

INTERAÇÃO VIRTUAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA EM QUINTA E SEXTA SÉRIES DO ENSINO FUNDAMENTAL

GT 05 – Educação Matemática: tecnologias informáticas e educação à distância

Bruno Feldman da Costa – IM-UFRGS - bfcosta@gmail.com
Camilla da Silva Poletto – IM-UFRGS - camillapoletto@gmail.com
Marcus Vinicius de Azevedo Basso – IM-UFRGS - mbasso@ufrgs.br
Rodrigo da Cruz – IM-UFRGS - odi_c@hotmail.com
Sara Oppermann Cordoni – IM-UFRGS - saracordoni@yahoo.com
Vanessa Girelli Tonet – IM-UFRGS - nessa_mat@yahoo.com

Resumo: Nesse trabalho apresentamos o planejamento e implementação de uma proposta desenvolvida por estudantes do Curso de Licenciatura em Matemática da UFRGS junto a alunos de 5ª e 6ª séries do ensino fundamental do Colégio de Aplicação - UFRGS (CAp-UFRGS). A proposta consistiu em utilizar recursos computacionais para aprendizagem de conceitos de matemática em um trabalho denominado Assessoria de Interação Virtual no segundo semestre de 2008. A Assessoria de Interação Virtual é um trabalho realizado nas disciplinas Laboratório de Prática de Ensino-Aprendizagem em Matemática I e II do Curso de Licenciatura em Matemática - UFRGS em parceria com o CAp - UFRGS. Além do relato sobre o planejamento e execução das aulas, apresentamos exemplos relacionados com o desenvolvimento das aprendizagens em matemática de alunos. Destacaremos também a importância das mídias digitais sobre o interesse dos estudantes em relação à realização de atividades envolvendo conhecimentos de matemática.

Palavras-chave: interação virtual, ensino-aprendizagem de matemática, formação de professores.

INTRODUÇÃO

Nesse artigo descrevemos o trabalho desenvolvido na criação de uma proposta de ensino-aprendizagem de matemática usando recursos digitais de informação e comunicação por um grupo de estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no segundo semestre de 2008. Embora tenhamos iniciado essa proposta nos questionando quanto ao papel do uso de recursos de informática para promover aprendizagens de Matemática, demos início a realização de uma Assessoria de Interação Virtual do Colégio de Aplicação da UFRGS, para 36 alunos do Projeto Amora, o que corresponde nessa escola, a estudantes de quinta e sexta séries. O início desse trabalho se deu na disciplina de Laboratório de Prática de Ensino-Aprendizagem em Matemática I (Lab I) do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no primeiro semestre de 2008 e teve continuidade na disciplina Laboratório de Prática de Ensino-Aprendizagem em Matemática II (Lab II) no segundo semestre de 2008.

O Colégio de Aplicação da UFRGS é uma instituição de Ensino Público Federal de Ensino Fundamental e Médio que além do ensino, realiza projetos de pesquisa e extensão, objetivando qualificar a Educação Básica, de acordo com os princípios gerais da Universidade

Federal do Rio Grande do Sul. Para atender os objetivos de desenvolver o ensino, a pesquisa e a extensão, realiza experiências em parcerias com outras escolas do sistema público e privado e com oferta de campo de estágio junto à Universidade, segundo informações constantes em documentos da própria escola (CAp-UFRGS, 2008). Tendo como referência um ensino que compreende a interação professor-aluno como base, numa perspectiva dinâmica, procura desenvolver uma pedagogia a partir da análise de problemas, visando à conscientização de valores humanos, à vivência constantemente recriada de conteúdos culturais universais e buscando formas democráticas de interação social (CAp-UFRGS, 2008).

Já o Projeto Amora, inserido no contexto de ações do CAp-UFRGS, objetiva a reestruturação curricular caracterizada pelos novos papéis do professor e do aluno demandados pela construção compartilhada de conhecimentos a partir de projetos de aprendizagem e integração das tecnologias de informação e comunicação ao currículo escolar. O projeto, que atualmente envolve alunos de 5ª e 6ª séries do Ensino Fundamental do Colégio de Aplicação da UFRGS, prevê a possibilidade de integração com outras séries. (CAp-UFRGS, 2008).

A existência de objetivos comuns preconizados pelo Instituto de Matemática (IM) e Colégio de Aplicação (CAp), principalmente em termos de formação continuada de professores, criou um cenário propício para o estabelecimento de uma parceria entre essas duas unidades. Assim, via parceria entre IM e CAp, desde o ano de 2000 é desenvolvido um projeto no qual os graduandos do curso de Licenciatura em Matemática trabalham em assessorias voltadas para os estudantes do Projeto Amora e que são divididas em duas grandes ações: Assessoria de Interação Virtual (IV) e Assessoria de Matemática (AM). Nesse artigo descreveremos o trabalho desenvolvido na Assessoria de Interação Virtual.

Mas o que é a Assessoria de Interação Virtual?

É uma prática de ensino-aprendizagem de Matemática integrada com o uso de recursos computacionais. As atividades criadas e implementadas por licenciandos em Matemática, são publicadas no site da Interação Virtual (http://matematicao.psico.ufrgs.br/assessorias/iv2_081 - COSTA, POLETO, CRUZ, CORDONI, TONET, 2008). A forma de publicação dessas atividades permite que os estudantes do Ensino Fundamental tenham acesso a elas tanto no ambiente escolar quanto em suas residências ou outros locais com conexão à internet. As atividades/situações planejadas priorizam que os estudantes realizem buscas por informações e construam de forma cooperativa conceitos de matemática. (PIAGET, 1996). Na medida em que dúvidas surgem durante a realização das atividades, adotamos a postura de professores que, questionando os alunos, os incentivam a encontrar suas próprias soluções. Essa dinâmica

de trabalho tem possibilitado uma troca de saberes entre os estudantes, e destes com os professores-licenciandos.

Como citado anteriormente, a IV visa trabalhar a matemática com uso de recursos digitais de informação e comunicação. Nas atividades os alunos utilizam softwares como Cabri Geométré, Home Design 3D, SuperLogo, dentre outros, que os auxiliavam na realização das tarefas. Com isso, além de aprender a matemática de uma forma interativa, também aprendem sobre a utilização de diversos softwares, além do manuseio do computador, o acesso à internet, dentre outras coisas. Nossa meta, durante o desenvolvimento da IV, foi propiciar um aprendizado no qual os estudantes sentissem interesse em aprender matemática a partir de conceitos relevantes para a formação deles. Destacamos que, tão relevante quanto a aprendizagem dos alunos, acompanhar o desenvolvimento desses estudantes representou uma importante experiência para nossa formação como futuros professores.

Nas sessões seguintes desse artigo, descreveremos o planejamento, criação e implementação de atividades que englobam conceitos tais como: polígonos, áreas, perímetro, coordenadas, visualização 3D, medidas e grandezas de comprimentos, ângulos e tecnologias e nossas considerações finais.

PLANEJAMENTO, CRIAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE ATIVIDADES

O enfoque do trabalho realizado no segundo semestre de 2008 foi Geometria. Nesse sentido, inicialmente procuramos avaliar os conhecimentos sobre os conteúdos relacionados a essa área. Para isso, como primeira atividade, apresentamos propostas relacionadas com polígonos. Uma dessas



Figura 1 – estudante usando o Cabri-Geomètre

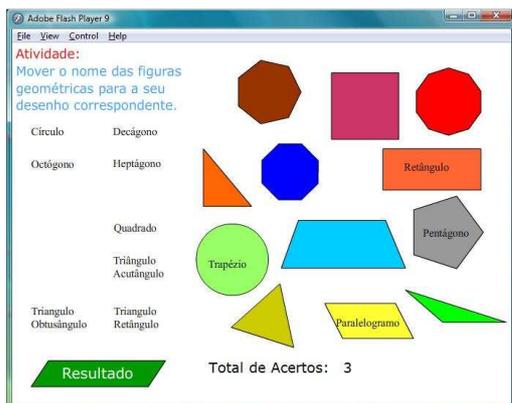


Figura 2 – objeto de aprendizagem polígonos

Embora alguns alunos tenham confundido a ordem das coordenadas dos pontos quando representadas no plano cartesiano, observamos que a maioria desenvolveu as atividades propostas com facilidade. Depois de trabalhado o conceito, propomos atividades envolvendo a nomenclatura dos polígonos e para isso utilizamos um objeto de aprendizagem desenvolvido com o aplicativo Adobe Flash que consistia em uma lista de nomes de polígonos e uma série de figuras que os representavam (Figura 2), para completar a atividade em que os alunos teriam que arrastar o nome do polígono para cima da sua respectiva representação geométrica. O número de acertos era contado no final da atividade, foi incentivada aos alunos a pesquisa na internet para sanar dúvidas que poderiam surgir no decorrer da atividade. Os alunos obtiveram bastante sucesso na realização desta tarefa.

Para introduzir os conceitos de área e perímetro, utilizando os conhecimentos já construídos sobre polígonos, elaboramos uma atividade envolvendo dobraduras de papel (origamis) e no site da Interação Virtual disponibilizamos os diagramas destes. Também foram entregues aos alunos papéis coloridos para a construção das dobraduras. Durante esta atividade, o conceito de áreas foi abordado através da comparação entre elas. Por exemplo: Qual a figura com maior área: o quadrado dividido em dois retângulos ou em dois triângulos?

Para trabalhar com o conceito de perímetro, utilizamos outro objeto de aprendizagem desenvolvido pelos professores-licenciandos, nele, os alunos deveriam identificar, nomear e

calcular o perímetro de cada polígono. Esse objeto apresentava dois níveis. No primeiro, eram apresentados polígonos regulares sem os valores do lado; O objetivo era descobrir o seu nome e calcular o seu perímetro. Para saber o valor de cada lado o objeto disponibilizava uma unidade de medida pré-determinada e manipulável virtualmente. No segundo nível eram dados polígonos com medidas de lados representados por números decimais, e era solicitado o cálculo do seu perímetro. Uma característica da atividade era que eles só poderiam avançar para o próximo polígono após responder corretamente o atual, o que os obrigava a resolver todo o exercício para descobrir qual seria a próxima questão. Também foi permitido aos alunos que pesquisassem na internet os conceitos que ajudariam na realização da tarefa, esta opção que foi bem aceita e utilizada pelos mesmos.

Após o trabalho com o conceito de perímetro, retomamos o estudo de áreas, utilizando figuras dispostas em uma grade com quadrados de uma unidade de área. Inicialmente os alunos deveriam calcular a área contando o número de quadrados da grade dentro da figura, para em seguida continuarmos com a discussão previamente feita na aula de dobraduras que tratava da área de um triângulo ser a metade da área de um quadrado com mesma base e mesma altura. Deduzimos, junto aos alunos, a área de vários polígonos a partir da área de um retângulo. Foi apresentado no site da IV dois questionários para os alunos responderem, as respostas eram enviadas para o e-mail da interação virtual através de um formulário desenvolvido neste mesmo site pelos professores-licenciandos. No primeiro questionário, três figuras diferentes eram dispostas numa grade com quadrados de lado unitário, os alunos deveriam responder perguntas sobre a área e também pelo perímetro delas, pois o tema já fora trabalhado. Já no segundo questionário foi apresentada a planta-baixa de uma casa, na qual eles deveriam determinar a área de cada cômodo, para obter essa área eles conheciam a medida de alguns dos cômodos, sendo que os demais deveriam ser deduzidos.

Após a realização dessas atividades, constatamos que alguns alunos não haviam se apropriado satisfatoriamente do conceito de área. Por exemplo, alguns alunos apresentavam dúvidas para determinar áreas a partir de desenhos. Para tratar essas dúvidas, lhes foi fornecida uma relação com diversas figuras para que suas respectivas áreas fossem determinadas, para isso foi utilizado o aplicativo Geoplano Virtual, também disponibilizado no site da assessoria. As figuras, na sua grande maioria, eram intencionalmente figuras que eles não sabiam calcular a área via uso de uma fórmula e determinar essas áreas eles construía a figura no Geoplano Virtual e realizavam uma decomposição em figuras que eles sabiam determinar a área, como triângulos e quadriláteros. Um ponto positivo desse objeto de aprendizagem era que cada figura menor criada nessa decomposição poderia ter a sua cor

modificada o que, por sua vez tornava mais fácil a visualização de cada uma, e sendo que a união de todas formava a área total solicitada (figura 3). Mesmo com o uso desse recurso alguns alunos permaneceram apresentando dificuldades na visualização das figuras menores. Prevendo essa possibilidade, levamos para a aula Geoplanos construídos com madeira e

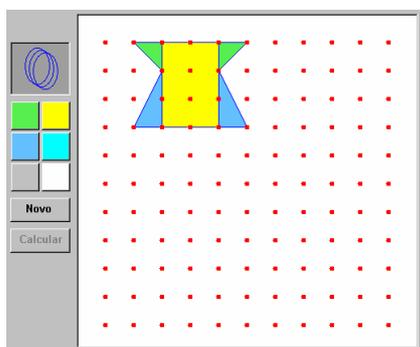


Figura 3 – Geoplano Virtual

pregos e elásticos e entregamos para que esses alunos pudessem manipulá-los e tentar compor as figuras. Esta estratégia mostrou-se eficiente na medida em que os Geoplanos foram muito úteis na realização da atividade e por propiciar a compreensão dos conceitos envolvidos.

Para que os alunos utilizassem esses conceitos em uma nova situação, criamos uma atividade para ser desenvolvida no pátio da escola (figura 4). Nessa

atividade, em vez de utilizarem uma fita métrica, foram entregues aos alunos um pedaço de barbante de 10 metros de comprimento e uma lista de locais do CAP (salas de aula, prédios, murais, etc.) para que eles medissem comprimentos e, de posse desses dados, determinassem as suas áreas. Como as medidas tinham um comprimento diferente de 10 metros, os alunos necessitaram dividir o barbante em partes menores, conforme a necessidade. Foram



Figura 4 – Medindo no pátio do CAP

diversas as formas utilizadas por eles para medir, alguns dividiram a corda, dobrando-a em 10 pedaços de 1 metro cada, outros fizeram a escala medindo 1 metro com uma régua e marcando com uma caneta no barbante a cada metro. Para as medidas menores que um metro também houve variações no modo de trabalho, alguns dividiram o segmento de 1 metro em partes menores, já outros mediam quantos metros tinham o segmento com o barbante e depois mediam o que “sobrava” ou “faltava” da medida com uma régua. Durante estas aulas percebemos que os alunos confundiam estes conceitos no momento em que deveriam calcular a área e o perímetro de determinada figura. Para auxiliá-los a diferenciar e compreender estes conceitos elaboramos uma atividade, também disponibilizada no site da IV, com o objetivo de esclarecer estes conteúdos. Esta atividade era seguida de perguntas com uma abordagem mais conceitual, tais como: “O que você entende por perímetro de uma figura?”, além de algumas figuras para calcular.

Nesse ponto começamos a abordar um novo assunto com eles, os ângulos. Publicamos no site da IV algumas noções sobre o assunto para que eles fizessem a leitura e, após isso, uma lista de atividades a serem realizadas com o software SuperLogo. Optamos por esse software porque ele fora utilizado pelos alunos no semestre anterior. Isso permitiu que os alunos se concentrassem mais no conteúdo de Matemática do que propriamente no software. Além disso, seu uso também se mostrou adequado pois a movimentação para os lados envolve o uso de graus, o que facilitaria, no nosso entendimento, a criação de condições que favorecessem a compreensão do conceito de ângulo. As atividades consistiam em figuras que eles deveriam construir e que deveriam conter certos tipos ou medidas de ângulos. Os alunos mostraram-se muito receptivos a esse software, o que já havia sido manifestado quando ele foi utilizado pela primeira vez no início do ano de 2008. Trabalhamos também as operações do campo aditivo com os ângulos e, juntamente com isso, o conceito de ângulo complementar e suplementar. Para isso publicamos algumas figuras em que faltavam algumas medidas de ângulos e que eles deveriam calcular qual era o seu valor em graus. Na primeira aula com essa atividade utilizamos para representar as medidas desconhecidas pontos de interrogação e na aula seguinte substituímos os pontos por letras, com o intuito de introduzir o estudo de equações.

Outro ponto trabalhado com eles, ainda no contexto de ângulos, foi a construção e a medição dos ângulos; para isso fornecemos aos alunos uma lista de ângulos a serem construídos, o software PaintBrush e um transferidor, sendo essas as únicas ferramentas que eles deveriam utilizar na sua construção. Ainda na construção, alguns exercícios solicitavam que o aluno dividisse uma circunferência em partes iguais, calculando qual seria o ângulo entre os segmentos que a dividiam; em outros exercícios lhes foi solicitado para dividir a circunferência em diversas partes diferentes, cada uma com um ângulo específico. Depois de concluídas as atividades, os alunos deveriam nos enviar as soluções dos exercícios e atividades por *e-mail* para que, posteriormente, pudéssemos fazer as devidas observações e colocações, retornando-as para os estudantes.

CONCLUSÕES

Inicialmente pensamos que o uso da informática em nossas aulas com estudantes do Ensino Fundamental dificultaria o trabalho e até mesmo as aprendizagens – nossa como licenciandos e deles como alunos. Porém, com o andamento do trabalho constatamos nosso próprio crescimento a partir da superação dessa falsa crença e das dificuldades para elaborarmos aulas de matemática que acrescentassem aos alunos e ao mesmo tempo

utilizassem o recurso da interação com os computadores. Além disso, percebemos que o uso de ferramentas virtuais criaram oportunidades para o aproveitamento de propriedades geométricas dos conceitos de matemática de nossas aulas e isso é o que enriquece o aprendizado dos alunos. Enquanto a Assessoria de Matemática desenvolvia e explicava os conceitos de aritmética utilizando como recurso basicamente quadro e giz, nós, da Interação Virtual, apresentávamos outras perspectivas e aplicações sobre estes mesmos assuntos. O nosso trabalho foi, naturalmente, direcionado para a geometria sem, no entanto, se distanciar das necessidades que aqueles alunos tinham naquela etapa do seu desenvolvimento. No início de nosso trabalho, os resultados eram tão desconhecidos quanto nebulosos e enxergar como eles se desenvolveriam era uma questão que provocava dúvidas e incertezas em relação ao nosso plano de ações. Porém, a experiência nos mostrou que com o uso de recursos computacionais, as aulas e atividades levaram os alunos a raciocinar sobre conceitos que estavam aprendendo, sem, inicialmente, perceberem que estavam fazendo isto. Assim, os conceitos eram construídos a partir das necessidades de resolver enigmas ou solucionar problemas. Os alunos se sentiram constantemente convidados a pensar sobre matemática, na medida em que a curiosidade pelos temas tratados se desenvolvia. Quanto mais percebíamos que o trabalho ganhava força e os alunos se interessavam por ele, procurávamos criar novas atividades. Os resultados obtidos, tanto em termos da aprendizagem dos estudantes do CAP-UFRGS quanto dos professores-licenciandos, nos permitiu concluir sobre a importância de agregar diferentes métodos, idéias, inovações, sobretudo quanto ao uso do computador, como instrumento para pensar (VITALE, 1991) e assim, proporcionar um ambiente de aprendizagem melhor para os alunos.

REFERÊNCIAS

BASSO, Marcus V. de A. **Espaços de aprendizagem em rede: novas orientações na formação de professores de matemática**. Tese. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre, 2003. Disponível em: <http://mathema.psico.ufrgs.br/tese_m/> Acesso em: 15/10/2008.

COLÉGIO DE APLICAÇÃO-UFRGS. **Colégio de Aplicação-UFRGS**. Disponível em: <<http://www.cap.ufrgs.br/interno.php>>. Acesso em: 20/11/2008.

COSTA, POLETO, CRUZ, CORDONI, TONET. **Assessoria de Interação Virtual**. Disponível em: <http://matematica.psico.ufrgs.br/assessorias/iv2_081>. Acesso em: 20/11/2008.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre : Artes Médicas, 1994. 209 p.

PIAGET, Jean. **O trabalho por equipes na escola**. In: Revista Psicopedagogia. São Paulo: USP. 1996.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - INSTITUTO DE MATEMÁTICA. **Projeto Pedagógico dos Cursos de Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Matemática-noturna**. Disponível em: <http://euler.mat.ufrgs.br/~comgradmat/resolucoes/licmat_projeto.pdf> Acesso em: 01/11/2008.

VITALE, Bruno. **Computador na escola: um brinquedo a mais**. Revista Ciência Hoje, v. 13, n. 77, p. 19-25, nov. 1991.