

# REFLEXÕES SOBRE A IMPORTÂNCIA DA PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NO BRASIL: A EXPERIÊNCIA DO PROGRAMA DA UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

## REFLECTIONS ABOUT THE IMPORTANCE OF THE POSTGRADUATE IN SCIENCE AND MATHEMATICS EDUCATION IN BRAZIL: THE EXPERIENCE OF THE UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

Claudia Lisete Oliveira Groenwald  
Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)  
[claudiag@ulbra.br](mailto:claudiag@ulbra.br)

### Resumo

Apresenta-se neste artigo a Área de Ensino de Ciências e Matemática e seus principais focos de pesquisa, bem como, os princípios que regem o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e matemática (PPGECIM) da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)/Canoas. Apresenta-se, também, como um dos destaques de inovação que marcam a pesquisa desenvolvida no PPGECIM o Ambiente Virtual de aprendizagem (AVA) que o grupo de professores desenvolveu para suporte à pesquisa, tanto dos grupos de pesquisa quanto das dissertações e teses desenvolvidas no Programa.

**Palavras-chave:** Pós-Graduação, Área de Ensino, Ensino de Ciências e Matemática, Ambiente Virtual de Aprendizagem.

### Abstract

This paper presents the research area of Science and Mathematics Teaching and its main research focuses, as well as the principles governing the Graduate Program in Science and Mathematics Teaching (PPGECIM) of the Lutheran University of Brazil (ULBRA) at Canoas, RS. It is also presented as one of the highlights of the research developed in the PPGECIM the Virtual Learning Environment (AVA) that the group of teachers developed to support the research, both the research groups and dissertations and theses developed in the Program.

**Keywords:** Post-graduation, Teaching area, Science and Mathematics Teaching, Virtual Learning Environment.

### Introdução

A Área de Ensino, inserida na grande Área Multidisciplinar, foi constituída pela portaria CAPES número 83, em 2011, quando, também, foram criadas as Áreas de Ciências Ambientais, Biodiversidade e Nutrição, segundo o documento da Área de

Ensino, do ano de 2013, na época coordenado por Tania Cremoni de Araújo-Jorge, da FIOCRUZ, e com coordenação adjunta do mestrado profissional, Giselle Rôças de Souza Fonseca, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. A Área de Ensino foi fundamentada na antiga Área de Ensino de Ciências e Matemática, criada no ano 2000, da qual guarda, segundo Araújo-Jorge e Fonseca (2013), as principais referências e experiência de organização e avaliação de Programas de Pós-Graduação, justificando a sua criação dos pontos de vista epistemológico, educacional e social.

Os Programas, desta Área, focam as pesquisas em produções e processos, que devem resultar na publicação de artigos científicos e livros, em materiais educacionais, tecnologias educacionais e sociais, propostas educativas, políticas públicas, para o desenvolvimento com qualidade do processo de ensino e aprendizagem de determinado conteúdo, buscando interlocução com as Áreas geradoras dos conteúdos a serem ensinados (ARAÚJO-JORGE; FONSECA, 2013).

O documento da Área de Ensino também salienta que os programas tem como objeto a mediação do conhecimento em espaços formais e não formais de ensino e, como principal objetivo, o processo de formação de mestres e doutores através da construção do conhecimento científico sobre este processo e sobre fatores de caráter micro e macro estrutural que nele interferem.

Observa, também, que a Área busca construir pontes entre conhecimentos acadêmicos gerados em educação e ensino, para sua aplicação em produtos e processos educativos na sociedade (ARAÚJO-JORGE; FONSECA, 2013).

Especificamente, o Ensino em Ciências e Matemática, centra suas pesquisas, na área educacional na Educação Básica e no Ensino Superior, bem como, na formação inicial e continuada de professores de Ciências e Matemática. Salienta-se que pontos de interesse da Área necessitam ter um olhar para a avaliação das políticas públicas, cujos resultados de pesquisas, sobre tais políticas, devem fornecer dados, influenciar opiniões e fundamentar resultados de implantação destas políticas e de novas políticas no país. Neste sentido pode-se salientar temas de interesse, para o desenvolvimento de pesquisas em Ensino de Ciências e Matemática, como: Propostas Curriculares de Ensino de Ciências e Matemática na Educação Básica (focando desde a Educação Infantil, Ensino Fundamental- anos iniciais e anos finais e Ensino Médio); Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em Ensino de Ciências e Matemática (em discussão e implantação no Brasil); Propostas de Educação e metodologias no Ensino Médio (educação integral, educação a distância, flexibilização dos currículos); metodologias e recursos para Área de

Ensino de Ciências e Matemática (uso das tecnologias digitais, educação pela pesquisa, professor atuando como mediador do processo e o aluno agente ativo do seu aprender).

A importância da Área se destaca quando se observam os dados educacionais realizado pelo Censo Escolar de 2012, que revela que em mais de 192 mil estabelecimentos de Educação Básica do país, estão matriculados mais de 50 milhões de alunos, sendo 83,5% em escolas públicas e 16,5% em escolas privadas. Para Araújo-Jorge e Fonseca (2013) considerando a multiplicidade que este universo representa é importante implementar políticas diferenciadas para cada etapa e modalidade da Educação Básica, considerando as especificidades das diferentes regiões e públicos a que atende.

Segundo Tedesco (2013), diretor da oficina regional de Educação da América Latina e Caribe da UNESCO, a história recente da América Latina mostra que uma das características mais notáveis tem sido a incapacidade para compatibilizar o crescimento econômico com a igualdade social.

Para o autor cinco fenômenos podem ser identificados como os principais efeitos da

Crise no setor educativo:

- aumento dos índices de repetição e fracasso escolar, principalmente na Escola Básica. Em termos percentuais, a América Latina tem, segundo dados da UNESCO, as taxas de repetição mais altas no mundo;
- a interrupção do processo de incorporação das crianças de famílias de setores populares ao sistema educativo. Deste ponto de vista, os dados estatísticos mostram um visível estancamento no processo de expansão do Ensino Médio e Superior;
- aumento da responsabilidade do Estado e da segmentação interna do sistema educativo. Na educação o indicador mais eloquente desse fenômeno é o aumento de matrículas em escolas públicas, em todos os níveis de ensino;
- deterioração da qualidade da educação. Os efeitos quantitativos assinalados nos pontos anteriores são concomitantes com uma visível deterioração da qualidade do serviço educativo;
- concentração de energias e recursos em ações imediatas e abandono de ações de médio prazo. As situações de emergência na qual vivem os países são de tal envergadura que obrigam a concentração das energias e os recursos para solucionar problemas imediatos.

Os pontos referidos por Tedesco (2013) são uma realidade na América Latina e o desafio de realizar pesquisas que busquem alternativas para amenizar essa realidade é uma necessidade e um compromisso dos professores comprometidos com uma educação para todos, com o desenvolvimento de Ciências e Matemática para a vida em sociedade, que prepare o estudante para atuar como cidadão consciente e comprometido.

Um dos desafios enfrentados na Área está na falta de comunicação entre a academia e a escola. Neste sentido perguntas surgem, inerentes ao trabalho desenvolvido pelos pesquisadores nesta Área e que merecem a reflexão dos profissionais que atuam com a pesquisa acadêmica:

- As pesquisas são direcionadas para que estrato da população?
- Que sociedade se quer manter ou desenvolver?
- Se consegue influenciar os rumos da Educação com os resultados das pesquisas que são desenvolvidas na Área?
- As investigações são inovações? Ou são senso comum?
- As investigações procuram responder a perguntas que são problemas reais da Educação no país? Nas regiões de atuação? Nos estados de atuação? Nos municípios do país?
- Os pesquisadores e professores que investigam se sentem responsáveis pelos resultados da Educação ou pelos rumos futuros da educação no país?
- É possível influenciar o desenvolvimento de políticas públicas voltadas para a educação no país com os resultados de pesquisas realizadas na Área?

Preocupados com estas questões, fundamentados na importância da formação de professores que vão atuar na Educação Básica, bem como, com a qualidade da educação desenvolvidas para as crianças e os jovens do país, o grupo de professores do PPGECIM, desenvolve ações de pesquisas organizados em grupos de pesquisas que buscam atender as exigências de pesquisa para uma educação em Ciências e Matemática de qualidade, com criticidade e que forme profissionais comprometidos e atuantes na sociedade contemporânea.

A seguir apresentam-se os princípios que regem o PPGECIM, da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), no município de Canoas, estado do Rio Grande do Sul.

## **Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)**

O PPGECIM iniciou suas atividades, a nível de mestrado, no ano de 2001, contando, atualmente com 270 mestres formados e atuando no ensino no país. O doutorado iniciou no ano de 2011, já tendo formado 44 profissionais com doutorado. Os resultados de pesquisa estão divulgados no endereço <http://ppgecim.ulbra.br/teses>.

Importante salientar que a abrangência do PPGECIM tem sido nacional, formando profissionais que atuam em diversos estados brasileiros, como exemplo é possível citar os estados: Piauí, Maranhão, Roraima, Tocantins, Bahia, Sergipe, Paraná, Santa Catarina, além dos profissionais do estado do Rio Grande do Sul.

O objetivo do programa é de promover e realizar pesquisas na área de Ensino em Ciências e Matemática, qualificando e aperfeiçoando o pesquisador docente dos diversos níveis de ensino, de modo a desenvolver e fomentar um ensino de Ciências e Matemática, consonante e alinhado com as necessidades contemporâneas

O programa tem desenvolvido diferentes trabalhos de pesquisa procurando reduzir a lacuna existente entre a pesquisa em ensino de Ciências e Matemática e sua incorporação efetiva na prática docente nas escolas da Educação Básica, buscando formar profissionais da Educação em Ensino de Ciências e Matemática. Busca-se atuar na formação inicial e continuada de professores de Ciências Biológicas, Física, Química, Matemática, Pedagogia. Com estes propósitos os professores, que atuam no PPGECIM, possuem o compromisso de atuar nos cursos de Licenciatura da ULBRA, buscando desenvolver uma formação de acordo com os princípios que são considerados importantes pelo grupo de professores do PPGECIM, como: uma educação atual e comprometida com o desenvolvimento de competências e habilidades para atuar com qualidade na Educação Básica e Ensino Superior com um currículo moderno, atualizado e de acordo com a diretrizes curriculares, tanto das Área de formação quanto da Área de formação de professores.

As cinco linhas de Pesquisa do PPGECIM estão descritas a seguir.

A linha de Pesquisa em Educação em Ciências e Matemática para o desenvolvimento Sustentável visa investigar e repensar o ensino de Ciências e Matemática e as tecnologias delas derivadas, tendo o Desenvolvimento Sustentável como paradigma teórico-prático. Desenvolve pesquisas na área de Ciências e Matemática, buscando integrar os temas ambiente, saúde, ética, sustentabilidade, consumismo,

cooperação e solidariedade, nos processos educacionais da Educação Básica e do Ensino Superior.

A Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática está centrada no estudo de estratégias de ensino e aprendizagem na área de Ciências e Matemática e no desenvolvimento de projetos educacionais que permitam investigar e aprimorar este ensino. Desenvolve pesquisas sobre e para o ensino e a aprendizagem, com o objetivo de promover articulações e reflexões entre e sobre os processos de ensinar e aprender na área de Ciências e Matemática para a Educação Básica e o Ensino Superior.

Na linha Formação de professores em Ciências e Matemática o objetivo é ampliar e consolidar o espaço investigativo de temas para o ensino e aprendizagem de ciências e matemática, focando na teoria e prática da formação inicial e continuada de professores com um perfil interdisciplinar e investigativo. Desenvolve pesquisas sobre e para a formação inicial e continuada de professores de Ciências e de Matemática, considerando o professor e as instituições formadoras.

A linha de pesquisa em Educação Inclusiva em Ensino de Ciências e Matemática desenvolve-se processos investigativos, envolvendo temáticas da Educação Especial frente à política da inclusão no contexto sociopolítico e histórico brasileiro, contemplando a reflexão sobre os métodos e técnicas para o ensino de Ciências e Matemática. Desenvolve e analisa os processos de ensino e aprendizagem na Educação Inclusiva, fomentando a formação de profissionais com uma postura crítica e reflexiva sobre o ensino de Ciências e Matemática na perspectiva da inclusão.

Na linha de Tecnologias de Informação e Comunicação para o Ensino de Ciências e Matemática (TIC) investiga-se o avanço da infraestrutura de informação e comunicação tende a formar a base da sociedade da informação. Paralelo a este processo, a conjugação da informática, a eletrônica e as telecomunicações estão gerando novos processos e metodologias educativas. Desenvolve pesquisas na área de Ciências e Matemática, com o intuito de promover articulações e reflexões entre as Tecnologias da Informação e da Comunicação e os processos educacionais da Educação Básica e do Ensino Superior.

A matriz curricular do Mestrado é composta por 29 créditos, sendo 17 horas em cada crédito, distribuídos em três blocos, mais 8 créditos para a dissertação, sendo um bloco comum obrigatório de 14 créditos, um bloco optativo por Área de 6 créditos e um bloco eletivo de 9 créditos. Os créditos a serem cursados do Bloco Eletivo são decididos entre o professor orientador e o orientando, com o Conselho de Pós-Graduação (CPG). Esta orientação tem o objetivo de complementar a formação geral do estudante e sua

formação específica na linha de pesquisa escolhida. Salienta-se que pelo menos 6 créditos no mestrado, dos optativos, sejam, obrigatoriamente, de disciplinas de conteúdo específico (área de Matemática ou Biologia ou Física ou Química).

A matriz curricular do Doutorado é composta por 37 créditos distribuídos em três blocos, mais 16 créditos para a tese, sendo um bloco comum obrigatório de 19 créditos, um bloco optativo de 9 créditos e um bloco eletivo de 9 créditos. Os créditos a serem cursados do Bloco Eletivo são decididos entre o professor orientador e o orientando, com a Coordenação. Esta orientação tem o objetivo de complementar a formação geral do estudante e sua formação específica na linha de pesquisa escolhida. Salienta-se que pelo menos 6 créditos, dos optativos, sejam, obrigatoriamente, de disciplinas de conteúdo específico (área de Matemática ou Biologia ou Física ou Química).

Entende-se que um programa de Pós-Graduação deve buscar inovar em termos de pesquisa de ponta na área de atuação. Neste sentido, o grupo de professores do PPGECIM tem procurado atender seus estudantes em um ambiente que prima pelo novo, pela criatividade, por apresentar uma estrutura que possibilite condições para que os estudantes realizem pesquisas com este enfoque inovador, crítico, e que busque responder perguntas pertinentes na Área de Ensino em Ciências e Matemática. Como exemplo apresenta-se a seguir o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) do PPGECIM, que visa promover um ambiente adequado e atualizado.

É importante frisar que, no ano de 2008, foi realizado o convênio de cooperação e divulgação científica entre o grupo de Matemática do PPGECIM e a empresa *Hewlett-Packard Calculadoras* (HP Calculadoras), com sede em Miami, com a intenção de investigar como proceder em relação à implantação de tecnologias no currículo de Matemática, objetivando o desenvolvimento de pesquisas com Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na Educação Matemática. Este convênio aconteceu sob interesses comuns de ambas as instituições, no que tange à formação de professores de Matemática com tecnologias. A HP Calculadoras doou um laboratório de informática, de última geração, para uso do PPGECIM, o que viabilizou a implantação do Ambiente Virtual de Aprendizagem.

Salienta-se também que, em 2010, o PPGECIM foi contemplado com o edital de infraestrutura para Universidades Particulares, edital 038, do FINEP, para redimensionamento e modernização do espaço físico do programa. Neste sentido foi construído junto ao 3º andar, do prédio 014, sala 338, um espaço remodelado, com a organização da área física integrada ao ambiente Virtual de aprendizagem que se relata nesse artigo.



O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) do PPGECIM caracteriza-se pelo uso das tecnologias no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem presencial, incorporando recursos tecnológicos ao desenvolvimento das pesquisas e aprendizagem dos estudantes, assim como capacitá-los para utilização das tecnologias no exercício da docência.

## **O Ambiente Virtual de Aprendizagem do PPGECIM**

Segundo Lévy (1993), não se pode mais conceber a pesquisa científica sem uma aparelhagem complexa que redistribua as antigas divisões entre experiência e teoria. Para o autor, somos forçados a constatar o distanciamento entre a natureza dos problemas colocados à coletividade humana pela situação mundial da evolução técnica e o estado do debate coletivo sobre o assunto, ou antes, do debate mediático.

As tecnologias digitais de comunicação e informação estão possibilitando muitas mudanças. As redes não só de máquinas e de informação, mas, principalmente, de pessoas e de comunidades, estão permitindo configurar novos espaços de interação e de aprendizagem (SANTOS; OKADA, 2003). Para os autores, os novos paradigmas epistemológicos apontam para a criação de espaços que privilegiem a construção do conhecimento, o alcance da consciência ético-crítica decorrente do diálogo, a interatividade e a intersubjetividade.

Isto significa uma nova concepção de ambiente de aprendizagem – comunidade de aprendizagem que se constituam como ambientes virtuais de aprendizagem. Neste sentido, pode-se afirmar que um ambiente virtual é um espaço fecundo de significação onde seres humanos e objetos técnicos interagem potencializando assim, a construção de conhecimentos, logo a aprendizagem (SANTOS; OKADA, 2003).

Lévy (1993) esclarece que o virtual não se opõe ao real e sim ao atual, virtual é o que existe em potência e não em ato. Para o autor, virtual não é ausência de realidade. Segundo Bairral (2007) um *e-mail*, uma chamada telefônica, a leitura de um texto na internet, são ações que constroem um espectro diferente de relações temporais, espaciais, cognitivas e comunicativas, cujas fronteiras não são delimitados, pois o suporte virtual permite a construção de vínculos coletivos sem a presença física.

Este suporte virtual, denominado ciberespaço, é muito mais que um meio de comunicação ou mídia, reúne, integra e redimensiona diversos tipos de mídias nas modalidades *um-um* e *um-todos* comuns das mediações como os textos, vídeos e *blogs*;



e interfaces *todos-todos*, próprias do ciberespaço que permitem comunicações síncronas e assíncronas, como *chats* e *fóruns* de discussão.

Como parte do *ciberespaço*, os ambientes virtuais de aprendizagem são mais do que um conjunto de páginas *web*, correspondem ao conjunto de elementos técnicos e humanos e suas relações, com uma identidade e um contexto específico, objetivando o desenvolvimento da aprendizagem.

Para a aprendizagem é fundamental a participação, o trabalho colaborativo, a interatividade entre os estudantes, com a discussão e a troca de ideias, o acesso à informação e a pesquisa em um ambiente propício para que todas essas ações aconteçam de forma integrada e simultânea.

Os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) englobam os componentes técnicos (computadores, modem, conectores, servidores *web*, *software*, conjunto de *sites*), todo o conjunto de elementos físicos, biológicos e humanos (associados, membros, colaboradores, mediadores, programadores) e os seus feixes de relações que produzem e os constituem ao gerar as suas próprias dinâmicas de produções (SANTOS e OKADA, 2003).

Para que o AVA se constitua como *cooperativo*, *autonomizador* e *interativo*, pressupõe-se a presença de diversos atores, entre os quais o professor/equipe e o aluno/grupo de alunos (TIJIBOY et al., 1998). O professor faz a mediação com as atividades do aluno, preparando o campo e o ambiente para tal, dispondo e propondo o acesso e a interação, seja com a máquina ou com outros alunos ou outras tecnologias, planejando, motivando e facilitando essas ações. Além disso, busca interagir, estimular, reorientar a atividade de aprendizagem para que haja a cooperação entre os estudantes.

Um ambiente de aprendizagem viabiliza comunicação multidirecional que permite interações individuais e coletivas entre todos os envolvidos no processo educativo, possibilitando conferências por computador, acesso a banco de dados, correio eletrônico, bibliotecas virtuais, conteúdos virtualizados em diversas mídias por onde circulam discursos pedagógicos. Colocam-se os recursos digitais como ferramentas pedagógicas facilitadoras do processo de inovação pedagógica. O ambiente virtual de aprendizagem pode ser considerado como sendo um “dispositivo” de comunicação, de mediação de saberes, de formação midiaticizada.

Lévy (2001) afirma que o ciberespaço será o principal ponto de apoio de um processo ininterrupto de aprendizagem e ensino da sociedade por si mesma, confirmando as perspectivas dos compromissos assumidos em conferências internacionais de educação do direito de *aprender por toda a vida*. No *ciberespaço*, todas as instituições

humanas irão se entrecruzar e convergir para uma inteligência sempre capaz de produzir e explorar novas formas.

O AVA do PPGECIM foi idealizado e é mantido por uma equipe de professores e pesquisadores que se utilizam de recursos tecnológicos educacionais conhecidos e utilizados no ensino a distância, mas o programa organiza as atividades de pesquisa e aprendizagem para uso na modalidade presencial (GROENWALD E HOMA, 2014). O objetivo é dar condições aos profissionais da educação para desenvolver a competência de atuar com as tecnologias.

Para a implementação do AVA com a equipe de professores e estudantes do PPGECIM, foi utilizada uma metodologia, onde cada etapa foi sendo definida ao longo do processo, buscando atender às necessidades da equipe no que diz respeito à utilização dos serviços do ambiente que realmente interessavam ao desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem e da pesquisa acadêmica (GROENWALD e HOMA, 2014).

Neste sentido, as funcionalidades do AVA foram definidas de modo a proporcionar: organização da informação, comunicação, conectividade, pesquisas, divulgação dos resultados de pesquisas, recursos tecnológicos, plataformas de ensino e repositório de objetos digitais (Figura 1).

Figura 1- AVA do PPGECIM



Fonte: PPGECIM.

O ambiente físico do PPGECIM foi planejado para ser um local confortável, com todas as condições de estudo e funcionalidades necessárias ao desenvolvimento da aprendizagem e da pesquisa do estudante. Possui duas salas de aula, três salas

ambientes para pesquisa, biblioteca setorial, gabinetes individuais para os professores atuarem na orientação e desenvolvimento de suas pesquisas, sala de reuniões, secretaria e sala de coordenação.

As atividades de aprendizagem que utilizam TIC foram planejadas para serem ministradas em um ambiente interativo controlado, ou seja, um ambiente colaborativo com o suporte das TIC para o ensino e aprendizagem, de modo que o professor possa acompanhar a realização das atividades, bem como, monitorar as ações dos estudantes nos computadores integrantes do sistema de gerenciamento.

As salas dispõem de recursos de apresentação (TV 55" e *datashow* HD) e de interação (quadro interativo associado ao *datashow*) que permitem a apresentação de atividades manipulativas com o uso de *softwares* compatíveis, como o *GeoGebra*, *Poly*, simuladores de calculadoras HP50G, HP35, *Winplot*, *Maple*, objetos de aprendizagem desenvolvidos pelo programa, etc..

Para o gerenciamento das salas de aula, o Programa utiliza os *softwares Italc* e o *NetOp Vision* para monitorar e compartilhar as telas de trabalho dos equipamentos dos alunos. As manipulações e demonstrações do professor podem ser apresentadas simultaneamente na TV e no quadro interativo, permitindo que os alunos acompanhem as operações e funções utilizadas. O sistema permite a captura da tela dos computadores, integrantes do sistema, para visualização na TV e/ou do quadro interativo, durante a realização das atividades, criando assim um ambiente colaborativo, propício à troca de ideias, discussões e soluções de problemas, inerentes à aprendizagem em Ciências e Matemática (GROENWALD; HOMA, 2014).

A organização da informação abrange a informação externa e interna ao programa. A externa, de interesse aos alunos de pós-graduação, destaca-se o convênio institucional com o Portal de periódicos CAPES, o qual permite o acesso na sua íntegra aos textos de pesquisa das bases conveniadas. A informação interna do PPGECIM é composta pelo canal de comunicação formal<sup>1</sup>, com informações de divulgação institucional do programa, o *blog* através do qual os alunos são informados sobre as atividades e eventos do programa<sup>2</sup>, além dos canais sociais, o *Twitter*<sup>3</sup> e o *Facebook*<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> <http://www.ulbra.br/ppgecim>

<sup>2</sup> <http://www.ppgecim.ulbra.br>

<sup>3</sup> [http://twitter.com/ppgecim\\_ulbra](http://twitter.com/ppgecim_ulbra)

<sup>4</sup> <http://www.facebook.com/ppgecimulbra>

A informação para a formação e pesquisa está disponível, nas bibliotecas dos campi da ULBRA, na biblioteca *online*, e na biblioteca setorial do programa. Também possui um banco virtual de dissertações e teses<sup>5</sup>, a revista *Acta Scientiae* e a organização dos anais de congressos promovidos pelo programa.

A revista *Acta Scientiae*, com 19 anos, com *Qualis A2* na área de Ensino da CAPES, foi a primeira da ULBRA a ser inteiramente disponibilizada na plataforma SEER<sup>6</sup>.

O PPGEICIM organiza e publica os anais dos congressos CIEM (Congresso Internacional de Ensino da Matemática), na sua VII edição, ocorrido em 2017, e o ECES (Encontro de Ciências em Educação para a Sustentabilidade), na sua terceira edição, ocorrido em 2018, na plataforma OCS (*Open Conference System*)<sup>7</sup>.

A comunicação entre professores-alunos e alunos-alunos se dá através de *chats* e *fóruns* de discussão através das plataformas de ensino utilizadas no AVA e dos *e-mails* dos integrantes do grupo, permitindo que os estudantes realizem trabalhos colaborativos.

O PPGEICIM possui plena cobertura *wireless* permitindo a conectividade aos meios digitais e pontos de rede de alta velocidade para transferência rápida de grandes volumes de dados.

Para suporte ao desenvolvimento das atividades acadêmicas e das disciplinas está disponível a plataforma de ensino *Moodle* e para pesquisa as plataformas ILIAS, <http://matematica.ulbra.br/ilias>, e SIENA, <http://siena.ulbra.br>. O programa mantém a avaliação dos projetos de mestrado e doutorado, relatórios de estágio através da plataforma SEER<sup>8</sup>, dando suporte ao processo de submissão e avaliação.

A escolha da plataforma *Moodle* ocorreu por ser uma ferramenta tecnológica de ensino do tipo CSCL (*Computer Supported Collaborative Learning*) de uso livre. É uma ferramenta criada por professores para professores, concebida para ajudar aos educadores a criarem comunidades de aprendizagem *on-line*. O *Moodle* do programa está disponível na Internet<sup>9</sup> (Figura 2).

---

<sup>5</sup> <http://ppgecim.ulbra.br/teses>

<sup>6</sup> <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/index>

<sup>7</sup> <http://www.conferencias.ulbra.br>

<sup>8</sup> <http://ppgecim.ulbra.br/trabalhos>

<sup>9</sup> <http://ppgecim.ulbra.br/moodle>

Figura 2- Plataforma Moodle PPGECIM



Fonte: <http://ppgecim.ulbra.br/moodle>.

As características, mais sobressalientes, desta ferramenta são:

- permite a organização de conteúdos, de estudantes e de professores e oferece uma grande variedade de recursos e atividades;
- possibilita um trabalho colaborativo entre os estudantes, o compartilhamento de ideias, a discussão e diálogos, através de *chats*, *fóruns*, *wikis*;
- promove a aprendizagem ativa;
- oportuniza e amplia o tempo de contato entre iguais e com a disciplina que estão realizando através de ferramentas assíncronas (*fóruns*) e síncronas (*chats*);
- está disponível 24 horas, por dia e 7 dias por semana, permitindo aos estudantes organizarem seu tempo de aprendizagem;
- o trabalho colaborativo, na plataforma Moodle, oferece aos alunos a possibilidade de mostrarem seus talentos e as formas distintas de aprendizagem.

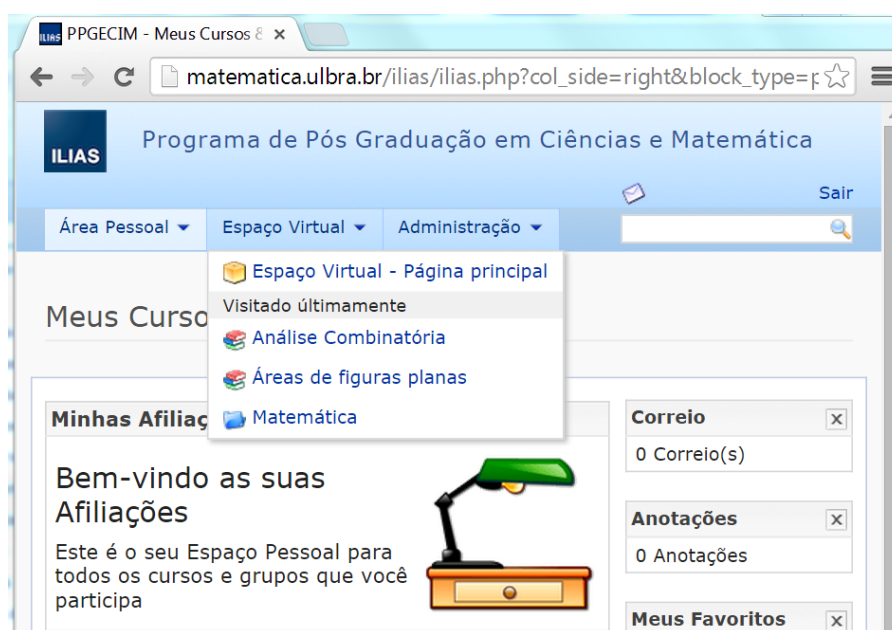
O Moodle do programa dá suporte às disciplinas, a cursos de extensão e às pesquisas desenvolvidas.

A plataforma ILIAS, desenvolvida pelo projeto VIRTUS, da University of Cologne (Universidade de Colônia), Alemanha, também é uma ferramenta de apoio e suporte às atividades de *e-learning* semelhante ao Moodle em suas funcionalidades. Dispõe de

gerenciamento de curso, grupos de usuários, *desktop* individual para os usuários, controle de regras de acesso, testes e exercícios, *fórum*, *chat*, *podcast*, rastreamento de acesso aos conteúdos, suporte ao *Google Maps*.

No PPGECIM, o ILIAS (Figura 3), instalado sobre plataforma Linux, está sendo utilizado para disponibilizar, com acesso livre, sequências didáticas, resultados de pesquisas realizadas no programa. Está disponível uma sequência de Análise Combinatória para o Ensino Médio, e uma de estudo das áreas de figuras planas para o Ensino Fundamental, ambas desenvolvidas segundo o padrão SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*).

Figura 3 – Plataforma ILIAS do PPGECIM



Fonte: <http://matematica.ulbra.br/ilias>.

O sistema de ensino SIENA foi desenvolvido pelo grupo de Tecnologias Educativas da Universidade de La Laguna (ULL), Tenerife, Espanha juntamente com o Grupo de Estudos Curriculares de Educação da Matemática (GECEM), da ULBRA, Canoas, Brasil (Figura 4).

Figura 4 – Sistema SIENA



Nombre	Ver	State
<input type="text"/>		
Geometria Analitica e Registros		Matricular
Ecologia		Matricular
Números Decimais	Ver	Desmatricular
Estatística e Educação Ambiental	Ver	Desmatricular
Divisão com Números Naturais	Ver	Desmatricular
Frações	Ver	Desmatricular
Equações de 1º Grau	Ver	Desmatricular
Matemática e Autonomia	Ver	Desmatricular
Multiplicação nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental	Ver	Desmatricular
Geometria Analítica	Ver	Desmatricular

Fonte: <http://siena.ulbra.br>.

Conforme Groenwald e Moreno (2006), o SIENA é uma ferramenta informática que auxilia na autoaprendizagem e autoavaliação, a partir dos conhecimentos prévios dos alunos. É um sistema que possibilita ao professor um planejamento de ensino de acordo com a realidade dos alunos, podendo proporcionar uma aprendizagem significativa, através de uma análise do nível de conhecimento prévio de cada aluno. Para os autores (2006, p.26) o SIENA:

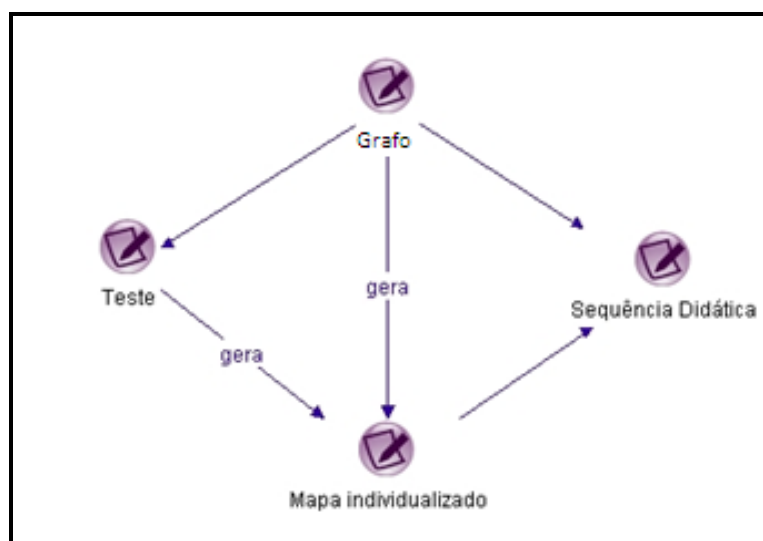
[...] é capaz de comunicar informações sobre o conhecimento dos alunos em determinado tema, tem o objetivo de auxiliar no processo de recuperação de conteúdos matemáticos, utilizando a combinação de mapas conceituais e testes adaptativos (GROENWALD; MORENO, 2006, p. 26).

O SIENA foi desenvolvido através de uma variação dos tradicionais mapas conceituais de Novak e Gowin, sendo denominado de Grafo Instrucional Conceitual Pedagógico - PCIG (*Pedagogical Concept Instructional Graph*), ou também denominado somente como grafo, que permite a planificação do ensino e da aprendizagem de um tema específico. O grafo deve ser desenvolvido por relações do tipo “o conceito A deve ser ensinado antes do conceito B”, começando pelos nodos dos conceitos prévios, seguindo para os conceitos fundamentais, até atingir os nodos objetivos. Esse processo informático permite gerar um mapa individualizado das dificuldades dos alunos, o qual estará ligado a um hipertexto (material de estudo), que servirá para recuperar as dificuldades que cada aluno apresenta no conteúdo desenvolvido, auxiliando no processo de avaliação. O grafo está ligado a um teste adaptativo que gera o mapa individualizado das dificuldades do estudante. Cada nodo do grafo contém uma sequência didática para



cada conceito avaliado no teste, conforme a figura 5.

Figura 5- Esquema da plataforma SIENA



Fonte: Groenwald e Moreno (2006).

O grafo está ligado a um teste adaptativo que gera o mapa individualizado das dificuldades do estudante, esse teste adaptativo informatizado é administrado pelo computador, que procura ajustar as questões do teste ao nível de habilidade do aluno. Segundo Costa (2009) um teste adaptativo informatizado procura encontrar um teste ótimo para cada estudante, para isso, a proficiência do indivíduo é estimada interativamente durante a administração do teste e, assim, só são selecionados os itens que mensurem eficientemente a proficiência do examinado.

Quando um conceito não é superado, o sistema não prossegue avaliando por esse ramo de conceitos do grafo, pois se entende que esse conceito é necessário para a compreensão do seguinte, abrindo para o estudante a possibilidade de realizar a sua recuperação. É importante dizer que o sistema poderá prosseguir por outras ramificações do grafo.

A ferramenta SIENA possui duas opções de uso. Na primeira o aluno estuda os conteúdos dos nodos do grafo e realiza o teste para informar quais são seus conhecimentos sobre determinados conteúdos. A segunda opção oportuniza ao aluno realizar o teste e estudar os nodos nos quais apresentou dificuldades, sendo possível uma recuperação individualizada dos conteúdos em que não alcançou a média estipulada como necessária para avançar no grafo. Todos os nodos do grafo estão ligados a uma sequência didática que possibilita ao aluno estudar os conceitos ou realizar a recuperação dos nodos em que apresenta dificuldades.

Já foram realizadas pesquisas com a ferramenta SIENA para o Ensino

Fundamental com os temas Frações, Números Decimais, Multiplicação e Divisão dos Números Naturais, Estatística com o tema Transversal Meio Ambiente, Equações do 1º Grau, Matemática e Autonomia, Ecologia, para o Ensino Médio, Geometria Analítica e registros.

O programa mantém um repositório *WEB*, na intranet, com literaturas, vídeo aulas, objetos de aprendizagem, que funciona também como repositório espelho para *softwares* livres (*Winplot, GeoGebra, Cemaptools, Compendium, Régua e Compasso*, entre outros).

Os recursos tecnológicos disponibilizados aos professores e alunos do PPGECIM para estudo e pesquisa é composto por: calculadoras HP 50G, calculadoras financeiras HP 17bII+, calculadoras científicas HP 35s, *notebooks*, computadores de mesa, *tablets*, filmadoras, projetores multimídia, máquinas fotográficas.

Possui, também, o laboratório digital de Matemática, no endereço: <http://ppgecim.ulbra.br/laboratório>, o laboratório digital de Ciências, no endereço: <http://ppgecim.ulbra.br/ciencias> e o laboratório de Inclusão digital, no endereço: <http://ppgecim.ulbra.br/inclusao> (Figura 6).

Figura 6 – Laboratórios digitais organizados pelo grupo de professores do PPGECIM



## Laboratório Digital de Estudos de Inclusão

Página inicial
Participantes
Projetos
Eventos
Produção
Parcerias

### Pagina inicial



## Laboratório Digital de Ciências

PÁGINA INICIAL
OBJETOS EDUCACIONAIS
CONTATO
CURSOS

### Sequência didática eletrônica de Ecologia

13 de dezembro de 2017 / Letícia Azambuja / Objeto Educacional

Título: Sequência didática eletrônica de Ecologia  
Tipo de recurso: Plataforma virtual de aprendizagem  
Objetivo: Disponibilizar uma sequência didática de estudos sobre Ecologia para alunos do 6º Ano do Ensino Fundamental.  
Descrição do recurso: Plataforma de ensino que disponibiliza os conteúdos de forma hierárquica, conta com recursos como vídeos, apresentações, testes adaptativos e jogos.  
Componente curricular: Ciências – 6º. Ano do Ensino Fundamental  
Tema: Conceitos básicos de Ecologia, Cadeia alimentar e Relações ecológicas  
Autor (es): Caroline Medeiros Martins de Almeida; Paulo Tadeu Campos Lopes  
Endereço eletrônico: <http://siena.ulbra.br>

Palavras-chave: Ecologia, Ensino Fundamental, Objeto Educacional

#### Sobre este site

Este é um espaço para informar as pesquisas, artigos, objetos educacionais e ações que vem sendo desenvolvidos no Laboratório de Ciências do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil (PPGECIM/ULBRA)

APLICATIVO CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

SEQUÊNCIA DIDÁTICA ELETRÔNICA SOBRE PATOLOGIA HUMANA

#### Encontre-nos

Endereço  
Av. Farroupilha, 8001,  
Prédio 14 – Sala 338  
Bairro São José, Canoas/RS  
CEP 92425-900  
Fone (51) 34779278

Fonte: PPGECIM.

A dinâmica pedagógica utilizada para implementação do AVA do PPGECIM se baseou em atividades que estimularam o *fazer-aprendendo* através da elaboração das atividades em grupo, colaborativamente, permitindo a interação intensa entre os participantes.

Importante salientar que o professor no seu ambiente de trabalho não terá disponível um AVA do porte pelo mantido pelo programa, mas com outras ferramentas é possível reproduzir as mesmas funcionalidades em um ambiente de menor escala.

O ambiente está funcional, em constante avaliação e evolução, atendendo as necessidades de aprendizagem e de pesquisa realizadas no programa. Como ações futuras está programado a produção de vídeos tutoriais, de como utilizar os recursos disponíveis no ADA, como o uso da ferramenta *Mendeley*, da calculadora HP50, do *GeoGebra*, *Winplot*, portal de Periódicos Capes. Também estão em estudo novos sistemas para substituição do repositório atual e *plugins* para o *Moodle*.

## Considerações Finais

Segundo Dantas (2004):

A Academia desempenha um papel central na geração de novos conhecimentos. Órgãos governamentais de fomento à produção científica – como a Capes, CNPq, Finep e as Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (FAPs) – vêm alocando substanciais recursos para a manutenção de programas de pós-graduação e financiando a realização de pesquisas que se traduzem na defesa de dissertações de mestrado e teses de doutorado, e, em número bem menor, no registro de patentes.

Severino (2006) citado por Santos e Azevedo (2009), afirma que a pós-graduação tem contribuído valiosamente para o melhor conhecimento dos problemas que emergem de diversos âmbitos da realidade e para a qualificação de expressivo quadro de profissionais nas áreas de ensino, gestão e pesquisa.

Concorda-se com os autores referidos pois a pós-graduação tem o objetivo de formar competentes professores e pesquisadores para atendimento com qualidade às necessidades da Educação Básica e do Ensino Superior, em todas as áreas do conhecimento básicas ou aplicadas. Para Santos e Azevedo (2009) tais profissionais devem assumir um permanente compromisso com o rigor científico e com os resultados (éticos, sociais, econômicos e culturais) dos seus atos profissionais.

## Referências

ARAÚJO-JORGE, Tânia Cremoni de; FONSECA, Giselle Rôças de Souza. Documento de Área 2013. CAPES. Acesso em 24. De outubro de 2018, <http://www.avaliacaotrienal2013.capes.gov.br/documento-de-area-e-comissao>.

BAIRRAL, M. A. *Discurso, Interação e Aprendizagem Matemática em ambientes virtuais a distância*. Rio de Janeiro: EDUR, 2007.

COSTA, D. R. *Métodos Estatísticos em Testes Adaptativos Informatizados*, 2009. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

DANTAS, Flávio. Responsabilidade social e pós-graduação no Brasil: ideias para (avali)ação. *R B P G*, v. 1, n. 2, p. 160-172, nov. 2004.

GROENWALD, Claudia Lisete O.; RUIZ, Lorenzo M. Formação de Professores de Matemática: uma proposta de ensino com novas tecnologias. *Acta Scientiae*, v. 8, n. 2, 2006.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira e HOMA, Agostinho Iaqchan Ryoiti. Ambiente Virtual de Aprendizagem do Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da ULBRA. *Acta Scientiae*. Vol. 16, Número 4, Edição Especial, 2014.

LÉVY, P. *As Tecnologias da Inteligência, o futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LÉVY, P. *A conexão planetária: o mercado, o ciberespaço, a consciência*. São Paulo: Editora 34, 2001.

SANTOS, Ana Lúcia Felix dos eL AZEVEDO, Janete Maria Lins de. A pós-graduação no Brasil, a pesquisa em educação e os estudos sobre a política educacional: os contornos da constituição de um campo acadêmico. *Revista Brasileira de Educação*. v. 14 n. 42 set./dez. 2009.

SANTOS, E. O. DOS; OKADA, A. L. P. A construção de ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias plurais e gratuitas no ciberespaço. *ANPED*, GT: Educação e Comunicação/n.16. 2003.

TIJIBOY, A. V.; OTSUKA, J. L.; SANTAROSA, L. M. C. Navegando pelo mundo: ambiente de aprendizagem telemático interdisciplinar. *Informática na Educação. Teoria & prática*, v. 1, p. 25–42, 1998.

TEDESCO, Juan Carlos. *As perspectivas da Educação na América Latina*. 2013. Disponível em: <http://WWW.dhnet.org.br>. Acessado em junho de 2018.