

Laboratórios Virtuais de Ensino de Ciências e de Matemática: Contribuições para a Formação Continuada de Professores

Virtual Laboratories for Teaching Science and Mathematics: Contributions to Continuing Education Teachers

Resumo:

O presente artigo tem por objetivo apresentar os resultados parciais do projeto de iniciação científica intitulado *Laboratórios de Ensino: Ambientes de Ensino, de Aprendizagem e de Formação Continuada de Professores de Ciências*. A referida proposta de pesquisa trata-se de um desdobramento do projeto *Implantação do Laboratório de Ensino de Ciências e Matemática (LABMET)*, submetido e aprovado pelo Programa de Consolidação das Licenciaturas – PRODOCÊNCIA 2008/MEC. Para alcançar os objetivos propostos, realizou-se um mapeamento dos sítios dos laboratórios de ensino de ciências e de matemática sobre as propostas voltadas para formação continuada de professores. Até o presente momento foram analisados 10 sítios. Constatou-se três grupos de recursos: com ênfase informativa, metodológica e em formação de professores. Os resultados indicam que a maioria dos sítios apresentam ênfase informativa e metodológica. Indicam também que a formação de professores não é o foco da maior parte das páginas de internet de laboratórios de ensino.

Palavras Chave: ensino, formação continuada de professores, internet e laboratórios de ensino.

Abstract:

This article aims to present the partial results of undergraduate research project entitled *Teaching Laboratories: Environments for Teaching, Learning and Continuing Education of Science Teachers*. Such research proposal is an offshoot of the project *Implementation of the Laboratory of Mathematics and Science Teaching (LABMET)*, approved by the Undergraduate Program Consolidation - PRODOCÊNCIA 2008/MEC. To achieve the proposed objectives, we carried out a mapping of the sites of laboratories for teaching science and mathematics on the proposals aimed at continuing education of teachers. To date 10 sites were analyzed. It was found three groups of resources: with emphasis informational, methodological and training of teachers. The results indicate that the sites of teaching laboratories have informative and methodological emphasis. They also show that teacher training is not the focus of most web pages for teaching laboratories.

Key-Words: teaching, continuing education of science teachers, web and teaching laboratories.

Introdução

O presente artigo tem por objetivo apresentar os resultados parciais do projeto de iniciação científica intitulado *Laboratórios de Ensino: Ambientes de Ensino, de Aprendizagem e de Formação Continuada de Professores de Ciências*¹. Trata-se de um desdobramento do projeto *Implantação do Laboratório de Ensino de Ciências e Matemática (LABMET)*², submetido e aprovado pelo Programa de Consolidação das Licenciaturas – PRODOCÊNCIA 2008/MEC/Secretaria de Educação Superior (SESu)/Departamento de Modernização e Programas da Educação Superior (DEPEM). Até o presente momento, realizou-se um mapeamento sobre as propostas voltadas para formação continuada de professores e recursos oferecidos pelos sítios dos laboratórios de ensino como objetivo subsidiar o ensino de ciências e de matemática. Neste sentido, foi possível categorizar os recursos e as propostas oferecidas pelos sítios destes laboratórios a seus “visitantes”. Vale ressaltar que esta análise qualitativa de dados tem subsidiado a construção e aperfeiçoamento da página da internet do LABMET, oferecendo recursos diversos tanto para os docentes que trabalham com formação de professores, como para os licenciandos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ).

Esta pesquisa apóia-se na temática *O uso da internet como recurso para o ensino de ciência, com o avanço da tecnologia e criação da internet*, por considerar que surge, então, uma nova possibilidade de ensino na modalidade à distância. Na busca de utilizar o máximo de possibilidades, vários estudos estão sendo realizados quando se trata de *laboratórios virtuais* (QUEIRÓZ, 1988). Os laboratórios virtuais de ensino de Ciências visam, em sua maioria, a divulgação científica ou até mesmo a divulgação de laboratórios reais e seus recursos. Até mesmo porque nos dias atuais, cada vez mais exige-se a atualização das práticas docentes. Os docentes precisam dominar as inovações tecnológicas para a realização de suas aulas (FLEMMING, 2003). Pode-se afirmar, então, que a relação professor-aluno é mediada pela contemporaneidade marcada pelo acelerado avanço da tecnologia.

Além disso, é de domínio comum que a Tecnologia da Informação (TI) e a Internet se apresentam como ferramentas que aumentam os recursos didáticos dos professores, atualizando seus saberes, complementando e ampliando seu acervo cultural (SCHUHMACHER et al, 2007). Nesta perspectiva, Lopes, Araújo e Resende (2003) propõem o desenvolvimento de um ambiente virtual guiado por pressupostos construtivistas para a formação continuada de professores de Física que atuam no ensino médio, denominado de InterAge. Ainda segundo esses autores:

Este nome foi escolhido por evocar dois conceitos que fazem parte do desenho instrucional do ambiente: a Interação, que diz respeito às interações on-line professor-professor e professor-tutor e a Ação, que se relaciona ao fato do aluno poder construir algo relativo à sua prática a partir da reflexão. Para chamar atenção para esses dois aspectos, o nome é grafado InterAge (LOPES, ARAÚJO E RESENDE, 2003)

¹ Projeto de iniciação científica que deu continuidade à proposta desenvolvida no período 2009-2010 (*Pesquisando as Páginas na Internet de Laboratórios de Ensino de Física*) no Programa Institucional de Iniciação Científica e Tecnológica Voluntária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (PIVICT/IFRJ), tinha por objetivo criar um roteiro de análise das páginas dos laboratórios de ensino de ciências; categorizar as propostas voltadas para formação docente e recursos oferecidos pelas sítios destes laboratórios para subsidiar o ensino de ciências.

² Uma das ações deste projeto foi a criação de uma página da internet que tinha por objetivo subsidiar os trabalhos dos docentes que atuam nas disciplinas: *Química em Sala de Aula, Física em Sala de Aula, Matemática em Sala de Aula, Metodologia do Ensino de Ciências e Metodologia do Ensino de Matemática*, bem como os licenciandos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro(IFRJ)/Campus Nilópolis e professores atuantes no ensino de ciências e de matemática.

Assim, os autores apresentam um desdobramento que se baseia na reutilização do desenho instrucional do InterAge como referência para o desenvolvimento de um ambiente virtual construtivista para formação continuada de professores de física e de matemática em nível médio. Os autores, ainda acreditam que a integração desses espaços virtuais de formação continuada pode favorecer a interdisciplinaridade destas áreas em termos de conteúdo e da prática pedagógica de professores de física e matemática.

Em seu artigo, Schuhmacher et al. (2007) relata uma experiência de qualificação de professores de Física e de Ciências, via Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da Universidade Regional de Blumenau. Esta interação tem como ponto principal a aproximação de professores da rede pública de ensino e a universidade com o objetivo de incentivar os professores a utilizarem em suas aulas os instrumentos tecnológicos (Internet, projetor multimídias, simulações, etc.) existentes. A partir do desafio de criar aulas com materiais pedagógicos interligados com computador e projetor multimídia, os professores foram estimulados a usarem estas tecnologias e vencer suas próprias resistências, desenvolvendo com qualidade e criatividade trabalhos em sala de aula junto aos alunos. Na busca da qualificação tecnológica dos professores, este projeto elaborou um sítio (campeche.inf.furb.br/silie) com os conteúdos pertinentes a sua formação e a sua prática pedagógica.

Diante do exposto, parte-se da premissa de que a formação continuada de professores pode ser comparada com a Lei da Inércia (PRADA, 1997), o que justificaria possíveis resistências, pois:

Quando se cria uma rotina da sala de aula, na escola, sem ligação com uma formação continuada de professores, estes criam uma resistência que não lhes permite mudança, embora falem ou saibam de sua necessidade (PRADA, 1997, p. 02)

Outro ponto crítico a ser destacado sobre a formação continuada de professores é a falta de incentivo por parte das instituições de ensino, assim como a dificuldade em encontrar cursos, oficinas e palestras. Segundo Flemming (2009), os professores além de vivenciarem a prática docente, precisam “aprender a aprender”, tendo em vista que os alunos (adolescentes e jovens) dominam com desenvoltura a tecnologia no que diz respeito à utilização de computadores. Neste sentido, Maia e Garcia (2000) afirmam que um ambiente virtual de aprendizagem deve ser utilizado para possibilitar o uso de estratégias que integrem ainda mais o aluno em seu curso, a fim de criar vínculos de interesse e aprofundamento de idéias. Isso significa que estes ambientes virtuais podem se estruturar tanto na busca da divulgação científica - para contribuir para a formação inicial e continuada de professores - bem como para auxiliar na otimização das práticas pedagógicas do ensino de ciências.

Os trabalhos supracitados apontam para a importância do estudo sobre *relação internet e formação docente*, temática central que vem balizando a presente pesquisa.

Metodologia

A metodologia encontra suporte nas considerações de Minayo (1994) sobre a pesquisa qualitativa onde busca responder a questões muito particulares e se preocupa com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Consoante a isso, o desenvolvimento do projeto levou em consideração estudos já existentes na literatura específica sobre ensino de ciências e de matemática, mais especificamente sobre formação continuada de professores e o uso da internet como recurso para o ensino de ciências e de matemática. Desse modo, foi realizado

um mapeamento das páginas de internet existentes de Laboratórios de Ensino. Até o presente momento foram analisados 10 sítios de laboratórios de ensino de ciências e/ou de matemática que são apresentados no quadro a seguir.

Quadro 1: Páginas da internet dos laboratórios de ensino de Ciências e Matemática.

PÁGINAS DA INTERNET VISITADAS	LABORATÓRIOS	INSTITUIÇÃO DE ENSINO
www.labvirt.fe.usp.br	Laboratório Didático Virtual (LABVIRT)	Universidade de São Paulo
www.len.ib.ufu.br	Laboratório de Ensino de Ciências e Biologia (LEN)	Universidade Federal de Uberlândia
www.lapef.fe.usp.br	Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física (LAPEF)	Universidade de São Paulo
http://efisica.if.usp.br	Ensino de Física On-line (e-FISICA)	Universidade de São Paulo
http://nutes2.nutes.ufrj.br/interage	Ambiente Virtual de Formação de Professores (INTERAGE)	Universidade Federal do Rio de Janeiro
www.if.ufrj.br/~ladif/ladif.html	Laboratório Didático do Instituto de Física (LADIF)	Universidade Federal do Rio de Janeiro
http://quimica.fe.usp.br	Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química e Tecnologias Educativas (LAPEQ)	Universidade de São Paulo
http://www.if.ufrgs.br/cref	Centro de Referência para o Ensino de Física (CREF)	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/	Laboratório Virtual de Matemática	Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
http://www.darwin.futuro.usp.br/	Laboratório de Ensino de Ciências e Tecnologia (LECT)	Universidade de São Paulo

Fonte: quadro elaborado a partir dos sítios pesquisados na internet. Pesquisa realizada no período de dezembro de 2010 a junho de 2011.

A partir do mapeamento dos sítios, foi feita uma categorização a partir dos recursos disponibilizados pelas páginas de internet de laboratórios de ensino de ciências e matemática. Para realizá-la foi feita uma análise dos recursos oferecidos por estas páginas de internet. A seguir são apresentadas as categorias propostas.

Categorização a partir dos recursos disponibilizados:

Constatou-se três (3) grupos de recursos nos sítios analisados: com ênfase informativa, metodológica e voltados para formação de professores. Seguem abaixo a definição para cada categoria.

Com ênfase informativa: refere-se aos sítios de laboratórios de ensino que se propõe informar características do laboratório e conteúdos específicos, por exemplo: a notificação de eventos e acervo contido nos laboratórios.

Com ênfase metodológica: refere-se aos sítios de laboratórios de ensino que disponibiliza materiais didáticos, como por exemplo: hipermídias, simulações e projetos educacionais.

Voltados para Formação de Professores: refere-se aos sítios de laboratórios de ensino que disponibilizam recursos para a formação continuada de professores de ciências e matemática, como; cursos, oficinas e projetos.

Vale ressaltar que a análise dos dados servirá em um momento posterior para investigar e discutir como a internet está sendo utilizada no ensino de ciências e de matemática no Brasil, como subsídio para otimizar a página de internet do LABMET no que diz respeito aos recursos oferecidos para a formação continuada de professores e licenciandos e à formação de professores de ciências e de matemática.

Resultados e discussão

De modo geral, destaca-se que nas páginas pesquisadas, há uma preocupação com a interdisciplinaridade. Este é o ponto de partida desta análise, verificar nos sítios dos laboratórios de ensino que áreas das ciências da natureza e da matemática são abordadas e/ou de que modo apresentam a interdisciplinaridade:

Quadro 2: lista de sítios de laboratórios de ensino de ciências e suas áreas respectivas.

LABORATÓRIOS	SÍTIOS VISITADOS	ÁREA DE ABRANGÊNCIA
Laboratório Didático Virtual	www.labvirt.fe.usp.br	Química e Física
Laboratório de Ensino de Ciências e Biologia	www.len.ib.ufu.br	Biologia
Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física.	www.lapef.fe.usp.br	Física
Ensino de Física On-line	http://efisica.if.usp.br	Física
Ambiente Virtual de Formação de Professores	http://nutes2.nutes.ufrj.br/interage	Biologia, Química Física e Matemática
Laboratório Didático do Instituto de Física	www.if.ufrj.br/~ladif/ladif.html	Física
Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química e Tecnologias Educativas	http://quimica.fe.usp.br/	Química

Centro de Referência para o Ensino de Física	http://www.if.ufrgs.br/cref	Física
Laboratório Virtual de Matemática	http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/	Matemática
Laboratório de Ensino de Ciências e Tecnologia	http://www.darwin.futuro.usp.br/	Biologia, Química Física

Fonte: quadro elaborado a partir dos sítios pesquisados na internet. Pesquisa realizada no período de dezembro de 2010 a junho de 2011.

No Quadro 2 apresentado acima, é possível inferir que dentre todas as páginas de laboratórios de ensino, apenas o laboratório Ambiente Virtual de Formação de Professores da Universidade Federal do Rio de Janeiro aborda as três Ciências da Natureza e a Matemática. Este laboratório é voltado para a formação continuada de professores de Ciências e de Matemática e caracteriza-se por disponibilizar um espaço de reflexão e discussão da prática pedagógica, através de situações-problemas.

O Laboratório de Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade de São Paulo trata da biologia, física e química, em que disponibiliza projetos interdisciplinares para serem utilizados em sala de aula, como proposta tanto para o aluno, quanto para o professor.

O Laboratório Didático Virtual da Escola do Futuro da Universidade de São Paulo é dividido nas áreas da química e da física. Todavia, essa divisão faz com que existam praticamente duas páginas, pois ao acessar o sítio o visitante tem que optar a que área de conhecimento ele deseja explorar.

Não obstante, foram analisados também laboratórios que abordam áreas específicas da ciência. Nota-se, assim, uma intencionalidade em tratar apenas de uma área da Ciência da Natureza ou a Matemática. Para ilustrar, o Laboratório Virtual de Matemática da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul visa apenas à área da Matemática, onde disponibiliza jogos matemáticos e até mesmo cursos a distância de formação continuada de professores de Matemática.

Seguindo esta metodologia, o Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química e Tecnologias Educativas da Universidade de São Paulo aborda somente a química, onde é possível acessar um laboratório digital que possui diversos recursos de elevada interatividade.

O Laboratório de Ensino de Ciências e Biologia da Universidade Federal de Uberlândia que possui como foco a Biologia. Entretanto, é um laboratório de ensino real que possui esta página para divulgação do espaço físico e os trabalhos realizados no mesmo.

Cabe ressaltar os quatro laboratórios que trabalham somente com a física: Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física, da Universidade de São Paulo; Ensino de Física On-line, Universidade de São Paulo; Laboratório Didático do Instituto de Física, Universidade Federal do Rio de Janeiro e o Centro de Referência para o Ensino de Física, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Ao analisar as páginas de laboratório de ensino de ciências e matemática foi possível criar uma categorização quanto ao tipo de recursos oferecidos. Três tipos de recursos são encontrados nas páginas analisadas: *informativo*, *metodológico* e *formação de professores*, os quais foram descritos anteriormente. Quanto esta classificação, o quadro a seguir apresenta a classificação dos sítios.

Quadro 3: Classificação dos sítios de laboratórios de ensino de ciências e matemática quanto ao caráter de recurso oferecido.

LABORATÓRIOS	Informativo	Metodológico	Formação de Professor
LABVIRT: www.labvirt.fe.usp.br	sim	sim	não
LEN: www.len.ib.ufu.br	sim	não	não
LaPef: www.lapef.fe.usp.br	sim	sim	não
e-física: http://efisica.if.usp.br	sim	sim	não
Interage: http://nutes2.nutes.ufrj.br/interage	sim	não	não
LADIF: www.if.ufrj.br/~ladif/ladif.html	sim	sim	não
LAPEQ: http://quimica.fe.usp.br	sim	sim	não
CREF: http://www.if.ufrgs.br/cref	sim	sim	sim
Laboratório Virtual de Matemática: http://www.projetos.unijui.edu.br/mate	não	sim	sim
LECT: http://www.darwin.futuro.usp.br/	sim	sim	não

Pode-se verificar que a maioria dos sítios é de caráter informativo, exceto o Laboratório Virtual de Matemática. Não obstante, o caráter metodológico também é encontrado na maioria dos laboratórios de ensino, exceto nos laboratórios: Laboratório de Ensino de Ciências e Biologia (LEN) e no Ambiente Virtual de Formação de Professores (INTERAGE).

Apenas dois sítios de laboratórios contribuem para a formação continuada de professores, pois oferecem cursos, oficinas e projetos para tal. Estes são: o Centro de Referência para o Ensino de Física (CREF) e o Laboratório Virtual de Matemática. Somente o Centro de Referência para o Ensino de Física (CREF) apresenta simultaneamente os três tipos de recurso: informativo, metodológico e formação de professor.

Quanto à formação continuada de professores foi possível constatar que dos dez sítios visitados, apenas um laboratório (Laboratório Virtual de Matemática) oferece uma proposta de formação continuada de professores de matemática. Entretanto, dois sítios (Laboratório de Ensino de Ciências e Biologia e o Ambiente Virtual de Formação de Professores) oferecem um espaço para trocas de experiências de professores a fim de proporcionar uma reflexão a respeito das respectivas práticas pedagógicas.

Todavia, os demais sítios contribuem com projetos educacionais e/ou algum tipo de material didático para auxiliar e diversificar as aulas dos professores interessados.

Considerações Finais

A pesquisa ainda se encontra em processo de análise de dados. Os resultados parciais indicam que os sítios de internet de laboratórios focam o aspecto metodológico, pois oferecem proposta de experiências, vídeos, por meio de hipermídias e simulações como recurso para o ensino de ciências e/ou matemática. Além disso, a maioria dos sítios dá ênfase ao aspecto informativo, oferecendo textos (teses, dissertações e artigos publicados) e notícias sobre eventos voltados para formação de professores.

Os resultados parciais mostram que a formação de professores não é o foco da maior parte das páginas de internet de laboratórios de ensino. Visto que apenas duas disponibilizam cursos, oficinas e projetos voltados para este objetivo.

Outro aspecto observado foi que todos os sítios de internet de laboratórios de ensino apresentam ênfase metodológica, pois oferecem propostas de experimentos, vídeos, hipermídias e simulações como recurso didático para o ensino de ciências e/ou matemática. Além disso, a grande maioria dos sítios também dá ênfase ao aspecto informativo, oferecendo textos (teses, dissertações e artigos publicados) e notícias sobre eventos voltados para formação de professores.

A partir dos dados apresentados, pretende-se detalhar os recursos didáticos oferecidos por estes sítios. Além disso, investigar a efetividade de cada sítio que oferecem propostas voltadas para formação continuada de professores.

Referências

LOPES, A. M. A.; ARAUJO, R. S.; REZENDE, F. Interdisciplinaridade em um ambiente virtual construtivista para a formação continuada de professores de Física e Matemática. In: X Congresso Internacional de Educação a Distância, 2003, Porto Alegre. **Anais do X Congresso Internacional de Educação a Distância**, 2003.

LUZ, E. F.; FLEMMING, D. M. Formação Continuada de Professores de Matemática Usando Ambiente Virtual de Aprendizagem. In: 11th inter-american conference on mathematics education, 2003, Blumenau. **Anais da XI Conferência Interamericana de Educação Matemática**. Blumenau: Furb, 2003.

MAIA, C.; GARCIA, M. O trajeto da Universidade Anhembi Morumbi no desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem. MAIA, C. (org.) **Ead.br: educação à distância no Brasil na era da Internet**. São Paulo: Anhembi Morumbi, 2000.

PRADA, L. E. A. **Formação Participativa de Docentes em Serviço**. Taubaté: Cabral. Editora Universitária, 1997.

QUEIRÓZ, L. R. **Um laboratório virtual de robótica e visão computacional**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas 1988

SCHUHMACHER, E.; RIZZO, P. R. T.; HÜLSE, D.; BREUCKMANN, H.J. Laboratório de Instrumentação para o Ensino de Ciências: inserção virtual no cotidiano das escolas. In: **Programa e Resumo do XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física**, 2007, Maranhão.