

ABORDANDO EQUAÇÃO E FUNÇÃO NUM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM

LEILA ZARDO PUGA E BARBARA LUTAIF BIANCHINI

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

leilapuga@pucsp.br e barbara@pucsp.br

Resumo

Como educadores, vivemos hoje em dia, um período de grandes desafios na tarefa de ensinar. Se por um lado há pesquisas que evidenciam a necessidade de uma atenção ou assessoria mais detida em sala de aula presencial, possivelmente devido aos problemas de ensino-aprendizagem, em particular , de conceitos matemáticos, há outras que mencionam que ao se empregar computadores, sobretudo, um ambiente virtual de aprendizagem que permite privilegiar interações entre seus participantes, é possível auxiliar paulatinamente o processo ensino-aprendizagem, inclusive daqueles relacionados aos conceitos matemáticos. O objetivo deste artigo é apresentar alguns resultados obtidos em pesquisas, realizadas junto aos alunos do primeiro ano do curso de Ciências da Computação da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC-SP, Brasil, ao empregar-se a ferramenta de comunicação denominada Bate-Papo, do ambiente virtual de aprendizagem TelEduc, como apoio ao ensino dos conceitos matemáticos de equação e função, na disciplina Cálculo diferencial e integral 1 e 2. A conclusão principal que se pode inferir é que a educação requer um professor que seja um mediador e que crie problematizações, por meio de uma situação-problema em que o aluno tenha a necessidade de se posicionar e tomar decisões. Uma tal situação, por exemplo, é interagir on-line com os alunos do curso, o que possibilita identificar e esclarecer compreensões conceituais sobre um dado tema matemático em estudo.

Palavras-chave: interação on-line, ensino-aprendizagem, equação e função.

1. Introdução

Hoje em dia vivemos, como educadores, um período de grandes desafios na tarefa de ensinar.

Várias pesquisas evidenciam problemas relacionados à aprendizagem e ao ensino, alguns dos quais relacionados a certos conceitos matemáticos. Citamos, por exemplo, as de Sierpinska (1992), de Tall & Vinner (1981^a) e de Pais (2002).

Concordamos com Pais (2002, p. 56) ao afirmar que: *"Há uma tendência tradicional na prática de ensino da matemática que valoriza, em excesso, a função da memorização de fórmulas, regras, definições, teoremas e demonstrações. Como conseqüência, os problemas propostos são, nesse caso, mais voltados para a reprodução de modelos do que para a compreensão conceitual."*

Do ponto de vista das tecnologias da informação e comunicação, TIC's, podemos também questionar sobre as vantagens ou não e, ainda, sobre a viabilidade, de se empregar computadores, softwares, vídeos, plataformas de ensino ou ambientes virtuais de aprendizagem.

Há pesquisadores que mencionam que o ensino-aprendizagem mediado com o auxílio de computadores, em particular por meio de um ambiente virtual de aprendizagem, deveria privilegiar a interação entre seus participantes. Citamos, entre outros, Azevedo (1995), Haguenuer (2003), Valente & Almeida (2003), Pallof & Pratt (2002) e Moram (2004).

Em Pallof & Pratt (2002, p.3f), podemos ler: *"Uma comunidade de aprendizagem on-line é muito mais que apenas um instrutor interagindo mais com alunos e alunos interagindo mais entre si. É, na verdade, a criação de um espaço no qual alunos e docentes podem se conectar como iguais em um processo de aprendizagem, onde podem se conectar como seres humanos."*

Neste contexto, o objetivo deste artigo é apresentar alguns resultados obtidos em pesquisas realizadas junto aos alunos do primeiro ano do curso de Ciência da Computação, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC-SP, Brasil, ao empregar-se a ferramenta de comunicação denominada Bate-Papo, do ambiente virtual de aprendizagem TelEduc, como apoio ao ensino dos conceitos matemáticos de função e equação, na disciplina Cálculo diferencial e integral 1 e 2.


2. O ambiente TelEduc

Neste ano letivo optamos por empregar uma plataforma de ensino a distância TelEduc, criado pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da

Universidade Estadual de Campinas, cujo endereço é <http://teleduc.nied.unicamp.br/>

Na página de abertura deste site, podemos ler: *O **TelEduc** foi concebido tendo como elemento central a ferramenta que disponibiliza Atividades. Isso possibilita a ação onde o aprendizado de conceitos em qualquer domínio do conhecimento é feito a partir da resolução de problemas, com o subsídio de diferentes materiais didáticos como textos, software, referências na Internet, dentre outros, que podem ser colocadas para o aluno usando ferramentas como: Material de Apoio, Leituras, Perguntas Frequentes, etc.*

No quadro, dado abaixo, apresentamos uma visão geral da estrutura do Curso Cálculo Diferencial e Integral 1 e 2, no ambiente TelEduc. É possível identificar à esquerda, alguns recursos que selecionamos, bem como à direita a página de entrada do curso com a primeira programação, a Agenda.

 Estrutura do Ambiente Dinâmica do Curso Agenda Atividades Material de Apoio Leituras Perguntas Frequentes Parada Obrigatória Mural Fóruns de Discussão Bate-Papo Correio Grupos Perfil Diário de Bordo Portfólio Acessos Alterar Senha Visão de Aluno Administração Suporte Sair	Cálculo 1 e 2 (C I e II - Computação) Agenda - AS QUATRO ATIVIDADES	Ajuda
	Agendas Anteriores Editar Agendas	
	Atividade 1: Diagnóstica Nesta atividade, você deverá verificar seus conhecimentos anteriores que serão necessários ao curso de Cálculo 1 e 2.	
	Atividade 2: Navegando pelos Sites O objetivo desta atividade é fazer com que você navegue pelos sites indicados e selecione nestes os conteúdos que você julga ser necessário retomar no aprendizado.	
	Atividade 3: Redigindo um relatório Após ter selecionado os exercícios, você deverá resolvê-los, digitar os exercícios e suas respectivas soluções. No relatório acrescentar a bibliografia utilizada (quais sites consultou).	
	Atividade 4: Revendo tópicos estudados Esta atividade é uma avaliação sobre os tópicos essenciais que foram estudados. Iniciaremos nosso curso de Cálculo 1 e 2 utilizando todos estes conteúdos elencados.	

Sobre a viabilidade de se empregar um ambiente virtual de aprendizagem como um apoio às aulas presenciais, privilegiando-se a comunicação e interação on-line, concordamos com Palloff e Pratt (2002, p.113) ao afirmarem que: *o meio digital é perfeito para propiciar este tipo de aprendizagem. Este meio já foi descrito como o grande equalizador, o qual elimina os limites entre culturas, gêneros, faixas etárias e também as diferenças de poder. Os professores devem reunir ao poder que têm sobre o processo educacional, permitindo que os alunos administrem seu papel nesse processo. Na verdade, descobrimos que aprendemos tanto com nossos alunos quanto eles aprendem conosco.*

Norteando-se pela afirmação acima e visando, principalmente, interagir mais com os alunos fora da sala de aula presencial, decidimos utilizar a ferramenta Bate-Papo do ambiente virtual TelEduc.

Para tanto, agendamos dois encontros para o Bate-Papo. No próximo item, apresentamos alguns registros das interações ocorridas nesses encontros on-line.

3. As interações no Bate-Papo

Os dois encontros ocorridos no Bate-papo, foram agendados com antecedência, escolhendo-se horários apropriados para todos e contou com um total de 22 alunos participantes, com uma duração aproximada de 3 horas.

Registramos, a seguir, alguns trechos das interações ocorridas, que julgamos relevantes e são, de certa forma, as mais representativas pois revelam fragmentos de compreensões dos alunos relacionadas às noções de função e equação.

Nesse sentido, comprovamos as palavras de D'Ambrósio (2002, p.24) ao afirmar que: *O processo de gerar conhecimento como ação é enriquecido pelo intercâmbio com outros, imersos no mesmo processo, por meio do que chamamos comunicação.*

Bate-Papo 1:

Professora: Queremos saber se vocês entenderam o que é função?

Aluno J: função, o próprio nome já diz né... uma coisa (y) em função da outra (x)... as funções de 1º e 2º grau são mais tranquilas, porque eu já vi mais esse tipo no ensino médio.

Aluno R: No Ensino fundamental e médio, geralmente são vistas as funções de 1º e 2º

Professora: as outras funções são importantes, também. Mas, as funções logarítmicas, trigonométricas, exponenciais também fazem parte do programa do Ensino Médio.

Professora: Ontem falamos bastante sobre função. Um aluno disse, por exemplo, que função é uma relação entre dois conjuntos. O que acham disso?

Aluno J: o que esse aluno disse ta certo né... Afinal tem valores de x que estão no conjunto A, por exemplo, e corresponde a um determinado valor de y que está no conjunto B. Exemplo de função trigonométrica: $f(x)=\text{sen}x$, $y=\text{cos}2x$, $y=2+\text{tg}x$, etc?

Professora: Isso mesmo. A idéia de função como uma relação de um conjunto A, que corresponde um elemento y em outro conjunto B. Vocês acham que a "definição" de

função é algo simples?.

Professora: Aluno J, muito bom seus exemplos, principalmente pq vc exemplificou com funções trigon, que a maioria dos alunos não gostam (não sei pq...hehehe)

Professora: Quem poderia dar um exemplo de função, falando na linguagem natural?

Aluno R: a distancia percorrida por um carro em funcao do combustivel gasto?

Professora: Sabe que eu falei nesse mesmo exemplo em sala de aula. Ele esclarece o conceito de função.

Aluno R: lembrei desse exemplo da aula mesmo...

Aluno J: ehehehehe... é... e ainda tem gente que pergunta pq tem q aprender matemática, se não usa pra nada...

Professora: É ... andando de carro, logo vem a mente essa situação: quilômetros percorridos em função da gasolina consumida.

Aluno R: pode ser tb a gasolina consumida em função do preço... hehe...

Professora: Que bom, Aluno J, que o que é falado na classe "fica". O professor nunca sabe se a sua fala "toca" toda a classe. Se o que ele fala é compreendido pelos alunos da forma como ele gostaria que fosse.

Aluno J: estávamos pensando se valeria a pena ir de carro ou de metrô para a PUC... Já que cada carro gasta um tanto, e ainda a gasolina está cara...

Professora: Eu lembro que também falei sobre 4 pontos de vista para se representar uma função, não é mesmo? Quem complementa ...

Aluno J: 4 pontos de vista?

Professora: Um já falamos, que é na linguagem natural, como o exemplo do carro e combustível ou, também, carroXpreço.

Aluno R: isso eu não tenho não... eu não lembro...

Aluno J: ah tá!!! gráfico, equação e por tabela...

Aluno R: bom tenho q ir... tchau..

Aluno J: fala para Aluno R, então tchau... até segunda...

Professora: E aí, Aluno J, esses são exatamente os outros 3, além da ling. natural. Você tem preferência por algum?

Aluno J: no dia a dia a ling, natural, claru.... nas aulas de calculo, algébrico.... é mais simples, gasta menos espaço... mas pra visualizar é bem melhor o gráfico...

Aluno J: bom, é isso? tenho que ir, vou estudar um pouco de java... cálculo ... lógica... algoritmo....

Professora: Estudar função não é difícil, quando não se entende algebricamente pode-se mudar para a abordagem gráfica ou, então, numérica. Se preferir pode ser em linguagem natural, que como vc mesmo disse dá trabalho para escrever tudo.

Professora: Tchau... Bom fim de semana pra vcs! Até quarta...

Bate-Papo 2:

Professora: Vamos falar sobre a atividade de equações e inequações. Fizemos essa atividade, a partir de funções. Foi feita no laboratório com o uso do Graphmatica. Foi bom usar o software, ajudou ou não na resolução?

Aluno E: Eu acho muito mais fácil trabalhar com o computador para fazer as inequações pois quando se faz a mão vc perde muito tempo, e fazendo pelo computador vc pode ver muito mais as diferenças de cada uma

Aluno F: Eu acho que o computador facilitou muito no entendimento dos gráficos e tb na resolução dos exercícios, além de ser mais rápido..

Aluno G: ajudou, pois é bem mais rápido q fazer a mão... e bem menos trabalhoso...

Aluno H: o computador ajudou a ver certas propriedades das funções.... mas eu acho que nós deveríamos tb aprender a usar estes gráficos no nosso dia a dia ...

Professora: Vocês conseguiram perceber as diferenças na tela do computador? Perceberam com facilidade que uma função que era maior do que a outra, via computador? Vocês resolveram a inequação “visualmente” ou fizeram as contas?

Aluno D: Sim... Principalmente quando eu configurei a tela direitinho, pq no inicio as cores estavam horríveis... Eu resolvi a equação visualmente

Aluno C: Aquele exercício ainda não era tão complicado, ainda que eram retas, complicaria mais se fossem equações de 2º, 3º grau por exemplo....

Aluno G: Bom, acho que o uso do computador foi ótimo para o aprendizado das funções e equações, e resolver as funções e inequações primeiramente em sala de aula, facilitou para que ao resolvê-las no computador, soubéssemos exatamente o que estávamos fazendo, na minha opinião, as atividades que foram resolvidas em sala de aula foram tão importantes quanto as resolvidas pelo pc.

Professora: Ótimo, muito bom mesmo. Com o uso do computador não queremos invalidar o que é feito em classe. Claro que tudo é feito de modo que se o aluno,

apenas com as aulas com giz e apagador não conseguir aprender, ele tem uma outra oportunidade. Vc concorda?

Professora: Então o que dizem mais sobre o uso de software para resolver equações e inequações? Visualizar ajuda a confirmar as respostas do caderno? Geralmente, resolvemos algebricamente, não é mesmo?

Aluno J: é bom pra saber se está certo o q vc resolveu no caderno. Ajuda e muito!

Aluno G: Concordo sim, além de aprender de diversas maneiras, os que não entenderam acabam tendo uma segunda opção.

Aluno C: concordo com o Aluno G... E ajuda não só a confirmar mas como fazer tbm... É... quando temos só o nosso caderno é...

Professora: Preciso ir...marcaremos outros encontros ... até mais ... Tchau ...

4. Conclusões

Após a realização dos dois bate-papos, analisando as interações ocorridas, efetuamos algumas observações que nos leva a inferir o que os alunos afirmaram ao usarem o ambiente TelEduc, em particular o Bate-Papo, que são as seguintes: é possível tirar algumas dúvidas que em sala de aula presencial nem sempre se pode dizer, que podem colocar questões relacionadas ao texto estudado e que o professor também está ali para orientá-lo, que é possível "falar" de matemática sem fazer uso de símbolos e que isso é muito bom, que podem aprender uns com os outros e que o professor está presente para fazer as devidas correções, quando necessário, que as questões principais deveriam ser resumidas pelo professor e que tais resumos seriam disponibilizados no Fórum e outras mais.

Com relação a esta última ferramenta, o Fórum, aqueles alunos que não puderam, por algum motivo, participar do Bate-Papo deram a sugestão de que se agendasse, também, discussões gerais ou grupais no Fórum. O Fórum é um espaço onde se podem colocar tópicos para discussão e cada aluno escreve quando quer.

Segundo Moran (2002, p.46), com a *criação de ambientes virtuais, os alunos e professores estão juntos via Internet. Com isto, os alunos podem discutir assuntos em fóruns e chats.* O autor destaca, ainda, que as interações ocorridas ficam registradas, que as entradas e saídas dos alunos são, assim, monitoradas. Em conseqüência, o papel do professor amplia-se, ele passa a gerenciar a pesquisa e a comunicação dentro e fora de sala de aula, num processo que tende a ser semi-presencial. Dessa forma é possível aproveitar melhor o que se faz na sala de aula presencial, bem como no ambiente virtual.

As interações com as pessoas propiciam a aprendizagem, estando centradas no formador ou professor, quando este assume o papel de mediador, coordenando informações e discussões de grupo. Por isso, é oportuno lembrar que uma mediação deve envolver estratégias e, sendo assim, o professor deverá criar uma situação-problema que permita os alunos interagirem entre si.

Nos dias de hoje, a educação requer um professor que seja um mediador, que crie problematizações e para tanto é necessário que tenha clareza de situações que promovam a aprendizagem. A interação on-line é um exemplo, pois permite criar uma situação-problema em que o aluno sente a necessidade de se posicionar e tomar decisões, permitindo, assim, que se identifique e esclareça as compreensões conceituais que tem sobre um dado tema de estudo.

Vemos, portanto, que a tecnologia pode ser útil, como neste caso apresentado, e que cabe ao professor variar as opções de escolhas sobre as técnicas ou estratégias a serem usadas em sala de aula e fora dela, as formas de propor as atividades, as dinâmicas de atuação, os diversos tipos de avaliação e, conseqüentemente, o ensino-aprendizagem.

Referência Bibliográficas

ABRAMOWICZ, M. (2001). Formação de professores em ambientes virtuais colaborativos: repercussões na reflexão de currículo. In: Almeida, F. J. (coord.). Projeto Nave. Educação a distância.

ABREU, M. C., MASETTO, M.T. (1999) O professor universitário em aula: prática e princípios teóricos. 8ª ed. São Paulo: MG Ed.Associados.

ALMEIDA, F. J. (2001). Aprendizagem colaborativa e o aluno ressignificados. In: Almeida, F. J. (coord.). Projeto Nave. Educação a distância. Formação de professores em ambientes virtuais e colaborativos de aprendizagem. São Paulo: s.n.

AZEVEDO, W. A vanguarda (tecnológica) do atraso (pedagógico): Impressões de um educador online a partir do uso de ferramentas de courseware. Disponível em www.aquifolium.com.br. Acesso em: 24/05/2004.

BOGDAN, R. e BIKLEN, S. (1994). Investigação Qualitativa em Educação. Uma introdução à teoria e aos métodos. Porto Editora.

COTRET, S.R. Séminaire de Didactique des Mathématiques et de l'Informatique, Année 1986-1987, 1987-1988. Equipe de Didactique des Mathématiques et de l'Informatique – CNRS, Institut Fourier, Grenoble.

D'AMBROSIO, U. (2002). Educação Matemática: Da teoria à prática. Campinas, SP: Papirus, 9ª ed..

DODGE, B. Webquest: uma técnica para aprendizagem na rede internet. Disponível em: http://webquest.futuro.usp.br/artigos/textos_bernied.html

FERNANDEZ, M.J. Los webquest. Reflexiones para la búsqueda de un modelo. Disponível em: <http://congreso.cnice.mecd.es/area5/documentacion>

- FRANCHI, R. H. O. L. (1995). Cursos de Cálculo: uma proposta alternativa. In: Temas & Debates. Sociedade Brasileira de Educação Matemática. O ensino do Cálculo. Ano VIII – Edição n.6, p.39-43.
- HAGUENAUER, C.J. et all. (2003). Estudo Comparativo de Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Colabora @ - Revista Digital da CVA, Santos, S.P., v. 2, p.47-55, agosto.
- KILPATRICK, J. (1996). Fincando estacas: uma tentativa de demarcar a Educação Matemática como campo profissional e científico. Zetétiké, Campinas: S.P., v. 4, n.5, p.99-120, jan./jun..
- MASETTO, M. T. (1992). Aulas Vivas. São Paulo: MG Editores Associados.
- MORAN, J. M., MASETTO, M.T., BEHRENS, M.A. (2002) Novas tecnologias e mediação pedagógica. Campinas, SP: Papirus, 5ª ed..
- MORAN, J. M. (2004). *Pedagogia integradora do presencial-virtual*. Disponível em www.eca.usp.br/prof/moran. Acesso em: 26/04/2004.
- PAIS, L. C. (2002) Didática da Matemática; uma análise da influência francesa. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. 128p. (Coleção Tendências em Educação Matemática, 3).
- PALLOF, R.M. & PRATT, K. (2002) *Construindo comunidades de aprendizagem no ciberespaço – Estratégias eficientes para salas de aula on-line*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.
- PONTE, J. P. (1997) As Novas Tecnologias e a Educação. Texto Editora: Lisboa;
- PUGA, L.Z. e BIANCHINI, B. L. (2003), Sobre a Interpretação de Textos Matemáticos. Anais do I Congresso Brasileiro de Formação de Professores, p. 238, Campo Largo, Paraná.
- PUGA, L.Z. e BIANCHINI, B. L. (2003), Educação a Distância num Projeto de Formação Continuada de Professores no X Congresso Internacional de Educação a Distância, disponível em: <http://www.abed.org>
- SAUL, A. M. (2001). A criação de cursos de EaD para ambientes colaborativos de aprendizagem: uma avaliação do processo. In: Almeida, F. J. (coord.). Projeto Nave. Educação a distância. Formação de professores em ambientes virtuais e colaborativos de aprendizagem. São Paulo: s.n.
- SIERPINSKA, A. (1992) On Understanding the Notion of Function From the concept of function, Aspects of Epistemology and Pedagogy. Edited by G. Harel and E. Dubinsky, MAA notes v.25, 1ª ed, USA.
- TALL, D. & VINNER, S. (1981^a). Concept image and concept definition in mathematics whith particular reference to limits and continuity. Educational Studies in Mathematics, 12, 151-169.
- VALENTE, J.A, (2002) Repensando as situações de aprendizagem:o fazer e o compreender.
Disponível em <http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2002/te/tetxt4.htm>
- VALENTE, J.A. & ALMEIDA, M.E.B., (2003) Educação a distância em meio digital: novos espaços e outros tempos de aprender, ensinar e avaliar .
Disponível em http://www.educoas.org/webs/virtualeduca/2003/es/actas/2/2_01.pdf