
Desenvolvimento Profissional Docente Baseado na WEB: Perspectivas Para a Educação Geométrica

**MARCELO ALMEIDA BARRAL, JOAQUIM GIMÉNEZ RODRIGUEZ,
EMÍLIO MAKOTO TOGASHI**

INTRODUÇÃO

O século XX foi um século de enormes mudanças no campo da comunicação humana. As duas grandes figuras dessas mudanças são sem dúvida a comunicação de massa e, mais recentemente, a comunicação possibilitada por computadores conectados em rede. Com grande avanço da tecnologia e a repercussão desta nos meios educacionais, novas formas de ensinar e de aprender deverão ser reavaliadas, já que o professor, elemento fundamental no processo ensino-aprendizagem, necessitará de um constante aperfeiçoamento profissional e atualização, garantindo assim a qualidade da ação educativa. A *formação continuada* deve propiciar ao professor o uso de ferramentas para enfrentar situações de aprendizagem novas, de tipos diferentes, e uma dessas ferramentas é o *desafio tecnológico* que deve contribuir, entre outros aspectos, para a transformação da escola pública atual.

Assim, na expectativa de contribuir com essa temática, objetivamos neste artigo divulgar e propor diretrizes de estrutura para a elaboração e implementação de cursos de formação docente via *WEB* (DPDBW)¹, especialmente voltados para o desenvolvimento profissional em geometria.

DESAFIO PROFISSIONAL DOCENTE EM MATEMÁTICA

Muitas são as posturas adotadas pelos autores ao realizarem estudos sobre a formação docente em Matemática, por enfatizarem a complexidade do trabalho de professores em serviço devido à diversidade

¹ Desenvolvimento Profissional Docente Baseado na *WEB*.

de componentes; por exemplo, as diferenças regionais e as distintas diretrizes curriculares e filosóficas (Krainer 1998). Ponte (1994) acrescenta que a capacitação do professor para o exercício de sua atividade profissional é um processo que apresenta uma multiplicidade de facetas, está sempre incompleto e que o desenvolvimento profissional ao longo da prática docente é um aspecto imprescindível na profissão docente.

Na perspectiva do desenvolvimento profissional, Magdalena e Messa (1998) ressaltam que atualmente o professor precisa: (1) desenvolver suas capacidades de intuir, imaginar, levantar hipóteses, refletir, analisar, organizar e selecionar, para uma tomada de decisão consciente; (2) desenvolver talentos que possibilitem novas formas autônomas de criação, comunicação e expressão nas ciências, artes e técnicas; (3) desenvolver atitudes de solidariedade, cooperação e reciprocidade, contribuindo para o aumento da consciência social e, (4) aprender a entregar-se com alegria à aventura de soltar a imaginação e a inteligência para criar e construir o novo, e estar sempre disposto a reconstruir, na medida em que entende a relatividade do produzido.

O desenvolvimento profissional e a formação de professores devem considerar alguns elementos estratégicos: (i) assumir um plano produtivo com um conjunto de medidas estratégicas, (ii) avaliar o desenvolvimento e sua qualidade e, (iii) capacidade de reelaboração, como enfatizou Giménez (1997). Por outro lado, como assinalou Fiol (1996), nos programas de formação de professores, três são os objetivos básicos a considerar: o **conteúdo** dos programas de formação; os **processos** que são colocados em ação para a aquisição do conhecimento e o **estudo** dos fatores que influenciam no desenvolvimento e na otimização desses processos. A autora considera como processos não apenas os processos cognitivos, mas também as habilidades ou atitudes e as crenças. Giménez (1998) também destaca que, em qualquer formação docente, quatro dimensões devem ser privilegiadas: a cognitiva, o entorno de estudo, a comunicativa e a emotiva. Ainda no que se refere à prática profissional de professores em serviço, Krainer (1998) resalta que as dimensões de ação, reflexão, autonomia e constituição de comunidades de trabalho também devem ser consideradas.

AMBIENTES CONSTRUTIVISTAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM

O desenvolvimento profissional docente, baseado na WEB que objetivamos, contempla uma série de estratégias implementadas em um

ambiente virtual de aprendizagem, que consideramos como um contexto de trabalho onde o professor interage com diferentes meios (ferramentas e recursos materiais ou informáticos) em situações do seu cotidiano docente-geométrico que propiciam a descoberta e a construção do conhecimento profissional. Fundamentado em uma teoria de aprendizagem e em estratégias de trabalho que orientam o desenvolvimento de distintas teleinterações, também possui contrato didático (Brousseau, 1990) explicitando regras e diferentes funções para todos os envolvidos no processo de desenvolvimento profissional (Bairral, Giménez e Rosich, 2000). E, a partir de Duarte e Sangrá (1999) ressaltamos que ambientes virtuais de aprendizagem devem possibilitar flexibilidade e interatividade, a inserção e vinculação na comunidade virtual constituída e permitir aos envolvidos o acesso a materiais e demais fontes de recursos disponíveis na rede.

Em um ambiente construtivista de aprendizagem, aprendizes podem trabalhar juntos e se apoiarem mutuamente na medida em que utilizam uma variedade de ferramentas e recursos de informação na busca para atingir os objetivos das atividades propostas. Nessa perspectiva, um ambiente construtivista de aprendizagem deverá suportar a cooperação e a comunicação, com o objetivo de favorecer um trabalho integrado entre os docentes envolvidos (Campos, 1999). Assim, um ambiente de aprendizagem é construtivista se permite aos professores ou grupo de professores produzirem seus próprios significados do que vivenciaram. Além do mais, acrescentam Jonassen (1995), Jonassen e Roher-Murphy (1999), ambientes construtivistas de aprendizagem presenciais ou a distância devem: (1) proporcionar múltiplas representações da realidade; (2) representar a complexidade do mundo real, evitando uma super simplificação; (3) enfatizar a construção do conhecimento, ao invés da reprodução do conhecimento; (4) proporcionar ambientes de aprendizagem que simulem o mundo real ou o aprendizado com base em estudos de casos, ao invés de seqüências predeterminadas de instrução; (5) favorecer o pensamento reflexivo baseado na experiência; (6) proporcionar a construção do conhecimento dependente do contexto e do conteúdo; (7) suportar a construção colaborativa do conhecimento através da negociação social entre os participantes, ao invés da competição; (8) facilitar a identificação, definição e resolução de problemas; (9) permitir que o aluno controle suas atividades; e (10) utilizar a hipermídia como ferramenta cognitiva.

Do ponto de vista educativo, Fagundes (*apud* Magdalena e Messa, 1998) destaca que novas dimensões de interação são acrescentadas aos ambientes de aprendizagem informatizados com microcomputadores ligados em redes local ou internacional: ir além da linearidade com o hipertexto e potencializar o desenvolvimento da autonomia e da solidariedade. Ainda, acrescenta, o rompimento de barreiras de espaço, tempo, hierarquia, inteligência também favorecem a descentralização do trabalho escolar e as trocas cooperativas, o desenvolvimento da inteligência coletiva e a tomada de consciência individual e social.

Considerando que o processo educacional em todos os níveis deve facilitar o acesso à informação, acompanhando-o de ações planejadas no sentido de transformar informações em conhecimento, Meira (2000) destaca a necessidade de, pelo menos, três componentes para um planejamento educacional conceitualmente sofisticado e socialmente produtivo: (i) elaboração de cenários ou ambientes interativos que situem a informação em contextos históricos, culturais, materiais e sociais específicos; (ii) planejamento de atividades, através das quais se dá a exploração de informações localizadas em ambientes específicos, e seu uso na resolução de problemas; (iii) produção de conceitos, ou seja, os conhecimentos resultantes da atividade dos indivíduos e grupos em ambientes especialmente estruturados.

DPDBW E EDUCAÇÃO GEOMÉTRICA

Com a publicação dos *standards* (NCTM, 1989) para o currículo de Matemática e mais recentemente dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) no Brasil, a geometria surge como um dos temas relevantes, depois ter sido praticamente abandonada do currículo durante muito tempo, por influência do movimento da Matemática Moderna. Nessas diretrizes curriculares são evidenciadas as experiências com a geometria escolar e a importância dos conceitos geométricos para: a formação integral do aluno; promover mudanças qualitativas no processo ensino-aprendizagem de Matemática; superar a insegurança do professor e apoiar sua prática pedagógica. Sob essa perspectiva, acrescentam Alsina, Burgués e Fortuny (1987) que o processo ensino-aprendizagem de geometria deve ser um núcleo central do currículo escolar, por se tratar de uma disciplina útil e bela que oferece processos de pensamento e metodologias de um caráter formativo imprescindível.

Considerando que (i) o movimento do regresso da geometria é uma realidade no cenário mundial do ensino de Matemática; (ii) que as experiências dos diferentes países caracterizam-se por uma grande vitalidade de iniciativas e propostas, tanto no processo ensino-aprendizagem como na formação do professorado; (iii) que os cursos de formação docente, para todos os níveis de ensino, devem oferecer ao professor o uso de ferramentas para enfrentar situações de ensino-aprendizagem novas e de tipos diferentes; pensamos também que (iv) propiciar ao nosso professor, principalmente os que vivem longe dos grandes centros urbanos, a oportunidade de desenvolver-se profissionalmente através de um curso por *Internet*. Neste sentido que esperamos contribuir com este artigo, divulgando nosso entorno de formação e apresentando diretrizes que estão sendo consideradas em sua implementação e desenvolvimento.

O curso relatado aqui faz parte de um projeto² de pesquisa³ para formação docente em Matemática a distância e está sendo desenvolvido desde agosto de 2000 no *Campus Virtual* da UFRRJ⁴, com carga horária de 50h (cinquenta horas) totalmente a distância, para professores de Matemática do 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental. Utilizamos como forma de interação em tempo diferido o *e-mail* (correio eletrônico) e a **lista de discussão** e, como forma de interação em tempo real, o *chat* (bate-papo). Enquanto o e-mail permite um contato mais personificado, a lista de discussão é uma ferramenta comunicativa à qual todos poderão acessar, ver o que está sendo discutido e participar da discussão. Assim, as atividades desenvolvidas pelo professor-aluno são enviadas por e-mail para o professor-tutor e algumas também são enviadas para a lista de discussão, para que possamos enriquecer e aprofundar aspectos relevantes da temática da sessão. Considerando também que a comunicação em tempo real permite a elaboração conjunta de uma linha de pensamento e de um trabalho docente colaborativo, são realizados três *chats* obrigatórios de aproximadamente 40 minutos cada, embora, de acordo com o interesse do grupo, *chats* opcionais possam ser combinados. Os professores podem se comunicar também entre si, em tempo real ou diferido, contando ainda com um auxiliar em Informática para resolver qualquer problema técnico que se apresente.

² Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e Universidade de Barcelona.

³ Projeto BEX 1855/99-9, apoio CAPES, Brasil.

⁴ <http://www.ufrj.br/institutos/ie/geometria/>

Assim, em função dessas bases, organizamos nossa WEB como uma rede complexa que possuirá sempre a mesma estrutura para as 8 (oito) sessões do curso. As sessões estão organizadas de forma semelhante a um jornal, com seis partes (subsessões) diferentes que podem ser acessadas, sem uma ordem pré-determinada, como apresentamos a seguir.

Bem-vindo

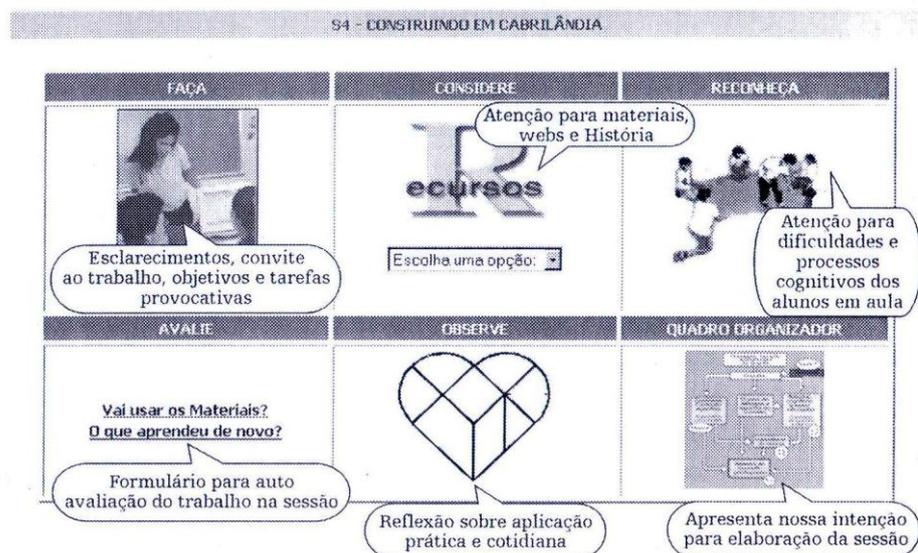


FIGURA 1

Considerando que um curso para formação a distância possibilita flexibilidade diferente de um curso presencial, cada sessão anterior é realizada segundo um cronograma pré-estabelecido e que consta do contrato didático de trabalho, que é preenchido no início do curso pelo professor. Cada sessão tem sido desenvolvida em quinze dias e ressaltamos ao professor que é necessário dispor de, pelo menos, seis horas semanais de dedicação ao curso.

O conteúdo geométrico foi estruturado considerando características de professores com experiência diversificada em geometria e em cursos a distância. Assim, através das diferentes possibilidades de interação para realização das tarefas propostas, o professor poderá refletir e aprofundar elementos essenciais dos currículos de 3º e de 4º ciclos do Ensino Fundamental, em diferentes perspectivas sobre: o processo

ensino-aprendizagem construtivo em geometria, a utilização de diferentes metodologias, o papel das diferentes atividades, a avaliação e a seqüencição dos conteúdos (Giménez e Fortuny, 1998). Os conteúdos a serem trabalhados no curso foram agrupados em 8 sessões de trabalho, de conteúdos inter-relacionados, a saber:

Sessão	Título	Objetivo(s) geral(is)
1	Saia da sua área!	Conhecer web elaborada por professor e analisar um planejamento
2	Diferentes pontos de vista	Reconhecer a importância da visualização e trabalhar elementos da geometria plana e espacial
3	Relações no espaço	
4	Construindo em cabrilândia	Refletir sobre o valor da construção em geometria
5	Localizando, orientando e situando no espaço	Conhecer diferentes abordagens para o trabalho com ângulos e reconhecer a importância da orientação
6	Geometria, arte e repetição	Perceber as isometrias com o componente de expressão cultural
7	Parecido ou semelhante?	Trabalhar a semelhança como um conceito integrador
8	Quando convencemos em geometria?	Refletir sobre modelos de pensamento em Matemática

TELEINTERATIVIDADE E MOTIVAÇÃO DOCENTE

A motivação que o professor tem para refletir e discutir sobre sua prática, aprimorando-a, é um dos elementos que intervém diretamente no processo ensino-aprendizagem a distância e a aprendizagem auto-dirigida, enfatizam Duarte e Sangrá (1999), surge também como uma competência importante na sociedade da informação e exigirá a cada vez mais do usuário da informação virtual, habilidades de pensamento crítico para organizar, analisar e avaliar a quantidade de informação disponível. Embora reconhecendo a dificuldade para dominar tais habilidades, os autores afirmam serem imprescindíveis mudanças curriculares nessa direção e, ainda, acrescentam que as pessoas que demonstrarem um alto nível de habilidades em análise crítica terão mais possibilidades de alcançar os melhores e mais qualificados postos de trabalho. A melhora efetiva nas estratégias de formação profissional que contemplem essas exigências é uma necessidade fundamental.

Assim, considerando a importância da motivação, da auto-aprendizagem e da teleinteratividade docente, nossa WEB-formação possui os seguintes **componentes motivacionais**: *fotos de professor* em sala com seus alunos, *fotos de alunos* em ação (como pode ser visto na figura 1), *quadro diálogo* (que se abre quando é acessada a página e aparece uma fala, constantemente mudada, de um dos professores), *imagens* com movimento, links para *eventos diversos e novidades*, e os **pontos de interatividade** (Fortuny e Giménez, 1998), que são as ferramentas que propiciarão a teleinteração entre todos os participantes do curso.

O acesso ao curso se dá através de uma senha pessoal, recebida pelo docente no ato de sua inscrição. Visando reduzir ao máximo para o professor o custo com o curso, todo o material está disponível em rede e ele pode, como e quando lhe convier, imprimir-lo, salvá-lo em disquete, etc. Também estão disponíveis em nossos links: Parâmetros Curriculares Nacionais, lista de todos os participantes, e-mails do professor e do técnico, algumas publicações, dicionário com termos técnicos da Internet, eventos e diversos links para webs de materiais didáticos e atividades como apresentamos na figura 2 seguinte. Nesta página o professor seleciona a sessão desejada e o seu formato com os links (até a linha azul) é mantida em todas as sessões.

Geometria para 3º e 4º Ciclos

Curso: GEOMETRIA PARA PROFESSORES UFRJ - Seropédica - Ano II março - julho - 2001







[ADMINISTRAÇÃO](#) [AJUDA TÉCNICA](#) [EVENTOS](#) [GEPETICEM](#) [LISTA DE DISCUSSÃO](#) [NOVIDADES](#) [PARTICIPANTES](#) [PROFESSOR](#)



Bem-vindo

AO MARAVILHOSO MUNDO DA GEOMETRIA

[Sessão 8 já disponível](#)

00012

[CLIQUE AQUI PARA](#)

Sessão	Temática
S4 - Construindo em cabrilândia (disponível)	
Selecione uma sessão	
S1 - Saia da sua área (disponível)	
S2 - Diferentes Pontos de Vista (disponível)	
S3 - Relações no Espaço (disponível)	
S4 - Construindo em cabrilândia (disponível)	
S5 - Localizando, orientando e situando no espaço	
S6 - Geometria, arte e repetição	
S7 - Parecido ou semelhante?	
S8 - Quando convencemos em geometria?	

FIGURA 2

A seguir, apresentamos um quadro que resume nossa intenção de interação professor/professor-tutor/material *on line* e os objetivos de formação, desde a perspectiva da motivação (adaptado de Duart e Sangrá, 1999, p.174).

	Objetivos de formação		
	Conceitos	Atitudes	Prática
Professor	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecimentos prévios - Curiosidade - Aprofundar conteúdos conhecidos - Interesse em novos campos profissionais (afins ou não) 	<ul style="list-style-type: none"> - Melhora profissional e pessoal - Trabalhar coletivamente - Envolver-se, constituir uma comunidade docente de aprendizagem - Auto-avaliação 	<ul style="list-style-type: none"> - Predisposição para: - Falar da prática - Conhecer outras práticas - Comentar, analisar, etc., práticas
Materiais	<ul style="list-style-type: none"> - Conteúdos significativos e contextualizados - Seqüências didáticas - Boa apresentação - Ilustrativos, coloridos, movimentos,... 	<ul style="list-style-type: none"> - Busca por exemplos reais de situações em aula e demais questões profissionais 	<ul style="list-style-type: none"> - Resolução de casos - Exemplos práticos - Atenção a materiais, História, webs,... - Atenção a alunos em classe
Professor-tutor	<ul style="list-style-type: none"> - Controle do processo - Seqüências didáticas - Planificação da aprendizagem 	<ul style="list-style-type: none"> - Emotividade - Acompanhamento - Testemunho de ação - Coerência - Provoca debate - Propõe questões - Considera e valoriza intervenções 	<ul style="list-style-type: none"> - Tutorização de casos práticos - Atenção à realidade do professor

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A base principal das práticas de qualidade nos projetos e processos de educação é garantir continuamente melhorias na criação, aperfeiçoamento,

apenas para elaboração e implementação do curso, mas para subsidiar o acompanhamento do professor ao longo de todo o curso, visando auxiliá-lo em todas as suas dificuldades, inclusive técnicas.

A composição de uma equipe multidisciplinar é outro *desafio* a ser vencido, ou seja, além dos professores especialistas em Educação Matemática devemos ter profissionais das demais áreas do conhecimento, inclusive a participação de profissionais das tecnologias da informação e comunicação (Stephen, Shiu e Ellerton, 1996; MEC/SEED, 2000).

O real envolvimento e a co-participação das secretarias (estaduais, municipais) de educação e demais organizações governamentais ou não, se fazem imprescindíveis no tocante a atenção especial para realidades curriculares locais e, como enfatizam Stephen, Shiu e Ellerton (1996), para o mais importante, que é tornar o processo de formação a distância, também como objeto de pesquisa.

Enfim, como um último (quem sabe o primeiro!) desafio é que o nosso professor tenha reais condições econômicas *(i)* para uma infra-estrutura informática, seja em sua própria residência ou em sua escola, de maneira que possa acessar e ter disponível, incluso impresso, todo o material necessário para o acompanhamento no curso, e *(ii)* para que disponha de tempo suficiente para investir seriamente em seu desenvolvimento profissional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALSINA, C., BURGUÉS, C. e FORTUNY, J. M. *Invitación a la didáctica de la geometría*. Madrid: Síntesis, 1987.
- BAIRRAL, M. A.; GIMÉNEZ, J. e TOGASHI, E. *Geometria para 3º e 4º ciclos*. Seropédica: UFRuralRJ, 2000. <http://www.ufrj.br/institutos/ie/geometria/>
- BAIRRAL, M.A.; GIMENEZ, J. e ROSICH, N. *Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje en Geometría*. Ies Jornades d'Educació Matemática de catalunya. Mataró, 2000.
- BRASIL: Ministério da Educação – Indicadores de qualidade para cursos de graduação a distância. SEED-Secretaria de Educação a Distância, 2000.
- CAMPOS, G.H.B. *Construções de Situações de Aprendizagem por Computador I*. Rio de Janeiro: IEM/USU, 1999. Não publicado.
- DUART, J.M. e SANGRÁ, A. (eds.) *Aprenatge i virtualitat: diseny pedagógic de materials didactics per al WWW*. Barcelona: EDIUOC-Pòrtic, 1999.

- FIOL, M. L. *Geometría y Formación de Profesores*. Universidade Autônoma de Barcelona, 1996. Memória docente não publicada.
- FORTUNY, J. M. e GIMENEZ, J. *Teletutorización Interactiva en Matemáticas para Asistencia Hospitalaria. Projecte TIMAH*. PIE: Barcelona, 1998.
- GIMENEZ, J.; ROSICH, N. e BAIRRAL, M.A. Debates teletutorizados y formación docente. El caso de "Juegos, Matemáticas y Diversidad". Madrid: *Revista de Educación*, 2001. No prelo.
- GIMENEZ, J. Aprendiendo a Enseñar Geometría en Primaria: Análisis de Simulaciones Sobre La Intervención. *Relieve*, Cadiz, n. 2(5), 1998.
- _____ *Hacia una constante formación en matemáticas para 12-18. ¿Qué hacemos?* Chile: Universidade La Serena, 1997.
- JONASSEN, D. e RAHRER-MURPHY, L. Activity Theory as a Fromework for Designing Constructivist Learning Environments. *ETR&D*, n. 1, v. 47, p. 61-79, 1999.
- JONASSEN, D. et al. Constructivism and Computer-Mediated Communication in Distance Education. *The American Journal of Distance Education*, n.2, v. 9, 1995.
- KRAINER, K. Some considerations on problems and perspectives of inservice mathematics teacher education. *8 th International Congress on Mathematical Education: Selected Lectures*. Sevilla, julio/1996, p.303-321, 1998.
- LÉVY, P. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1998, 6. ed.
- MAGDALENA, B.C. e MESSA, M.R.P. Educação 'a Distância e Internet em Sala de Aula. *Revista Brasileira de Informática na Educação*. Florianópolis, n.2, p.25-34, 1998.
- MEIRA, L. *Reflexoes sobre aprendizagem e ensino na Internet*. Recife: UFPE, maio/2000. http://www.ufpe.br/psicologia/Luciano_21.htm
- NCTM: National Council of Teachers of Mathematics. *Curriculum and evaluation standards for teaching mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 1989.
- PONTE, J. P. Mathematics Teacher's Profesional Knowledge. *Proceedings XVIII PME*, Lisboa, v.1, p. 195-210, 1994.
- STEPHEN, A., SHIU, C. e ELLERTON, N. Critical Issues in the Distance Teaching of Mathematics and Mathematics Education. *BISHOP et al. (eds.) International Handbook of Mathematics Education*, 701-753, 1996.