

A vivência no museu de Ciências sob a perspectiva do Modelo Contextual de Aprendizagem: um estudo de caso

The experience in the science museum from the perspective of the Contextual Model of Learning: a case study

Vanessa Martins de Souza

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
vanessa.souza.002@acad.pucrs.br

Ana Maria Marques da Silva

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
ana.marques@pucrs.br

Maurivan Güntzel Ramos

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
mgramos@pucrs.br

Resumo

Este trabalho tem por objetivo apresentar um estudo de caso, no qual se analisam as percepções dos participantes de uma vivência num espaço museal, realizada com um grupo de alunos e professores do ensino fundamental, sob a ótica do Modelo Contextual de Aprendizagem (MCA). Para análise dos depoimentos foi utilizada a Análise Textual Discursiva (ATD). Buscaram-se elementos relacionados aos contextos pessoal, físico e sociocultural do MCA, que emergiram das percepções dos alunos e professores, com vistas ao entendimento da aprendizagem na experiência museal. A análise dos discursos possibilitou a identificação de cinco categorias de percepções: motivação para aprender; melhoria da autoestima; perspectivas para o futuro; aprendizagem colaborativa; e prática docente. Os resultados mostraram que a aprendizagem do grupo de alunos não foi apenas resultante das interações com a exposição e experimentos do museu, mas sim do conjunto dos oito fatores que compõem os contextos propostos pelo MCA.

Palavras chave: aprendizagem em museus, modelo contextual de aprendizagem, museu de ciências.

Abstract

This work aims at presenting a case study, which analyzes the participants' perceptions of an experience in a museum environment, held with a group of students and teachers of fundamental school, from the perspective of the Contextual Model of Learning (CML). The testimonials' analysis was done using Textual Discourse Analysis (TDA). We investigated

the elements related to contexts personal, physical and sociocultural of CML, which emerged from students and teachers' perceptions, in order to understand learning in the museum experience. Discourse analysis enabled the identification of five perceptions' categories: learning motivation; self-esteem improvement; future prospects; collaborative learning; and teaching practice. The results showed that the students group' learning was not merely the result of interactions with the museum's exhibition and experiments, but the set of the eight factors that make up the contexts proposed by the CML.

Key words: learning in museums, contextual model of learning, science museum.

Introdução

Discursos referentes à educação têm enfatizado a importância dos conhecimentos científicos, associados a aspectos sociais e culturais, na formação de cidadãos conscientes e capazes de superar os desafios gerados pelos avanços de tecnologia e de informação (BRASIL, 1998; SILVA, 2002). Espaços não formais de ensino, como centros e museus de ciências, aquários, entre outros, contribuem para a formação do cidadão, à medida que aproximam a ciência da população e possibilitam a interação entre diversas áreas do conhecimento (JACOBUCCI, 2008).

Centros e museus de ciências favorecem a construção dos conhecimentos científicos, tanto no que diz respeito ao seu caráter multidisciplinar, integrando Ciências, Matemática e Tecnologia, quanto ao que se refere às aprendizagens e reflexões realizadas nesses espaços. Despertam emoções como afetividade, curiosidade, motivação e interesse por parte dos visitantes, culminando em fatores significativos para a construção da aprendizagem. Para Marandino (2006, p. 100), “[...] hoje é cada vez mais presente a preocupação tanto com impactos afetivos e emocionais quanto com a produção de sentido e a construção de conhecimento”. A investigação das expectativas e impressões causadas por experiências museais pode auxiliar no entendimento de como ocorre o processo de aprendizagem nesses espaços.

Falk e Dierking (2000) defendem que a aprendizagem em ambientes museais é um processo complexo, situada em três contextos: o pessoal, o sociocultural e o físico. Além disso, os autores adicionam o componente da temporalidade aos três contextos, pois assumem que a aprendizagem nesses ambientes é constituída continuamente ao longo do tempo, à medida que o indivíduo transversaliza esses contextos (SOARES, 2010).

Para os autores, a aprendizagem a partir de uma experiência museal é decorrente dos interesses, motivações e conhecimentos prévios do indivíduo (contexto pessoal); das experiências em grupo e convívio social que ocorrem no museu (contexto sociocultural); e da arquitetura e da organização proporcionadas pelo espaço do museu (contexto físico).

O Modelo Contextual de Aprendizagem (MCA), sugerido por Falk e Dierking (2000), oferece uma estrutura que possibilita organizar as informações sobre aprendizagem em ambientes museais. Esses autores destacam que “[...] o que estamos propondo não é realmente uma definição de aprendizagem, mas um modelo para pensar sobre ela que permita a sua compreensão sistemática e a organização de sua complexidade” (2000, p. 136, tradução nossa). Os autores citam ainda, fatores chave que, individual ou coletivamente, contribuem para a aprendizagem em uma experiência de visita ao museu, dentro dos contextos citados anteriormente.

Considerando a ampliação do acesso de alunos da educação básica aos espaços museais no país¹, este trabalho busca responder a seguinte questão de pesquisa: *Quais fatores do Modelo Contextual de Aprendizagem (FALK; DIERKING, 2000) podem ser identificados em uma vivência de pesquisa desenvolvida com alunos do ensino fundamental em um ambiente museal?*

Para tanto, este trabalho analisa as percepções dos participantes de uma experiência de uma vivência no espaço museal realizada por alunos e professores do ensino fundamental, sob a ótica do Modelo Contextual de Aprendizagem (*ibid*).

Contextualização

Nos anos de 2009 e de 2010, o projeto de pesquisa intitulado *Projeto Interação Museu-Escola-Formação de Professores-Comunidade: ações de popularização da Ciência e de acompanhamento e avaliação do nível de alfabetização científica e tecnológica*, apoiado pelo CNPq², realizou, em três edições, a atividade “Uma Noite no Museu”. A atividade era a culminância de um conjunto de atividades realizadas, que incluíam capacitações de professores, discussões e reflexões sobre temas como: pesquisa em sala de aula em Ciências e Matemática (DEMO, 1998; MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2004), Unidades de Aprendizagens, mostras de trabalhos escolares e alfabetização científica.

Este artigo apresenta um estudo de caso, que analisa as percepções da experiência vivida com o primeiro grupo participante do projeto composto por alunos e professores de 5ª e 6ª séries de três municípios do Estado do Rio Grande do Sul, na atividade denominada “Uma Noite no Museu”, no ano de 2009. Participaram desta edição 28 alunos, com idades entre 10 e 13 anos, acompanhados por cinco professores de quatro escolas públicas de municípios de baixo IDEB³ no Estado, sendo um coordenador pedagógico, três professores de Ciências e um professor de Matemática⁴. O grupo foi orientado por quatro alunos de licenciatura dos cursos de Ciências Biológicas, Matemática, Física e Química, um aluno de mestrado em Educação em Ciências e Matemática e três professores da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

A atividade “Uma Noite no Museu” ocorreu após o fechamento do Museu de Ciências e Tecnologia (MCT/PUCRS) ao público, e consistiu em uma dinâmica composta por um jogo “Caça-palavras”. Os participantes tiveram que percorrer o ambiente do museu, visitando experimentos relacionados com temas como astronomia, sistema solar, ciclo da água, matemática, óptica, física, entre outros para buscar respostas aos questionamentos implícitos em charadas apresentadas.

Ao final do trabalho, foi montado um grande acantonamento para que os alunos e professores pudessem dormir dentro do museu. No dia seguinte, durante o café da manhã, professores e alunos tiveram a oportunidade de expressar suas impressões sobre esta atividade no espaço museal por meio de entrevistas gravadas em áudio.

¹ Em 2003, o Ministério da Cultura lançou a Política Nacional de Museus, com as bases da política do Governo Federal para esses espaços. Uma ação decorrente desta política foi o Decreto nº 5.264, de 5/11/2004, que instituiu o Sistema Brasileiro de Museus, que dentre diversos objetivos deve “estimular a participação e o interesse dos diversos segmentos da sociedade no setor museológico” (BRASIL, 2004).

² Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

³ Índice de Desenvolvimento da Educação Básica.

⁴ Cada professor acompanhou de 2 a 10 alunos de sua própria escola.

Metodologia

De forma a responder à questão de pesquisa, foram investigadas as percepções de alunos e professores participantes no Programa “Uma Noite no Museu”, por meio de um roteiro para entrevistas. Aos professores foram feitos questionamentos com a intenção de compreender o que haviam percebido sobre o envolvimento dos seus alunos nas atividades. Foram realizadas perguntas tais como: “Como foi a experiência de visita dos alunos ao Museu?” e “Em sua opinião, que influência este trabalho terá na aprendizagem e na vida dos alunos?”.

Aos alunos, os questionamentos focaram em investigar como as atividades do projeto modificaram as aulas de Ciências e Matemática e sobre o que mais gostaram da atividade “Uma Noite no Museu”. São exemplos de algumas perguntas realizadas: “Como foi a visita no Museu?” e “Do que você mais gostou nas atividades do Programa ‘Uma Noite no Museu’?”.

As entrevistas foram coletadas por um pesquisador, na forma de um diálogo guiado por questões abertas. Após serem transcritas, os discursos foram analisados por meio da Análise Textual Discursiva - ATD (MORAES; GALIAZZI, 2007), constituída por quatro etapas: *unitarização*, que consiste em examinar e fragmentar os discursos em suas particularidades, destacando seus principais elementos; *categorização*, com o estabelecimento de relações entre as unidades de modo a formar categorias contendo textos semelhantes em seus significados; *captação do novo emergente*, com a produção de um metatexto resultante de uma nova compreensão dos discursos investigados; e *auto-organização*, capaz de tornar compreensível aquilo que fora desconstruído e reestruturado. Dessa forma, a partir da categorização das percepções e a sua compreensão, buscaram-se elementos relacionados aos contextos pessoal, físico e sociocultural do MCA, que emergiram das percepções dos alunos e professores.

Análise dos depoimentos dos participantes

A análise das entrevistas com os participantes possibilitou a identificação de cinco categorias emergentes: motivação para aprender; melhoria da autoestima; perspectivas para o futuro; aprendizagem colaborativa; e prática docente.

Na primeira categoria - *motivação para aprender* - os professores relataram que os alunos após as atividades do projeto, que se estendeu por quatro meses, demonstraram maior interesse nas aulas e motivação para aprender, desenvolvendo o trabalho com seriedade, motivação e criatividade. Da mesma forma, na fala dos alunos, observa-se que a participação na atividade despertou o interesse pela Ciência, pela Matemática e pela pesquisa. Revelaram vontade de partir para novas investigações e reconheceram a importância de continuar aprendendo, conforme pode ser percebido no relato do aluno B: “*Aprendi que é importante aprender sempre mais e mais sobre as plantas, porque um dia mais pessoas vão ter que aprender sobre isso, então a gente pode ensinar para as pessoas*”. (Aluno B).

A segunda categoria – *melhoria da autoestima* – reúne relatos nos quais os professores perceberam que os alunos sentiram-se gratificados e valorizados com as atividades desenvolvidas, principalmente por terem participado do Programa “Uma Noite no Museu”. Para os alunos, a participação na atividade permitiu que eles descobrissem suas capacidades intelectuais, despertando um sentimento de realização pessoal, conforme relato do aluno A: “*Eu me senti bem, porque eu estava mostrando que CS.⁵, mesmo não sendo um município conhecido, pode também ter muita gente lá com potencial*”. (Aluno A). Essa percepção

⁵ Neste trecho da entrevista, o aluno fala o nome do seu município. Para preservar a identidade dos alunos e dos professores, substituiu-se o nome do município pela sua inicial.

também pode ser observada no relato da professora A: “[...] *eles estão se sentindo [muito] valorizados, quando vocês vão conversar com eles, perguntam as coisas para eles, os entrevistam*”. (Professora A).

Na terceira categoria - *perspectivas para o futuro* – foi possível perceber que o contato com outras realidades possibilitou aos alunos novas expectativas para o futuro e também vislumbrar alternativas para o futuro profissional. Para os professores, o contato de seus alunos com uma realidade distinta de seu cotidiano, como a visita ao campus da Universidade, o convívio com outras escolas e a experiência do aprendizado pela pesquisa mostrou aos alunos novas perspectivas para o futuro e o entendimento sobre outras formas de aprender. Os alunos também relatam essa percepção dos professores, conforme a fala do aluno F: “[A experiência da “Noite no Museu” pode] [...] *dar chance às crianças novas a se interessarem pela ciência, vai incentivando as crianças a saírem do caminho das drogas, serem cientistas, trabalhar em equipe.*” (Aluno F).

Nesse sentido, aprender a trabalhar em equipe foi um dos aspectos que mais se destacaram nas entrevistas com os alunos, pois ficou evidente que só teriam êxito na atividade se trabalhassem unidos e se organizassem para buscar as respostas.

Desse modo, a quarta categoria identificada - *aprendizagem colaborativa* – foi valorizada nos relatos dos alunos. A participação nas atividades e o trabalho em equipe agregaram valores no âmbito da sociabilidade, da moral e da ética: passaram a valorizar a coletividade, o trabalho colaborativo, a autonomia de pensamento e de ação. Além disso, o sentimento positivo da coletividade parece se estender dentro e fora da escola, como pode ser observado no relato do aluno G:

Foi muito legal, dormir aqui, nunca tinha tido oportunidade. Trabalhar em equipe significa muito pra mim. Agora eu aprendi mais coisas, agora eu posso ser alguém na vida. (Aluno G).

Em particular, essa fala, além de outras dessa natureza, mostra a importância do museu na sua função de mostrar possibilidades, principalmente, para crianças que vivem em comunidades com fragilidades sociais importantes, como os sujeitos desta investigação. Alguns alunos, por exemplo, nunca tinham vindo para Porto Alegre, nem conheciam escada rolante e elevador. Portanto, o contato com um museu com forte presença de tecnologias pode representar novas possibilidades para a vida futura das crianças.

A quinta e última categoria, emergente nos depoimentos dos professores foi o impacto na *prática docente*. Segundo eles, as mudanças nos comportamentos dos alunos, fizeram com que eles reavaliassem suas práticas docentes e percebessem a importância de trabalhar com metodologias diferentes em sala de aula, com ênfase na pesquisa em sala de aula, conforme relato da professora E:

É que um trabalho de pesquisa como esse, envolve toda uma metodologia diferente, então tu sai daquela “caixinha” cheia de regras, onde eles estão acostumados e tu joga eles em algo diferente. Isso no principio assusta, e deixa eles sem ação, mas aos poucos eles vão se adaptando a esses desafios que tu vais lançando, e com certeza eu acho que isso só enriquece. (Professora E).

Modelo Contextual de Aprendizagem

A partir da ATD realizada, as entrevistas foram analisadas sob o ponto de vista da questão geradora desse trabalho, que buscou identificar fatores do MCA nas percepções dos alunos e professores sobre o Programa “Uma Noite no Museu”.

Conforme sugerido por Falk e Dierking (2000), as percepções de visitantes em museus podem ser analisadas segundo seus contextos pessoal, sociocultural e físico. Para cada um dos contextos buscou-se identificar os seguintes fatores chave que influenciam a aprendizagem no espaço museal:

- Contexto pessoal: (i) motivação e expectativas; (ii) conhecimentos prévios, interesses e crenças; (iii) escolha e controle.
- Contexto sociocultural: (i) mediação dentro do grupo sociocultural; (ii) mediação facilitada por outros.
- Contexto físico: (i) organizadores avançados e orientação; (ii) design; (iii) reforço de eventos e experiências fora do museu.

Contexto Pessoal

O fator *motivação e expectativas* refere que motivações pessoais e expectativas com a visita estão relacionadas com o aprendizado em uma experiência museal e podem ser influenciadas por experiências anteriores, por memórias dos visitantes ou por incentivo dos professores. Esse fator pode ser percebido no relato da professora C: “[...] *quando a gente [as professoras] comentou que vinha pra cá [MCT/PUCRS] eles queriam vir, então mexeu com as expectativas deles*”. (Professora C). O aluno F também explicita esse fator: “*É a segunda vez que eu venho, e tem coisas novas, gostei muito também da primeira vez que eu vim. Tinha mais coisas e aí agora, vim dessa vez e tinha mais coisas novas*”. (Aluno F).

Dentro do contexto pessoal, o fator *conhecimentos prévios, interesses e crenças* é determinante para a aprendizagem do visitante. Para Colinvaux (2005, p. 81), os conhecimentos prévios do visitante incluem “perguntas, dúvidas, questionamentos, que são determinantes da riqueza da experiência museal”. Os relatos da professora D ilustram esse fator: “[...] *realmente eles foram fazer o que eles gostavam*.” (Professora D). O aluno C também trata desse aspecto: “*Eu gosto muito de astrologia, eu gosto de ver as estrelas, universo e os planetas*.” (Aluno C).

O último fator do contexto pessoal, *escolha e controle*, considera que a aprendizagem é facilitada quando os indivíduos detêm o poder da escolha sobre o que e quando aprender. A professora C traduz esse fator: “*Eles sempre estiveram desenvolvendo pesquisas junto do tema que eles escolheram*.” (Professora C).

A observação dos alunos ao longo das atividades no interior do museu e as respostas aos questionamentos mostram o forte envolvimento pessoal dos alunos e professores com a visita e a participação do Programa “Uma noite no Museu”, bem como permitem ver a importância de todo o trabalho realizado anteriormente envolvendo pesquisa na sala de aula nas escolas.

Contexto Sociocultural

O contexto sociocultural define que a aprendizagem está situada dentro do contexto social de uma visita (FALK; DIERKING, 2000), ou seja, a aprendizagem em um ambiente museal está diretamente relacionada com os grupos sociais, culturas, valores e crenças dos visitantes.

O fator *mediação dentro do grupo sociocultural* refere-se às informações compartilhadas entre os indivíduos durante a visita, que carregam crenças, histórias e experiências próprias do grupo social. Os alunos revelam uma percepção de que podem servir de divulgadores da aprendizagem dentro do seu grupo sociocultural, como é mostrado no relato do aluno A: “*Eu gosto de dar explicação para mostrar para as pessoas o quanto a gente tem potencial, eu gosto tanto de explicar quanto de escutar*.” (Aluno A).

O segundo fator, *mediação facilitada por outros*, sugere que a aprendizagem é facilitada quando ocorre a mediação por parte do monitor, professor ou familiar. O aluno F reconheceu que o trabalho das mediadoras do museu contribuiu para a sua aprendizagem: “*Teve coisas que eu não entendi, que eu tive que perguntar para as moças [mediadoras do MCT/PUCRS] que estavam ali*”. (Aluno F).

Assim, os exemplos de depoimentos mostram que a atuação dos mediadores do museu, assim como dos professores, influenciou nas aprendizagens dos alunos.

Contexto físico

O contexto físico leva em consideração que a aprendizagem pode ser influenciada pelo espaço arquitetônico e determinada pela forma com que o visitante percebe as informações à sua volta. No fator *organizadores avançados e orientação*, as “pessoas aprendem melhor quando se sentem seguras em seu entorno e sabem o que se espera delas” (FALK; DIERKING, 2000, p. 139, tradução nossa). Esta sensação de segurança é manifestada pelo aluno A: “*Todo mundo queria saber se eu estava bem, todo mundo tava pensando que a gente ficasse seguro, deram pulseiras para gente mostrar se a gente passasse mal, uma coisa assim. Muito legal achei.*” (Aluno A).

Os professores e alunos destacam o deslumbramento em relação ao ambiente do MCT/PUCRS, relacionada ao fator *design*, como pode ser observado no relato da professora A: “*Estão encantados. A maioria não conhecia [o museu] e eles estão adorando isso daqui. Adorando!*” (Professora A).

Por fim, o fator *reforço de eventos e experiências fora do museu*, destaca que a aprendizagem ocorre ao longo do tempo e o conhecimento adquirido no museu é mantido e reforçado em experiências posteriores à visita. A professora D explicita essa ideia: “[...] *é importante entender que é uma vivência que pra eles [os alunos], vai ficar.*” (Professora D).

Sobre isso, é importante a análise do que afirma Soares (2010, p. 66):

Se os visitantes são questionados sobre aprendizagem logo após a visita, eles não costumam saber responder, porque possivelmente nem mesmo eles sabem. Apenas após semanas, meses ou anos, os visitantes podem apreciar ou mesmo identificar o significado das experiências de visita ao museu. As recuperações de lembranças de experiências vividas nos museus e sua recontextualização em novas situações e contextos é que podem definir uma efetiva aprendizagem.

Os alunos manifestam intenções de resgatar a experiência museal e a participação no Programa “Uma Noite no Museu” em situações fora do museu, possibilitando o reforço da aprendizagem no ambiente museal, como mostra o relato do aluno B: “*Muito feliz, porque eu estou explicando para os outros o que eu já sei. Então, eu sei e vou explicar para os outros, que vão aprender com a gente muito.*” (Aluno B).

Assim, conclui-se que os oito fatores chave sugeridos por Falk e Dierking (2000) podem ser identificados nas percepções de professores ou alunos que vivenciaram essa experiência museal. Ao observar esta análise, é possível afirmar que a aprendizagem do grupo de alunos que vivenciou tal experiência não foi apenas resultante das interações com a exposição e os experimentos do museu, mas sim do conjunto de fatores que compõem os contextos pessoal, sociocultural e físico, propostos pelo MCA.

Considerações finais

A identificação da presença dos três contextos do MCA nas entrevistas com os alunos e professores que vivenciaram a experiência museal no MCT/PUCRS atribui a esse modelo um papel fundamental na investigação e compreensão da aprendizagem em ambientes museais. Ao seguir-se a estrutura sugerida pelo MCA, foi possível concentrar a atenção nos discursos mais significativos das percepções dos alunos e professores participantes do Programa “Uma Noite no Museu”, permitindo revelar a complexidade e a riqueza de experiências em espaços não formais, tais como centros e museus de ciências, principalmente, em uma atividade especial, realizada à noite e voltada somente para esses visitantes, culminando, inclusive, com o fato de dormirem no interior do museu.

A compreensão dos processos de aprendizagens envolvidos nesta experiência remete-nos à inclusão da temporalidade aos contextos do MCA, percebendo a aprendizagem como um processo contínuo e permanente ao longo do tempo.

Assim, como perspectiva futura, pretende-se retomar o contato com o mesmo grupo de alunos e professores, depois de transcorridos quatro anos, buscando recontextualizar as suas percepções sobre a memória de “Uma Noite no Museu”.

Referências

- BRASIL. **Decreto nº 5.264**, de 5 de novembro de 2004. Institui o Sistema Brasileiro de Museus e dá outras providências. Disponível em <http://www.museus.gov.br/sbm/sbm_decreto.htm>. Acesso em 15 abr. 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC, 1998.
- COLINVAUX, D. Museus de ciências e psicologia: interatividade, experimentação e contexto. **Rev. História, Ciência, Saúde**, Manguinhos, v.12, supl., p. 79-91, 2005.
- DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 1998.
- FALK, J. H.; DIERKING, L. D. **Learning from museums: visitor experiences and the making of meaning**. Boston/Maryland: Altamira Press, 2000.
- JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 7, 2008.
- MARANDINO, M. Perspectivas da pesquisa educacional em museus de ciências. In: SANTOS, F. M. T. dos; GRECA, I. M. (Orgs.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2006. p. 89-122.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. Ins: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. 2.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.
- SILVA, G. A. Montagem de exposições de difusão científica. In: CRESTANA, S. (Org.) **Educação para a Ciência: Curso para Treinamento em Centros e Museus de Ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2002. p. 253-260.
- SOARES, C. T. S. **O processo de significação da experiência museal: um estudo sobre o contexto pessoal de professores de ciências**. 2010. 134f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, PUCRS, Porto Alegre, 2010.