

**CONTRIBUIÇÕES DE UM MUSEU INTERATIVO À CONSTRUÇÃO DO
CONHECIMENTO CIENTÍFICO**
(Contributions of an interactive museum to the construction of scientific knowledge)

Regina Maria Rabello Borges (Coord)

Ádria Stefani

Ana Clair Rodrigues Bertoletti

Ana Lúcia Imhoff

Berenice Álvares Rosito

Fernanda Bedin Camargo

Karine Rabello Borges

Lia Bárbara Marques Wilges

Luiza Ester Camargo

Plínio Fasolo

Ronaldo Mancuso

Roque Moraes

Valderez Marina do Rosário Lima

Vicente Hillebrand

PUCRS, Porto Alegre, RS, Brasil

Resumo

Este texto apresenta uma reflexão sobre o processo de construção do conhecimento ao investigar concepções sobre educação em Ciências e a natureza das ciências relacionadas a experimentos de um museu interativo. A partir da análise de conteúdo dos depoimentos dos visitantes, foi constatado que o Museu pode ser utilizado dentro de uma concepção empirista sobre a aprendizagem, como se os experimentos interativos pudessem, por si mesmos, possibilitar a construção de conhecimentos. Entretanto, os professores envolvidos no projeto de forma continuada reconheceram formas alternativas de perceber a natureza das ciências e o seu desenvolvimento histórico, com reflexos na sua prática pedagógica, ao integrarem os recursos do Museu ao seu trabalho escolar em uma abordagem interacionista.

Palavras-chave: Museu Interativo, Construção do Conhecimento, Natureza do Conhecimento Científico, Educação em Ciências.

Abstract

This study intended to deepen a reflection on the process of construction of knowledge by investigating conceptions about science education and the nature of science related to the experiments of an interactive science museum. Departing from a content analysis of data collected among visitors, it was perceived that exhibits may be produced on an empirist learning conception, as if the interactive exhibits might, by themselves, lead to the construction of knowledge. However, the teachers involved in the project in a continuous form recognized alternative ways of perceiving the nature of science and its historical development, with reflections on their pedagogical practice, by integrating the resources of the museum in their school teaching in a interactive approach.

Keywords: Interactive Museum, Construction of Knowledge, Nature of Science, Science Education.

Introdução

A pesquisa apresentada neste texto, realizada entre 2001 e 2003⁵⁰, com apoio da FAPERGS⁵¹ investigou concepções sobre a natureza do conhecimento científico e a educação em Ciências relacionadas à interação com experimentos do Museu de Ciências e Tecnologia (MCT) da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Iniciou com uma sondagem sobre essas concepções entre professores em visita ao Museu com seus alunos, bem como sobre as impressões dos próprios alunos em relação ao trabalho que ali realizaram. Em continuidade, uma das escolas foi selecionada para um trabalho mais intensivo junto ao Museu. Com a concordância dos responsáveis por essa escola⁵², o grupo de pesquisa passou a ter um envolvimento sistemático e continuado com 18 professores que aderiram ao projeto, por opção pessoal, diversificando e discutindo suas ações em sala de aula. Outros professores foram envolvidos, por meio da disciplina “Museu Interativo” no Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS, na qual os mestrandos, professores de Ciências, Química, Física, Biologia e Matemática em diversos municípios, planejaram, fundamentaram, desenvolveram e avaliaram projetos integrando contribuições do museu à educação em ciências realizada em suas escolas, de forma interativa e prazerosa, impulsionando e desafiando a busca do saber em diversas fontes.

Antes de apresentar uma síntese desses subprojetos e os resultados obtidos, a pesquisa será fundamentada e contextualizada em reflexões teóricas e informações sobre o MCT/PUCRS.

Natureza das ciências e educação em ciências

Os museus interativos relacionam-se a concepções pedagógicas, podendo ser abordados em um enfoque construtivista por oportunizarem o envolvimento intelectual dos usuários, destacando o papel da ação do sujeito na aprendizagem e buscando a ampliação e evolução dos modelos mentais sobre os fenômenos (CAZELLI et al., 1999). Podem ser relacionados também a concepções sobre a natureza e o desenvolvimento das ciências.

Pesquisas realizadas com professores têm constatado o predomínio de uma concepção de ciências empirista e indutivista entre eles, mesmo entre os que estão envolvidos em propostas interacionistas na educação. Tais pesquisas investigaram idéias sobre a natureza do conhecimento científico entre professores de Ciências do Ensino Fundamental (BORGES, 1989; SCHUCH, 1994; HARRIS, 1999), entre licenciandos em Ciências, Química, Física e Biologia (BORGES, 1991; BORGES e BORGES, 2001) e entre docentes que atuam na educação continuada de professores de Ciências e Matemática (BORGES, 1995, 1997). Todas elas destacaram a inter-relação entre concepções sobre a natureza das ciências e a educação em Ciências (ZYLBERSZTAJN e BORGES, 1995), que deveria ser trabalhada tanto nas licenciaturas como na educação continuada de professores em exercício, mas reconheceram que debater as concepções sobre a natureza das ciências, embora seja importante, não é suficiente. Convém contextualizar esse debate em um trabalho mais prático. Por isto a pesquisa que está sendo apresentada utilizou os experimentos interativos do MCT como ponto de referência para uma reflexão que relaciona prática e teoria.

De modo geral, desde os cursos de formação, os professores de Ciências convivem com uma fundamentação empirista e indutivista, relacionada a um método científico que parte de observações e experimentos para “descobrir” teorias e leis (BORGES, 1996). Mas essas leis são construídas, não

⁵⁰ “Concepções sobre a natureza do conhecimento científico e a educação em ciências relacionadas à interação com experimentos do Museu de Ciências e Tecnologia”.

⁵¹ Fundação de Amparo à Pesquisa no Rio Grande do Sul - Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico-Tecnológico-Artístico-Cultural do Estado Do Rio Grande do Sul (PROADE)

⁵² Centro Educacional Isabel de Espanha – Viamão/RS

são evidentes por si mesmas. E embora a crença na neutralidade das ciências naturais tenha sido abalada desde o século passado, por teorias como a relatividade, a mecânica quântica e a teoria atômica, essa discussão não é comum entre professores e alunos. Por isso houve, ao longo da pesquisa, uma ênfase no debate epistemológico, envolvendo idéias formuladas por filósofos das ciências como Bachelard, Popper, Kuhn, Feyerabend, Lakatos e outros.

Esse debate envolveu questões educacionais, considerando a intersubjetividade, a interatividade e a construção social da própria realidade (BERGER e LUKMANN, 1994). Levamos isto em consideração nas reflexões envolvendo a educação em Ciências, ao incentivar a utilização dos recursos oferecidos pelo Museu.

O Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS – história e realizações

O MCT/PUCRS é um museu dinâmico e interativo, inaugurado em 14 de dezembro de 1998. Apresenta cerca de 700 experimentos, dioramas, multimeios, interações vivas, jogos virtuais e exposições diversas, envolvendo conhecimentos de Biologia, Física, Matemática, Astronomia, Geologia, Paleontologia, Arqueologia, Tecnologia, Educação Ambiental e outras áreas, organizadas por setores. É uma obra iniciada há quarenta anos por seu diretor, Jeter Jorge Bertolotti, que desde 1964 tem dedicado a vida ao seu desenvolvimento, ampliação e transformação, com destaque à ênfase atual na interatividade dos experimentos.

Esse museu oferece um espaço para a alfabetização científica e tecnológica da população. É acessível a crianças e adultos de diferentes níveis de escolaridade, adequando-se também à educação inicial e continuada de professores. Pode propiciar uma reflexão direcionada ao aperfeiçoamento dos modelos didáticos de professores de Ensino Básico e possibilita aos alunos dos cursos de licenciatura uma integração da graduação com os recursos ali disponibilizados.

Entre os trabalhos realizados pelo MCT para a educação continuada de professores, além da pesquisa relatada neste texto, destacam-se: **oficinas pedagógicas** oferecidas a professores em exercício nas escolas, pelo NAECIM (Núcleo de Apoio à Educação em Ciências e Matemática, coordenado por Gustavo Araújo); **projeto “Interatividade do MCT – preparação de visitas orientadas”** (coordenado por Berenice Alvares Rosito, Concetta S. Ferraro e Roque Moraes); **pesquisa “Educação em Ciências: preparando cidadãos para o novo milênio”** (coordenação de Roque Moraes, financiamento do CNPq); **outras pesquisas** envolvendo a educação em Ciências; **consultas ao Museu Virtual**, através da Internet (<http://sagres.mct.pucrs.br>), que possibilita a definição de visitas e a programação de atividades.

Desde a inauguração, o MCT foi disponibilizado para aulas curriculares de professores e alunos da PUCRS. Isso tem sido importante para alunos de licenciaturas, contribuindo para sua formação inicial. Mas o Museu é freqüentado principalmente por alunos e professores de Educação Infantil e Ensino Básico da região metropolitana e do interior do Rio Grande do Sul.

Concepções de professores em visita ao museu interativo da PUCRS

Houve, como já foi mencionado, uma sondagem inicial para investigar concepções sobre ciências e educação entre professores em visita ao Museu com seus alunos (BORGES et al., 2001). Foi também realizada uma sondagem com os alunos, investigando suas impressões mais marcantes sobre a visita e os experimentos interativos preferidos em cada faixa etária ou nível de

escolarização⁵³. Nos questionários aplicados nas duas sondagens predominaram questões fechadas, objetivas, complementadas com algumas questões abertas.

Foram envolvidos 90 professores, abordados de forma aleatória enquanto descansavam, com o objetivo de investigar suas noções de cientificidade e de educação em Ciências. O instrumento de pesquisa iniciava com a solicitação de dados de identificação visando a um contato posterior. Depois apresentava questões semi-estruturadas relacionadas à educação em ciências e a concepções sobre a natureza do conhecimento científico. As respostas dos professores ao questionário foram submetidas a uma análise de conteúdo com abordagem quantitativa e qualitativa, organizando, categorizando e interpretando as informações obtidas.

Conforme a análise das questões iniciais (relacionadas aos itens preparação inicial do professor, preparação dos alunos para a visita e formas de integrar a visita às atividades realizadas em sala de aula), a maioria dos professores visitantes não passou pela preparação prévia oferecida pelo museu. Entretanto, a maioria acreditava haver preparado seus alunos para a visita, através da solicitação de tarefas ou de trabalhos integrados entre algumas disciplinas. Quase todos afirmavam que as atividades realizadas no museu seriam apresentadas e debatidas em aula e muitos diziam que pretendiam usar o museu como uma extensão do trabalho realizado em aula, de modo sistemático.

Neste estudo, foi enfatizada a análise da questão de escolha simples envolvendo concepções sobre a natureza do conhecimento científico: **Que resposta lhe parece mais adequada à questão: “O que é ciência?”** O instrumento de pesquisa especificava as opções de resposta, apresentadas a seguir, incluindo o percentual de professores que assinalou cada uma, com a interpretação do grupo de pesquisa sobre os resultados.

L (52 %)	Ciência é o conhecimento comprovado por evidências observacionais e experimentais. (Positivismo Lógico)
P (11 %)	Científica é a teoria da qual é possível deduzir conseqüências que possam ser submetidas a testes, expondo-se aos testes que visam a demonstrar sua falsidade. (K. Popper)
B (30 %)	Ciência é uma ruptura com o senso comum. O conhecimento científico depende tanto da razão como da experiência. (G. Bachelard)
K (1 %)	É considerado como ciência aquilo que os cientistas aceitam por consenso. (T.S. Kuhn)
F (3 %)	Ciência é uma forma de ideologia como tantas outras que existem no mundo. (P. Feyerabend)
Não responderam (2 %)	

Quanto à interpretação desse resultado, é preciso levar em consideração que as frases acima não contemplam, de todo, as concepções que pretendem representar. Mas, de modo geral, considerar como ciência apenas o conhecimento comprovado por evidências corresponde à concepção positivista, e o resultado é compatível com o que foi obtido em pesquisas anteriores. A maioria dos professores testados (82 %) ficou entre essa alternativa e a terceira, relacionada ao racionalismo aplicado (BACHELARD, 1986), pelo qual a ciência rompe o senso comum que predomina em nossas percepções e, por isso, o conhecimento científico depende tanto da razão como da experiência.

Alguns (11 %) escolheram a segunda opção, que resume o racionalismo crítico (POPPER, 1985), pelo qual não se pode comprovar em definitivo uma teoria e a ciência evolui por refutações, pois quando uma teoria é contestada pode ser substituída por outra mais abrangente. As demais –

⁵³ Analisada e apresentada no II Salão de Iniciação Científica da PUCRS por Karine Rabello Borges (BIC-FAPERGS).

ciência como consenso entre cientistas, conforme o paradigma vigente (KUHN, 1978), e relativismo entre ciência e outras formas de conhecimento (FEYERABEND, 1985) – não foram representativas entre os respondentes.

A manutenção do contato do grupo de pesquisa com esses e outros professores que visitaram o Museu é difícil, mas eles foram incentivados a buscar mais subsídios no próprio MCT, através do NAECIM ou via Internet (<http://www.mct.pucrs.br>). Os que completaram seus dados de identificação receberam um retorno via e-mail com os resultados dessa sondagem. Não havia como envolvê-los numa reflexão mais ampla, pela dificuldade em reuni-los outra vez e programar encontros sistemáticos. Isto só seria viável a partir de um trabalho conjunto com professores da mesma escola.

Trabalho integrado entre uma escola e o MCT/PUCRS

A escola que deu continuidade à pesquisa foi o Centro Educacional Isabel de Espanha, localizado no município de Viamão, próximo à capital do Rio Grande do Sul/Brasil. Essa escola atende a alunos da Educação Infantil, do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, incluindo-se neste último o Curso Normal, que forma novos professores. Foi escolhida por diversas razões, destacando-se, entre elas, a vinda freqüente de seus alunos ao Museu de Ciências e Tecnologia.

O trabalho preparatório iniciou no segundo semestre de 2001, incluindo contatos com a supervisão e a direção, visitas e reuniões com professores na própria escola. Então, a partir de março de 2002, uma estruturação mais detalhada foi planejada em conjunto com os professores e supervisores que aceitaram o envolvimento com a pesquisa, que teve, neste sentido, características de uma pesquisa-ação.

Com apoio da direção e participação da supervisão escolar, dezoito professores envolveram-se na pesquisa para um trabalho intensivo e transdisciplinar, integrando as visitas ao Museu às atividades realizadas na escola. Foram organizadas três propostas transdisciplinares em diferentes níveis: Ensino Fundamental, Ensino Médio e um trabalho integrando Educação Infantil, Séries Iniciais do Ensino Fundamental e Curso Normal.

O grupo de pesquisa manteve contatos periódicos com os professores, discutindo e avaliando as atividades desenvolvidas no Museu, sua preparação e a continuidade na sala de aula, analisando o trabalho e relacionando-o a visões epistemológicas, ou seja, a concepções sobre a natureza e o desenvolvimento das ciências, que podem ser explicitadas ao refletirmos sobre empirismo, construtivismo e experimentação. As atividades foram realizadas, discutidas e avaliadas cooperativamente.

Sem entrar em detalhes sobre divergências de idéias entre os teóricos da Filosofia das Ciências tomados como referencial, foram destacadas as críticas ao empirismo indutivista, por eles compartilhadas, reconhecendo no conhecimento científico as características de uma construção passível de reformulações. Isto aconteceu de forma integrada à análise das propostas de atividades no Museu e à avaliação dos resultados das mesmas, em reuniões que foram gravadas e transcritas e em depoimentos escritos individuais. Esse foi o material submetido à *Análise de Conteúdo* (MORAES, 1999), que destacou: expectativa inicial por um trabalho mais direcionado; busca de qualificação na ação docente e comprometimento com a responsabilidade de educar; insatisfação com os resultados de propostas empiristas quanto ao conhecimento dos alunos; reconhecimento de que os experimentos não bastam para a construção do conhecimento; autonomia e satisfação com a implementação de propostas interacionistas, nas quais as visitas ao MCT/PUCRS tiveram grande valia, entre outros recursos utilizados no desenvolvimento das atividades.

No intercâmbio de idéias, além da natureza das ciências foram discutidas questões educacionais a ela relacionadas. Conforme a opção por uma abordagem de pesquisa qualitativa, os resultados foram descritos aproveitando as contribuições do grupo, que apresentou uma progressiva clareza sobre as concepções evidenciadas em sua ação pedagógica.

Os resultados foram apresentados em eventos e publicados em anais (BORGES, 2001, 2003; BORGES, BORGES, 2001; BORGES et al., 2001, 2002, 2003a, 2003b; 2003c, 2003d; WILGES et al., 2002). Alguns dos projetos transdisciplinares propostos pela escola, com uma avaliação sobre o envolvimento na pesquisa e suas repercussões, constam em um livro com vistas à divulgação dos resultados, a fim de compartilhar esse estudo com outros professores (BORGES e MANCUSO, s/d – no prelo).

Paralelamente ao trabalho com o Centro Educacional Isabel de Espanha, foram formados outros grupos já previstos no projeto, integrando-o ao curso de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS.

Integração entre o Museu e escolas em trabalhos de outros professores

No decorrer do trabalho junto à escola, conforme foi descrito, passou a ser oferecido um seminário especial sobre “Museu Interativo” aos mestrandos em Educação em Ciências e Matemática – professores de Química, Física, Biologia, Matemática e Ciências que atuam em diversos municípios nos diferentes graus de ensino.

Os mestrandos tiveram a oportunidade de aprofundar e debater fundamentos epistemológicos e pedagógicos da educação em outras disciplinas, mas, na disciplina sobre o Museu, tiveram uma vivência semelhante à dos professores do Centro Educacional Isabel de Espanha, envolvendo-se em planejamento, fundamentação e realização de projetos de atividade ligados à sua realidade escolar, de forma flexível, para permitir a aplicação dos mesmos em outros contextos. Sua avaliação em relação a esse estudo pode ser constatada em seus depoimentos, exemplificados em fragmentos a seguir.

Aumento do conhecimento sobre museus, em especial o MCT/PUCRS: *“Desenvolvi as atividades propostas, realizei as leituras dos textos, consegui ampliar meus conhecimentos sobre como eram os museus, estabelecendo semelhanças e diferenças com relação as idéias dos museus contemporâneos e entendendo os objetivos do atual Museu interativo da PUCRS.” “O Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS é o paraíso do conhecimento interativo, local de sonhar, criar, inventar, explorar, interagir, sem ter vontade de terminar ou de ir embora.”*

Fascinação exercida pelo museu sobre os visitantes, despertando-lhes o interesse por conhecer: *“Em relação ao Museu, minha admiração e fascinação pelo trabalho educativo do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS aumentou ainda mais, pois durante as sextas-feiras que visitamos o Museu pude observar muitas crianças, jovens e até adultos, curiosos e deslumbrados com os experimentos, fazendo-me perceber o potencial de ação e reação que o museu causa nos visitantes. Se pudéssemos fotografar ou filmar as expressões faciais dos visitantes, teríamos muito material para estudo, inclusive para uma pesquisa: A influência do museu sobre o humor das pessoas. (Brincadeira!)”*

Satisfação e compromisso nos trabalhos em pequeno grupo: *“Com todos esses fatores positivos, as equipes trabalharam de forma prazerosa, tirando o maior proveito da disciplina.” “O grupo... formado espontaneamente, por afinidade inicialmente de área de trabalho, Biologia, foi o melhor grupo que já participei e convivi em toda a minha vida. A integração foi perfeita, harmoniosa, uma colega completando a idéia da outra. O trabalho foi realizado com muita responsabilidade e compromisso, sentirei saudades das sextas-feiras de manhã.”*

Integração e colaboração no grande grupo: *“O acesso livre ao museu no horário da disciplina foi importante, pois quando surgia qualquer dúvida sobre o trabalho podíamos retornar e esclarecê-la. O espaço dado em aula para a execução do trabalho também auxiliou para maior entrosamento e integração do grupo.” “O grande grupo se integrou muito bem, de forma cooperativa, especialmente no momento das apresentações dos projetos desenvolvidos durante o semestre, em que fizemos trocas e aprendemos muito sobre outras áreas, e principalmente o quanto é importante partilhar nossas produções com outras pessoas. Foi extremamente enriquecedor para mim.” “A turma teve um ótimo envolvimento com as atividades propostas...”*

Enriquecimento em trabalhos interdisciplinares: *“Nessa disciplina tive motivação para ser criativa. Gostaria que tivesse Museu II, e que pudéssemos desenvolver um trabalho interdisciplinar com Matemática, Biologia, Física e Química.” “Ao fazer a matrícula na disciplina do Museu, por ser comum a Ciências e Matemática, não imaginei que seria tão produtiva, uma vez que teria de contemplar todas as disciplinas. No entanto, (...) a disciplina foi extremamente produtiva e enriquecedora para todos.”*

Integração entre prática e teoria: *“A liberdade na escolha do trabalho foi importante, pois cada grupo dedicou-se ao que realmente lhe interessava e que seria posto em prática com seus alunos, fazendo com que a disciplina e o museu não só fizessem parte do currículo, mas também se tornassem parte do trabalho na escola. Proporcionou uma interação perfeita entre teoria e prática.”*

Reconhecimento da necessidade de planejamento anterior à visita, com definição de objetivos e de atividades: *“Foram muito importantes as visitas feitas pelos alunos ao Museu e ao mesmo tempo os textos fornecidos foram de grande valia, pois isso me fez compreender como é realmente importante que o professor tenha uma preparação prévia antes de trazer seus alunos ao Museu.” “Na escola, junto com outros colegas, precisa haver uma preparação das atividades, para que não seja somente um passeio e sim uma atividade de estudo prazerosa, que tenha objetivos bem definidos.”*

Foi gratificante obter esse retorno, que se reflete na procura cada vez maior, entre os professores que estão cursando o Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, sediado no MCT/PUCRS, pelo seminário avançado sobre o Museu Interativo. Isto reforça a convicção de que, para a educação dos professores ser permanente e contínua, é preciso que envolva integração entre prática e teoria, com reflexões e busca de aperfeiçoamento da própria prática em sala de aula. A pesquisa contribuiu neste sentido, e isso trouxe ao grupo alegria e realização.

Considerações finais

Retomando o que foi apresentado, segue-se uma síntese dos resultados obtidos:

Na sondagem com professores em visita ao Museu, foi constatado que a maioria pode ser enquadrada em uma concepção empirista e indutivista sobre a natureza do conhecimento científico.

Nos trabalhos envolvendo escolas e Museu, tanto com os professores do Centro Educacional Isabel de Espanha como com professores/mestrandos que cursaram disciplinas integrando escolas e Museu, no curso de Mestrado em Ciências e Matemática sediado no MCT/PUCRS, após estudos e debates ainda persistiu a concepção empirista, mas aumentou a clareza sobre a concepção interacionista entre os participantes, no final, de acordo com as avaliações realizadas.

A interatividade dos experimentos da área de exposições do Museu permitiu propor questões relativas à natureza do conhecimento científico e a educação em Ciências, para serem debatidas e refletidas, interligando a teoria e a prática.

O trabalho vem tendo continuidade na disciplina sobre Museu Interativo, no Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, encontrando muita receptividade. Além disso, foi criado e registrado na PUCRS e no CNPq o grupo de pesquisa **Relações entre a Natureza das Ciências e a Educação em Ciências**, criado a partir desta pesquisa. Esses resultados entusiasmam e aumentam a confiança no potencial de educadores que aceitam desafios, apoiando-se mutuamente, tendo em vista o favorecimento do processo de aprendizagem dos alunos em suas escolas.

O processo de construção do conhecimento pelos alunos não se desvincula do processo de desenvolvimento dos educadores, que pode e deve ser permanente, voltado a uma reflexão e avaliação contínua da própria prática docente. Isto é igualmente válido no âmbito da Universidade. Neste contexto, quase todos os integrantes do grupo de pesquisa lecionam em cursos de formação de professores de Ciências, envolvendo-se também na educação continuada de professores – incluindo a de si próprios –, buscando aperfeiçoamento pessoal e profissional.

Há dificuldades e exigência de esforço nesse processo. É necessário ter humildade e fazer uma autocrítica para reconhecer a persistência de idéias enraizadas, às vezes superadas na teoria, mas que ressurgem na prática do dia a dia em sala de aula. Então esta pesquisa, ao ser concluída, se desdobra em outra, na qual o próprio grupo se questiona e avalia as possíveis mudanças de suas concepções em decorrência deste estudo, relacionando concepções e ações envolvendo a natureza das ciências e a educação em Ciências.

Referências

BERGER, P.L. e LUCKMANN, T. *A Construção Social da Realidade*. Tratado de Sociologia do Conhecimento. 11. ed. Petrópolis: Vozes, 1994.

BORGES, Regina Maria Rabello. *Concepções Sobre o Conhecimento Científico e Reconstrução Curricular*. Florianópolis: UFSC, 1989. Monografia. Faculdade de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, 1989.

_____. *A Natureza do Conhecimento Científico e a Educação em Ciências*. Florianópolis: UFSC, 1991. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, 1991.

_____. *Processo de Transição entre Paradigmas sobre a Natureza do Conhecimento Científico*. Porto Alegre: PUCRS, 1995. Proposta de Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 1995.

_____. *Em Debate: cientificidade e a educação em ciências*. Porto Alegre: SE/CECIRS, 1996.

_____. *Transição entre Paradigmas: concepções e vivências no CECIRS (Centro de Ciências do Rio Grande do Sul)*. Porto Alegre: PUCRS. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 1997.

_____. *Aulas de Biologia em visitas orientadas ao Museu de Ciências e Tecnologia (MCT/UBE/PUCRS)*. In: ENCONTRO DE INVESTIGAÇÃO NA ESCOLA, III, 2001, UNIVATES, Lajeado/RS. Anais. Lajeado: UNIVATES, p. 103, 2001.

_____. *Concepções sobre a Natureza do Conhecimento Científico e a Educação em Ciências relacionadas à interação com experimentos do Museu de Ciências e Tecnologia*. Relatório Técnico encaminhado à FAPERGS, 2003.

_____ et al. *Natureza do conhecimento científico e educação em ciências: concepções de professores em visita a um museu interativo com seus alunos*. III ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2001, Atibaia. In: MOREIRA, Marco Antonio; GRECA, Ileana Maria; COSTA, Sayonara Cabral da (Org.). Atas III ENPEC. Porto Alegre: s/n, 2001. CD ROM il.

_____ et al. *Concepções sobre Ciências e Educação entre Professores envolvidos em um Trabalho que Integra uma Escola Estadual e um Museu Interativo*. Anais. IV SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, UFSC, 2002 (CD ROM).

_____ et al. *Relacionando Concepções sobre a Natureza das Ciências e Educação em Ciências na Educação Continuada de Professores*. Anais. IV ENCONTRO DE INVESTIGAÇÃO NA ESCOLA. UNIVATES, p. 146, 2003a.

_____ et al. *Contribuições do Museu de Ciências e Tecnologia (MCT/PUCRS) ao Processo de Educação Continuada de Professores*. Anais. IV ENCONTRO DE INVESTIGAÇÃO NA ESCOLA. UNIVATES, p.144, 2003b.

_____ et al. *Contribuições do Museu de Ciências e Tecnologia na Educação Continuada de Professores*. Anais. IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2003, Bauru. In: MOREIRA, Marco Antonio (Org.). Atas IV ENPEC. Porto Alegre: s/n, 2003c. CD ROM il.

_____ et al. *Concepções sobre a natureza das ciências e a educação em ciências envolvendo um trabalho escolar junto a um museu interativo*. IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2003, Bauru. In: MOREIRA, Marco Antonio (Org.). Atas IV ENPEC. Porto Alegre: s/n, 2003d. CD ROM il.

_____; BORGES, Karine Rabello. *Concepções de licenciandos em Ciências Biológicas sobre a natureza do conhecimento científico*. III ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2001, Atibaia. . In: MOREIRA, Marco Antonio; GRECA, Ileana Maria; COSTA, Sayonara Cabral da (Org.). Atas III ENPEC. Porto Alegre: s/n, 2001. CD ROM il.

_____; MANCUSO, Ronaldo. *Museu Interativo de Ciências: fontes de inspiração para a escola*. Porto Alegre: Museu de Ciências e Tecnologia, 2004 (no prelo).

CAZELLI, S. et al. *Tendências Pedagógicas das exposições de um Museu de Ciências*. II ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Valinhos, 1999. Atas II ENPEC. Porto Alegre, 1999, CD ROM.

FEYERABEND, P. *Contra o Método*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1985.

HARRES, J.B. *Concepções de Professores sobre a Natureza da Ciência*. Porto Alegre: PUCRS. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 1999.

MORAES, Roque. Análise de Conteúdo. *Educação*. V. 22, n.37. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999, p.7-31.

SCHUCH, L.M.M. *O Pensamento Formal em Professores e sua Relação com as Concepções Epistemológicas Subjacentes ao Discurso sobre Aprendizagem*. Dissertação (Mestrado em Psicologia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1994.

ZYLBERSZTAJN, A.; BORGES, R. M. R. *Concepções de Ciências e Ensino de Ciências*. In: RIO Grande do Sul. Secretaria da Educação. Departamento Pedagógico. Centro de Ciências do Rio Grande do Sul. II FÓRUM ESTADUAL DE DEBATES EM CLUBES DE CIÊNCIAS. 1995. *Anais*. Porto Alegre: SE/CECIRS, 1995.

WILGES, L.B. et al. *Parceria entre uma escola e o Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, envolvendo a educação continuada de professores*. Porto Alegre: PUCRS. III SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2002.