>• Uso de agrotóxicos e de aditivos químicos para conservação e alteração das características do alimento.</li> <li>• Monoculturas.</li> <li>• Utilização do álcool de cana-de-açúcar e do biogás como substituto do petróleo.</li> <li>• Técnicas artesanais e domésticas ligadas ao preparo e à conservação de alimentos.</li> <li>• Alimentos industrializados e os aditivos químicos.</li> </ul>

<b>Ciclo III</b>		
<b>Conteúdos – Objetivo III</b>		
<b>Ecossistemas</b>	<b>Culturas e Sociedade</b>	<b>Natureza da Ciência e Tecnologia</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtenção de alimentos e seus processos culturais de produção.</li> <li>• Nutrição: pirâmide alimentar.</li> <li>• Dietas: características de diferentes idades e condições socioculturais.</li> <li>• Hábitos alimentares em diferentes culturas.</li> <li>• Problemas socioambientais: fome, miséria.</li> <li>• Papel dos nutrientes na constituição e saúde do organismo humano.</li> <li>• Ação dos decompositores no ecossistema urbano, como em cemitérios e aterros sanitários.</li> <li>• Higiene ambiental.</li> <li>• Direitos do consumidor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mídia e consumo de alimentos industrializados.</li> <li>• Produção e oferta de alimento no Brasil e sua tecnologia de produção.</li> <li>• Uso de agrotóxicos e de aditivos químicos para conservação e alteração das características do alimento.</li> <li>• Tipos de nutrientes: sais minerais, água, carboidratos, lipídios, proteínas, vitaminas e fibras.</li> </ul>

**Ciclo IV**

<b>Objetivo I</b>	<b>Cr�terios de Avalia�o</b>
<p>Compreender o organismo humano como um todo, interpretando diferentes rela�es entre sistemas, �rgaos, tecidos em geral, reconhecendo fatores internos e externos ao corpo humano que concorrem na manuten�o do equil�brio, as manifesta�es e os modos de preven�o de doen�as e o papel da sociedade na preserva�o da sa�de coletiva e individual.</p>	<p>Verificar se o estudante:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Estabelece rela�o de inclus�o entre as estruturas do organismo humano: sistemas, �rgaos, tecidos e c�lulas.</li><li>• Relaciona os processos da passagem de nutrientes e da �gua do tubo digest�rio para os capilares sangu�neos, seu transporte pelo sistema circulat�rio e absor�o pelos tecidos, compreendendo a nutri�o humana.</li><li>• Reconhece os elementos figurados do sangue – hem�cias, leuc�citos e plaquetas – e suas respectivas fun�es.</li><li>• Associa a manuten�o das condi�es internas do corpo com a elimina�o de res�duos atrav�s da urina e do suor.</li><li>• Analisa situa�es-problema relativas ao cotidiano ou a situa�es de risco (acidentes, uso indevido de medicamentos, ou drogas) considerando o sistema imunol�gico como sistema de rela�o entre os sistemas internos do corpo.</li><li>• Percebe a locomo�o como rela�o entre a a�o dos m�sculos e do esqueleto, bem como a necessidade de exerc�cios f�sicos para o bom desenvolvimento e funcionamento muscular.</li><li>• Compreende a rela�o entre as fun�es digestiva, respirat�ria, circulat�ria e excretora com a nutri�o do organismo.</li></ul>

<b>Ciclo IV</b>		
<b>Conteúdos – Objetivo I</b>		
<b>Ecosistemas</b>	<b>Culturas e Sociedade</b>	<b>Natureza da Ciência e Tecnologia</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noções sobre organização do corpo humano: sistemas, órgãos, tecidos e células.</li> <li>• Organização e funcionamento dos sistemas humanos: digestório, circulatório, respiratório e excretor.</li> <li>• Anatomia e fisiologia dos sistemas de nutrição de outros vertebrados.</li> <li>• As defesas do organismo e o sistema imunológico.</li> <li>• Estrutura do esqueleto e ação dos músculos na locomoção.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas da realidade local, as políticas de saúde pública e as causas de algumas doenças.</li> <li>• Os perigos da automedicação.</li> <li>• Importância das atividades físicas para o bom desenvolvimento e funcionamento muscular e a relação com a vida sedentária.</li> <li>• Dietas, índice de massa corporal e padrões de beleza.</li> <li>• Problemas de saúde causados pelo hábito de fumar.</li> <li>• Postura e doenças do sistema esquelético e muscular.</li> <li>• Zoonoses transmitidas ao ser humano por animais domésticos e semidomiciliados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microscopia.</li> <li>• Doenças humanas causadas por outros seres vivos e suas relações com as tecnologias de prevenção.</li> <li>• Alimentos light e diet.</li> <li>• Consumo de energia/kcal.</li> <li>• Fabricação de vacinas e medicamentos.</li> <li>• Anabolizantes.</li> <li>• História da Ciência sobre os micróbios Pasteur e Koch.</li> <li>• Doação de sangue e de órgãos.</li> <li>• Tecnologias relacionadas ao diagnóstico de doenças dos sistemas digestório, respiratório, circulatório e excretor.</li> <li>• Correção de lesões ósseas e musculares: traumatismos, fraturas e lesões.</li> </ul>

**Ciclo IV**

**Objetivo II**

**CrITÉrios de AvaliaÇão**

Compreender e discutir a relação entre os fenômenos físicos e químicos que ocorrem na biosfera, na atmosfera, na litosfera e hidrosfera, por meio de estudos sobre a formação dos ciclos de matéria e da vida, explicitando diferentes relações tanto no nível local quanto no planetário.

Verificar se o estudante:

- Compara exemplos de utilização de tecnologias em diferentes situações culturais, avaliando o papel da tecnologia no processo social e explicando as transformações de matéria, energia e vida.
- Interpreta processos de recuperação ou de degradação em ambientes locais e mais distantes, utilizando conhecimentos sobre a exploração de recursos naturais e a interferência do ser humano nos ciclos naturais.
- Compreende que nos processos vitais ocorrem reações químicas.
- Identifica a origem dos principais combustíveis – gasolina, querosene, diesel, álcool, carvão mineral e vegetal e gás natural.
- Reconhece o petróleo como fonte de várias substâncias e materiais muito utilizados, como plásticos, fibras têxteis e combustíveis.
- Relaciona as transformações de uma forma de energia em outra, sua aplicabilidade e os devidos cuidados em relação ao uso.
- Resolve problemas que envolvem o cálculo da aceleração, sistemas de foras, aceleração da gravidade, trabalho, potência, equilíbrio de alavancas, velocidade das ondas e dos sons.
- Sequencia as transformações de energia que ocorrem em equipamentos ou máquinas, como nos veículos, na iluminação, no rádio, em usinas hidrelétricas, termoelétricas, termonucleares.
- Relaciona exemplos do cotidiano  utilização adequada de materiais condutores ou isolantes de calor ou eletricidade.
- Relaciona as cores do arco-íris com a decomposição da luz solar ocorrida nas gotículas de água em suspensão na atmosfera ou por meio de um prisma e a cor dos objetos com o fenmeno da absoro e reflexão da luz.
- Explica, em situações-problema, as máquinas simples como dispositivos mecânicos que facilitam a realização de um trabalho.

Ciclo IV		
Conteúdos – Objetivo II		
Ecosistemas	Culturas e Sociedade	Natureza da Ciência e Tecnologia
<p><b>QUÍMICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estruturas dos materiais que compõem o ambiente: substâncias químicas, moléculas, átomos.</li> <li>Reações químicas: reagentes e produtos.</li> <li>Substâncias químicas do ambiente: ácidos, bases, sais e óxidos.</li> <li>Reações químicas e físicas que se relacionam com os processos metabólicos: digestão, respiração e fotossíntese.</li> <li>Ciclos biogeoquímicos na biosfera: ciclo da água, ciclo do carbono, do oxigênio, do nitrogênio.</li> <li>Respiração celular e fotossíntese.</li> <li>Petróleo e xisto: formação, constituição química e geológica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interferência dos seres humanos nos ciclos naturais pela criação de novas necessidades e consumo, e a relação com a destruição de recursos naturais, como a água, o ar e o solo.</li> <li>Aquecimento global: efeito estufa.</li> <li>Escassez de água potável.</li> <li>O solo e as atividades agrícolas.</li> <li>Poluição do ar, da água e do solo.</li> <li>Chuva ácida e destruição da camada de ozônio.</li> <li>Uso de agrotóxicos na agricultura.</li> <li>Impactos ambientais ligados aos diferentes modos de obter energia e os riscos que representam ao ambiente e à saúde humana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Classificação dos elementos químicos.</li> <li>Tabela periódica.</li> <li>Obtenção de materiais a partir de reações químicas: corantes, plásticos, cimento, vidro, borracha, saponáceos, e outros materiais sintéticos.</li> <li>A química nos alimentos industrializados.</li> <li>Evolução tecnológica e os impactos ambientais que alteram a qualidade de vida: monoculturas, deposição de rejeitos industriais nos rios, construção de usinas hidrelétricas.</li> <li>Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).</li> <li>Estudos de Impacto Ambiental (EIA).</li> <li>Agenda 21.</li> <li>Tecnologias que utilizam a água como a construção de usinas hidrelétricas e indústrias de refrigeração.</li> <li>Formas de energia presentes no ambiente: eólica, solar, células de hidrogênio.</li> </ul>

**Ciclo IV**

**Conteúdos – Objetivo II**

<b>Ecossistemas</b>	<b>Culturas e Sociedade</b>	<b>Natureza da Ciência e Tecnologia</b>
<p><b>FÍSICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandezas: físicas, escalares e vetoriais.</li> <li>• Força:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Elementos, unidades e sistemas de força.</li> </ul> </li> <li>• Gravidade:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aceleração da gravidade.</li> <li>○ Leis de Newton.</li> <li>○ Determinação do centro de gravidade dos corpos.</li> </ul> </li> <li>• Máquinas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alavancas.</li> <li>○ Equilíbrio das alavancas.</li> <li>○ Plano inclinado.</li> <li>○ Roldana.</li> </ul> </li> <li>• Termologia:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Calor.</li> <li>○ Temperatura.</li> <li>○ Escalas termométricas.</li> <li>○ Transmissão de calor: condução, convecção, irradiação.</li> <li>○ Condutores de calor.</li> <li>○ Dilatação térmica.</li> </ul> </li> <li>• Eletricidade:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Estática.</li> <li>○ Atmosférica.</li> <li>○ Dinâmica.</li> </ul> </li> <li>• Magnetismo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Propriedades magnéticas.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relação entre saúde, consumo de água limpa e qualidade de vida em diferentes lugares do mundo.</li> <li>• A química e seus benefícios para nosso dia-a-dia.</li> <li>• História da química em diferentes culturas.</li> <li>• Consumismo e o desperdício de recursos naturais.</li> <li>• História da Física.</li> <li>• Acidentes ocasionados com materiais radioativos.</li> <li>• Fontes de energia em diferentes culturas.</li> <li>• História da invenção de instrumentos e da tecnologia em diferentes culturas.</li> <li>• História da metalurgia (do minério de ferro ao aço).</li> <li>• A eletricidade em nossas vidas.</li> <li>• História da lâmpada elétrica e do pára-raios.</li> <li>• Evolução de objetos e brinquedos movidos a pilha.</li> <li>• Evolução de objetos e utensílios domésticos que utilizam energia elétrica.</li> <li>• Interpretação das contas de luz das residências, no tempo.</li> <li>• Consumo e economia de energia elétrica.</li> <li>• Aparelhos que utilizam ondas eletromagnéticas (raios-X, controles remotos, alarmes, microondas, rádio)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtenção e tratamento da água potável: floculação, decantação, filtração e cloração.</li> <li>• Mistura e separação de substâncias. Transformações das formas de energia, sua origem e recursos tecnológicos necessários a essas transformações.</li> <li>• Funcionamento de uma usina hidrelétrica comparada com as termoelétricas e as termonucleares.</li> <li>• Processos de destilação de petróleo nas refinarias para a produção de gasolina, diesel querosene e derivados.</li> <li>• Transformações de energia: fogos de artifício, etc.</li> <li>• Resistência do ar no desenvolvimento de aeronaves e outros veículos (bicicletas).</li> <li>• Construção de máquinas simples para facilitar o dia-a-dia: tesoura, balança, martelo, alicate, carrinho-de-mão.</li> <li>• Instrumentos usados na medida da temperatura: termômetros.</li> <li>• Instrumentos usados como isolantes térmicos: isopor, panela de metal com cabo de madeira, colher de pau, garrafa térmica, geladeira, entre outros.</li> <li>• Ondas de: rádio, televisão, radar, controle remoto, navegação aérea, raios-X, forno de microondas, satélite, entre outros.</li> <li>• Armazenamento do som: discos convencionais, fita magnética, CD (compact disc).</li> <li>• Instrumentos musicais.</li> <li>• Utilização de sonares.</li> <li>• Aplicação da reflexão (eco).</li> <li>• Condução de eletricidade.</li> <li>• Instalações elétricas.</li> <li>• Pára-raios.</li> <li>• Utilização do ímã (alto-falantes, trincos magnéticos, ímã de geladeira, etc.).</li> <li>• Cartão magnético.</li> <li>• Instrumento usado para orientação de navios e aviões – bússola.</li> </ul>



Ciclo IV	
Objetivo III	Cr�terios de Avalia�o
Compreender os sistemas nervoso e hormonal como sistemas de rela�o entre os elementos internos do corpo e do corpo com o ambiente, em situa�es do cotidiano ou de risco � integridade pessoal e social, valorizando condi�es saud�veis de vida.	Verificar se o estudante: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreende as rela�es entre os sistemas nervoso e hormonal, na coordena�o das fun�es org�nicas e os �rg�os dos sentidos como diferentes possibilidades de rela�o do organismo com o ambiente.</li> </ul>

Ciclo IV		
Conte�dos – Objetivo III		
Ecosistemas	Culturas e Sociedade	Natureza da Ci�ncia e Tecnologia
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fun�es reguladoras: a a�o do sistema nervoso e do hormonal que coordena e regula as fun�es vitais.</li> <li>• Rela�o entre as subst�ncias produzidas pelas gl�ndulas, a recep�o de est�mulos pelos �rg�os dos sentidos e a transmiss�o do impulso nervoso e o equil�brio do organismo.</li> <li>• Os sentidos humanos comparados com os de outros animais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comportamentos e emo�es: rea�es e semelhan�as para diferentes situa�es culturais.</li> <li>• Consumo abusivo de drogas como �lcool, barbit�ricos, tranquilizantes, antidepressivos e narc�ticos.</li> <li>• Voluntariedade dos atos humanos e a participa�o em a�es sociais que visam ao amadurecimento pessoal do indiv�duo e do grupo a que pertence.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descobertas e teorias sobre a neuroCi�ncia e sua rela�o com o fazer cient�fico – o significado das inova�es e de como elas s�o obtidas.</li> </ul>

<b>Ciclo IV</b>	
<b>Objetivo IV</b>	<b>Cr�terios de Avalia�o</b>
Compreender os processos de reprodu�o humana – fecunda�o, gesta�o e parto –, conhecendo v�rios m�todos anticoncepcionais e estabelecendo rela�es entre o uso de preservativos, a contracep�o e a preven�o das doen�as sexualmente transmiss�veis, valorizando o sexo seguro e a gravidez planejada.	<p>Verificar se o estudante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaciona a reprodu�o humana a aspectos biol�gicos, psicol�gicos, econ�micos e culturais.</li> <li>• Compreende as diferentes dimens�es da reprodu�o humana e os m�todos contraceptivos, valorizando o sexo seguro e a gravidez planejada.</li> </ul>

<b>Ciclo IV</b>		
<b>Conte�dos – Objetivo IV</b>		
<b>Ecosistemas</b>	<b>Culturas e Sociedade</b>	<b>Natureza da Ci�ncia e Tecnologia</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fun�es da reprodu�o humana:</li> <li>• anatomia e fisiologia dos sistemas genitais masculino e feminino.</li> <li>• Reprodu�o sexuada e assexuada nos outros seres vivos: bact�rias, algas, protozo�rios, animais e plantas.</li> <li>• Mudan�as hormonais relacionadas ao amadurecimento sexual.</li> <li>• No�es de gen�tica e de hereditariedade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rituais de passagem da inf�ncia para a adolesc�ncia em diferentes culturas.</li> <li>• Sexualidade: aspectos afetivos, comportamentais e culturais.</li> <li>• Controle da natalidade.</li> <li>• Cuidados m�dicos, de nutri�o e higiene com a gestante e com o rec�m-nascido.</li> <li>• Import�ncia do aleitamento materno nos primeiros meses de vida.</li> <li>• Aspectos sociais e legais do aborto.</li> <li>• Gravidez precoce e indesejada.</li> <li>• Formas de cont�gio das principais</li> <li>• DSTs e as quest�es de pol�ticas p�blicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M�todos contraceptivos: utiliza�o correta, seu modo de a�o, efici�ncia e efeitos colaterais.</li> <li>• Agentes mutag�nicos.</li> <li>• As leis de Mendel e estrutura g�nica.</li> <li>• DSTs: formas de cont�gio e preven�o.</li> <li>• Aconselhamento gen�tico como forma de preven�o de malforma�es gen�ticas.</li> <li>• Campanhas de preven�o de doen�as ligadas ao sistema sexual, como c�ncer de mama, pr�stata e �tero.</li> </ul>

**ANEXO B – Documento representando a Universidade Tecnológica Federal do Paraná enviado às escolas solicitando autorização para a realização da pesquisa.**



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Campus Curitiba  
Gerência de Ensino e Pesquisa  
Departamento Acadêmico de Física (DAFIS) - PPGFCET

Curitiba, 22 de fevereiro 2013

Prezado(a) Diretor(a)

Sou professora de Ciências da Escola Municipal Herley Mehl e estou desenvolvendo uma pesquisa de mestrado pelo **Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica** da Universidade Tecnológica Federal do Paraná na área de Ensino de Ciências.

O foco da minha pesquisa é avaliar o conhecimento dos docentes de Ciências a respeito de **espaços não formais de ensino** dessa disciplina em Curitiba e Região Metropolitana.


O objetivo do estudo é **verificar as demandas** dos(as) professores(as) nessa área e elaborar um produto que consiga atendê-las, incentivando o uso desses locais como mais um recurso para o ensino e a aprendizagem das Ciências Naturais.

Através da presente, **solicito autorização para a coleta de dados** integrante da minha pesquisa, que será realizada mediante a aplicação de um questionário impresso para cada professor(a) da disciplina de Ciências do 6º ao 9º ano. Seu preenchimento terá uma duração média de 20 minutos.

Declaro que as informações aqui prestadas serão utilizadas unicamente para o desenvolvimento da pesquisa e, portanto, não serão veiculadas para fins que não sejam acadêmicos.

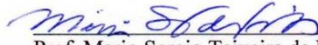
Agradeço antecipadamente pela colaboração;

Atenciosamente,

  
Profa. Thais Eastwood Vaine  
PPFCET - estudante de mestrado

\*\*\*

Declaro estar de acordo com os termos desta solicitação.

  
Prof. Mario Sergio Teixeira de Freitas, Dr.  
UTFPR - DAFIS – PPGFCET - orientador do projeto

## ANEXO C – Autorização concedida pela Gerência Pedagógica para a pesquisa.



Prefeitura Municipal de Curitiba  
 Secretaria Municipal da Educação  
 Superintendência de Gestão Educacional  
 Departamento de Ensino Fundamental  
 Gerência Pedagógica  
 Av. João Gualberto, 623 7º Andar Torre A  
 Alto da Glória  
 80030-000 Curitiba PR  
 Tel. 41 33503076  
 Fax 41 3350 3047  
 www.curitiba.pr.gov.br

Curitiba, 18 de março de 2013.

### AUTORIZAÇÃO

Informamos que a pesquisadora Thais Eastwood Vaine, aluna da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, orientada pelo professor Dr. Mario Sergio Teixeira de Freitas, está autorizada a realizar pesquisa sobre “ **Aprendendo Ciências fora da escola: uma investigação sobre o estado de conhecimento de professores da Rede Municipal de Educação sobre os espaços não formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana**”.

O objetivo da investigação é **Investigar qual é o estado de conhecimento dos professores sobre os espaços não formais de ensino de Ciências de Curitiba e Região Metropolitana**.

A pesquisadora pretende coletar dados referentes ao tema de estudo nas seguintes escolas municipais: Escola Municipal Professor Herley Mehl; Escola Municipal do CAIC Cândido Portinari; Escola Municipal Julia Amaral Di Lenna; Escola Municipal Bairro Novo do CAIC Guilherme L. B. Sobrinho; Escola Municipal Albert Schweitzer; Escola Municipal Prof. Omar Sabbag; Escola Municipal Prof. Erasmo Pilotto; Escola Municipal Cel. Durival B. e Silva; Escola Municipal Maria Clara B. Tesserolli; Escola Municipal Papa João XVIII; Escola Municipal São Miguel.

Informamos ainda que a decisão final de participar da coleta de dados da pesquisa caberá à direção das referidas escolas.

Ressaltamos também que a pesquisadora **deverá entregar uma cópia dos resultados finais da investigação para a escola e outra para o Departamento de Ensino Fundamental – Gerência Pedagógica**.

Atenciosamente,

  
 Marília Marques Mira  
 Gerente Pedagógica  
 Departamento de Ensino Fundamental

Marília Marques Mira  
 Gerência Pedagógica - SME  
 Matrícula 37234