

GRADUANDOS EM MATEMÁTICA INTERAGINDO E GEOMETRIZANDO NA INTERNET

BAIRRAL, Marcelo Almeida – UFRRJ

ZANETTE, Leonardo Rosa - UFRRJ

GT: Educação Matemática / n. 19

Agência Financiadora: não contou com financiamento

1. Introdução

Com o avanço das tecnologias da informação e comunicação (TICs) a formação profissional tem sido cada vez desenvolvida em contextos virtuais. Apesar de diversos documentos oficiais do MEC (Lei de Diretrizes de Bases da Educação Nacional, Diretrizes Curriculares para o Bacharelado e para a Licenciatura, Indicadores de qualidade para cursos de graduação a distância), no Brasil ainda são poucos os estudos que analisam o potencial formativo das TICs em educação matemática nas atividades da graduação (Cassol et al. 2003; Anais do II SIPEM, 2003) e, aparentemente, ainda são longínquas as ações nas universidades públicas brasileiras (*A Educação Matemática em Revista*, 2002), seja implementando dinâmica de trabalho semi-presencial ou totalmente à distância.

Em geometria, a situação ainda é também preocupante, pois sua relevância na formação integral do indivíduo, é um componente curricular que tem sido ressaltado em vários documentos oficiais do MEC (Parâmetros Curriculares Nacionais) e, inclusive, em documentos internacionais (NCTM, 1989). Assim, a necessidade de pesquisas brasileiras que analisem os processos interativos na formação a distância em geometria é incontestável no âmbito da educação matemática universitária.

Considerando que é necessária uma reflexão aprofundada sobre a prática pedagógica e a relação desta com o processo de aprender a aprender matemática colaborativamente, resultados de pesquisas apontam que introduzir novas dinâmicas de trabalho e de interação, ampliar a presença de problemas da realidade e de recursos informáticos, podem trazer mudanças significativas na aprendizagem da matemática em todos os níveis e domínios de aplicação.

Considerando as perspectivas anteriores, em nossa pesquisa estamos interessados em analisar a contribuição das interações semi-presenciais em um cenário virtual-geométrico para a formação inicial em matemática, especificamente em geometria.

2. Problemática

Nessa investigação estamos analisando implicações do trabalho semi-presencial na formação de graduandos em matemática visando a propor uma estrutura de ambiente virtual para esse tipo de formação. Encontramo-nos na seguinte problemática: *qual a contribuição das interações em um cenário virtual-geométrico para a formação inicial em matemática?* Neste poster nos centraremos nos seguintes *objetivos*: **(1)** elaboração e análise de redes interpretativas de interações discentes à distância em uma dinâmica de trabalho semi-presencial, e **(2)** apresentação de indícios de melhora no conhecimento profissional dos futuros professores sobre tópicos de geometria espacial.

3. Metodologia

Para alcançarmos os objetivos apresentados os procedimentos metodológicos a utilizados na pesquisa são os seguintes: **(3.1)** categorização e análise *a priori*; **(3.2)** estruturação e tipologia das atividades; **(3.3)** estruturação e construção do ambiente; **(3.4)** realização do curso; **(3.5)** coleta e análise dos dados; **(3.6)** reestruturação e proposta do novo ambiente; e **(3.7)** revisão e elaboração final da Plataforma. As três primeiras estratégias não seguem uma ordem linear e estão mutuamente relacionadas. A seguir apresentaremos resumidamente as estratégias de 3.1 a 3.5, que estão diretamente relacionadas aos objetivos deste poster.

Na organização do *estruturação e construção do ambiente virtual (3.3)* são considerados elementos formativos estratégicos: os *afetivo-atitudinais* (fotos, movimentos, contrato de trabalho, plano do curso), os *comunicativos* (*e-mails*, lista de discussão, *chat*, possibilidade de contatos constantes com colegas, com o professor e com o técnico em informática), os *motivacionais* (sons, animações, atividades hipertextuais, movimentos, fotos dos próprios colegas) e os *informativos* (links de interesses variados). Inicialmente o ambiente está sendo proposto como curso de extensão (carga horária total: 22h) para graduandos em matemática (20 vagas). São desenvolvidas as atividades em um total de 15 horas de trabalho e cuja discussão e

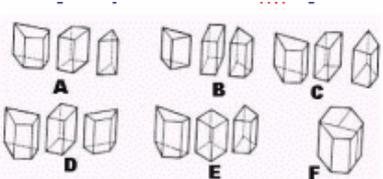
aprofundamento teórico-prático (total de 5 horas) se efetivam na interação virtual por *e-mail*, na lista de discussão e no *chat* final (de participação obrigatória). A avaliação tem caráter processual (obedecendo ao cronograma proposto) e como instrumento final é preenchido um questionário (semi-aberto e individual). Também acontecem encontros presenciais para esclarecimentos diversos.

No que se refere à **estruturação e tipologia das atividades (3.2)**, sabemos que pensar no tipo de tarefa a ser proposta é imprescindível em qualquer espaço educacional. Para o cenário virtual que propomos utilizamos uma policemia de atividades (Daza e Giménez, 2002) nas quais o graduando tem a oportunidade de construir o seu conhecimento significativamente (Jonassen e Rahrer-Murphy, 1999). Com as mesmas ativamos continuamente as capacidades do aluno de refletir criticamente (explorar, classificar, construir, representar, demonstrar, modelar) sobre o seu próprio saber e das implicações do coletivo – os seus colegas de curso – nesse processo construtivo.

Relacionadas às tarefas a serem propostas vamos construindo nossas **categorias (3.1)** que são objetos de análise *a posteriori* e que também constituem nossos objetivos para a formação dos graduandos. Na tabela a seguir ilustramos as atividades (obrigatórias e opcionais) das duas primeiras semanas e os respectivos aspectos a desenvolver. Há atividades individuais (por exemplo, OB1.1) e coletivas (OBC 1.5). Os sublinhados são hipervínculos que nos remetem diretamente à tarefa (quadros laterais).

		Tarefa	Aspectos
Semana 1	Obrigatórias	OB1.1 e OB1.2 OB1.3 OB1.4 OBC1.5	
	Opcionais	OP1.6 OP1.7 OP1.8 »	-Corte, composição/decomposição
Semana 2	Obrigatórias	OB2.1 OB2.2 »	-Inscrição de sólidos, relação de comprimento de arestas
	Opcionais	OP2.4 OP2.5 OP2.6	

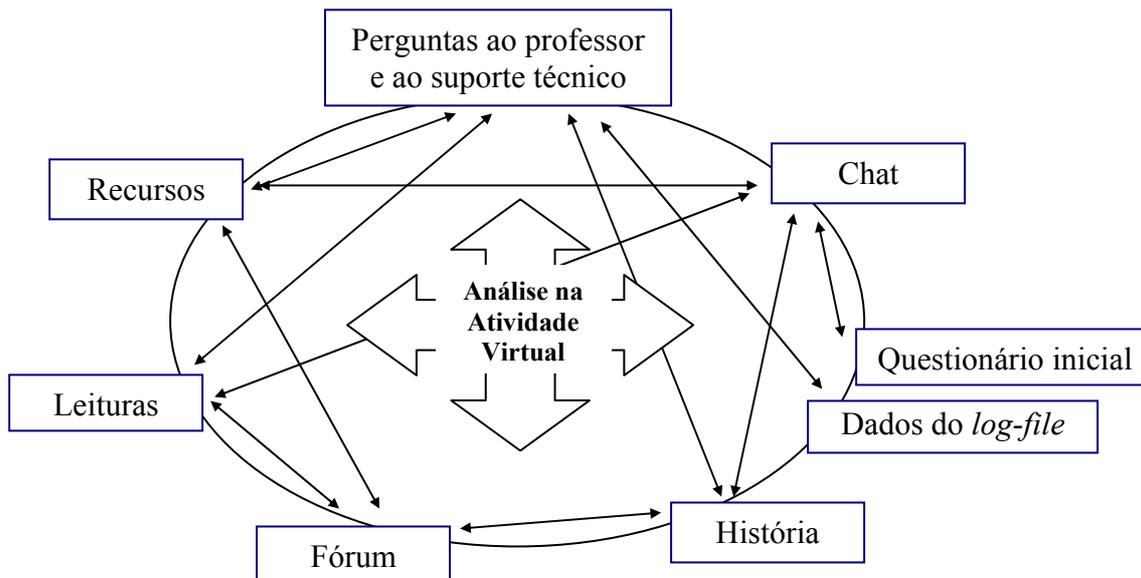
OP1.8 Quando seccionamos um prisma em 3 pedaços seguindo as linhas marcadas, qual das figuras A, B, C, D ou E mostra os 3 pedaços obtidos? Por quê?



OB2.2 Que sólido é obtido quando ligamos os centros de todas as faces de um cubo? Qual o comprimento de suas arestas? Justifique.

Coleta e Análise dos Dados

Estamos realizando um estudo de caso interpretativo cuja triangulação é feita através da informação proveniente de distintas fontes: realização das tarefas propostas, análise das diferentes interações nos espaços comunicativos (*e-mail*, lista de discussão, *chat*) e questionário inicial.



Cada acesso do usuário é armazenado em um arquivo “*log-file*” (Ludwig, Weigand, Weigel e Wittmann, 2003) onde são identificados alguns elementos, tais como: links acessados; tempo total de realização do curso, que foi comparado com o tempo proposto; frequência e roteiro de acesso. Referidas informações têm sido de suma importância para a construção das redes de interpretação e, desta forma, avaliar o desenvolvimento profissional no ambiente e proporcionar melhoras no sistema informático.

4. Resultados e Discussão Final

Com a intervenção dessa pesquisa estamos construindo um ambiente de aprendizagem aonde, através da interação e da troca de idéias, os graduandos de nossa universidade podem explorar e aprofundar diferentes abordagens e aspectos sobre a geometria espacial.

No que se refere aos *indícios de resignificação* através das interações a distância vimos que o reconhecimento explícito de dificuldades próprias em geometria e a

necessidade de socializá-las e discutí-las contínua e colaborativamente com o coletivo virtual foi um fato evidente. Por exemplo, no questionário inicial, relatando no questionário inicial um pouco de sua experiência discente com a geometria, *sigt* comenta:

“(...) **já estudei toda geometria** que pode ser dada na escola, sem esquecer de nenhuma parte. **Gosto mais** da parte que não precisa ser "decorada", como fórmulas. Nunca fiz curso específico em geometria. **Tenho dificuldades em desenhar figuras espaciais**, e não saindo um bom desenho, **dificuldade em visualizar as partes do desenho**”.

Enquanto no trabalho presencial há uma preocupação na realização de tarefas em momentos determinados, a distância há a possibilidade de um (re)fazer mais flexível no tempo. Neste processo professor e colegas do curso passam a ser grandes parceiros e ajudam a romper com o ciclo da aprendizagem instrumental. Por exemplo, o fragmento a seguir de um *chat* mostra-nos a atenção dos graduandos pela aprendizagem própria (ver *nathalia 09/03/2004 - 18:34:25*) e com o coletivo (*siduarte 09/03/2004 - 18:37:33*) e sua contínua necessidade de aprofundamento e esclarecimento (*sigt, 09/03/2004 - 18:38:20*).

nathalia (09/03/2004 - 18:34:25) : **Todos vocês** acharam como resposta da questao 3 da segunda semana, uma pirâmide?

siduarte (09/03/2004 - 18:34:48) : eu tb respondi que era uma pirâmide.

sigt (09/03/2004 - 18:35:22) : nao me lembro, mas sei q alguma questao **tinha como resposta uma piramide**

nathalia (09/03/2004 - 18:35:32) : **concordo** com vc sigt! visualizar sem o sólido em mãos é muito difícil!

sigt (09/03/2004 - 18:37:27) : uma questao da terceira semana fala de **pegar o solido e manipula-lo**, achei complicado

siduarte (09/03/2004 - 18:37:33) : podemos trocar idéias... assim que eu tiver um tempo para ler as questões eu coloco minhas dúvidas no fórum... Tente me ajudar, por favor!

sigt (09/03/2004 - 18:38:20) : estou tentando, mas **preciso discuti-las**, pois **cada hora as vejo de um modo**

No que se refere às *redes interpretativas* cabe ressaltar que a informação proveniente dos *log-file* não são suficientes para analisarmos o real caminhar virtual do discente. Apesar de pistas importantes, consideramos que para analisar a aprendizagem no cenário virtual precisamos olhar para a atividade profissional, ou seja, a deflagração de um processo interativo propiciado pelas tarefas e que se efetiva no caminhar em diferentes espaços do ambiente e na socialização e discussão contínua com coletivo. Assim, vamos reformulando o ambiente a partir da análise de referidas atividades e não de um olhar acríptico e centralizado na tecnologia.

Reconhecemos que os futuros professores de matemática devem estar continuamente se familiarizando com uma variedade de tecnologias e, desta forma,

entender como tais recursos mediáticos podem contribuir diferentemente no ensino e na aprendizagem de matemática. Com esse propósito, as TICs vem compor e enriquecer a constituição de mais um cenário formativo, não substituindo os programas presenciais.

Estamos reformulando a licenciatura em matemática e os resultados desta investigação têm sensibilizado os docentes e influenciado com a inserção de disciplinas de geometria no novo currículo.

5. Referências

“*A Educação Matemática em Revista*”. Publicação Semestral da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). São Paulo, n.11A, abril/2002. Número Especial.

CASSOL, A.; HAMMER, M.; WOLFF, R. “Cabri Géomètre na Aprendizagem da Geometria”. *A Educação Matemática em Revista*, São Paulo, 2003, n.13, p.70-74.

DAZA, N.M.; GIMENEZ, J. “Análisis de una experiencia semipresencial para la formación geométrica a distancia”. In *Anais 2nd European Conference on Information Technologies in Education and Citizenship: A Critical Insight*. Barcelona, jun./2002. <http://web.udg.es/tiec/simposifi/simpc4.pdf>

JONASSEN, D.; RAHRER-MURPHY, L. “Activity Theory as a Framework for Designing Constructivist Learning Environments”. *ETRD*, n. 1, v. 47, p. 61-79, 1999.

National Council of Teachers of Mathematics. *Curriculum and evaluation standards for teaching mathematics* Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, NCTM, 1989.

Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM): Anais do II Siminário Internacional de Educação Matemática (SIPEM). Santos-SP, nov./2003.

LUDWIG, M.; WEIGAND, H.; WEIGEL, W.; WITTMANN, G. “MaDiN – An Internet-supported Teaching and Learning System in Mathematics Teacher Education”, Alemanha: University of Education Weigarten e University of Würzburg, 2003.