

## FÓRUM ON-LINE NO ENSINO DE CÁLCULO: USO DE ABORDAGEM HISTÓRICA

*Silvia Cristina Freitas Batista*  
*Instituto Federal Fluminense – Campus Campos Centro*  
*silviac@ifff.edu.br*

### Resumo

Os conteúdos de Cálculo Diferencial e Integral, por requererem diversos conhecimentos prévios e muita abstração, são, em geral, considerados, pelos alunos, como muito complexos. Assim, propostas metodológicas que busquem contribuir para a compreensão desses conteúdos são importantes. Nesse sentido, este artigo visa analisar o uso de fóruns *on-line* para a discussão de aspectos históricos relacionados a conteúdos de Cálculo I, no ensino presencial. Para tanto, são analisados dados de dois estudos de caso, promovidos em turmas de Cálculo I. Formalizando o contexto, inicialmente, discute-se a importância da proposta de abordagem histórica e do uso de fóruns *on-line* para a aprendizagem. A seguir, são descritos os procedimentos metodológicos adotados nos estudos de caso e são analisados os dados levantados. Os resultados obtidos permitiram observar que a proposta do uso de fóruns discutindo aspectos históricos foi bem aceita pela maioria dos alunos e contribuiu para uma compreensão mais ampla dos assuntos abordados.

**Palavras chave:** Fóruns *On-line*; Abordagem Histórica; Cálculo

### 1. Introdução

Trabalhar aspectos históricos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática é uma estratégia defendida por diversos autores (D'AMBROSIO, 1996; SFORNI, 2004; BROLEZZI, 2004; MCCARTNEY, 2012). As abordagens históricas são entendidas, de maneira geral, como forma de possibilitar uma compreensão mais ampla de conceitos, permitindo entendê-los como produções humanas, desenvolvidas dentro de um contexto histórico (SFORNI, 2004).

Também defendido por diversos pesquisadores (RAMOS, 2005; WARREN, 2008; BASSANI, 2009; FERREIRA, NASCIMENTO e MACHADO, 2011), o fórum de discussão *on-line* tem sido analisado como ferramenta para apoio à aprendizagem, não só no ensino a distância, mas também no presencial. O uso do fórum, de forma geral, possibilita a discussão de temas, de forma escrita, o que exige uma reflexão maior sobre o que está sendo discutido (PALLOF; PRATT, 2002).

Entende-se, então, que juntar essas duas estratégias, utilizando fóruns *on-line* para promover a abordagem histórica, pode contribuir para a aprendizagem de Matemática de maneira geral, e, em particular, de Cálculo. As disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral estão presentes em inúmeros cursos, como Engenharia, Agronomia, Administração, Biologia, entre muitos outros, e são, em geral, consideradas pelos alunos como sendo de extrema dificuldade (AZAMBUJA; SILVEIRA; GONÇALVES, 2004). Assim, buscar metodologias que visem facilitar a compreensão dos temas abordados nessas disciplinas é de fundamental importância.

Nesse sentido, este artigo visa analisar o uso de fóruns *on-line* para a discussão de aspectos históricos relacionados a conteúdos de Cálculo I. Para tanto, são considerados dados de estudos de caso promovidos em duas turmas presenciais de uma instituição federal. Tendo em vista o objetivo descrito, na seção 2, focaliza-se a importância das abordagens históricas na Matemática do Ensino Superior. Na seção 3, analisa-se o uso de fóruns *on-line* como ferramenta para a aprendizagem. Na seção 4, são descritos os procedimentos metodológicos adotados nos estudos de caso promovidos e, na seção 5, são discutidos os resultados obtidos. Finalizando, na seção 6, são tecidas algumas considerações finais.

## **2. A Abordagem Histórica na Matemática do Ensino Superior**

Para Davýdov (1982), a educação formal tem papel fundamental na formação do pensamento teórico do aluno. Em particular, de acordo com o referido autor, para promover a formação do pensamento teórico matemático, cada tópico do currículo deve começar com uma introdução detalhada, apresentando situações que deram origem à necessidade dos respectivos conceitos teóricos. Reiterando essa visão, Sforini (2004) afirma que conhecer a história do conceito matemático é importante para a busca de sua essência como produção humana e para a compreensão do seu papel como síntese na interação do homem com o meio.

Abordagens históricas podem ser utilizadas como estratégias pedagógicas para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, em qualquer nível da educação formal.

No presente artigo, no entanto, focaliza-se o Ensino Superior, assim como McCartney (2012) e Brolezzi (2004).

McCartney (2012) organizou um relatório no qual são apresentados diversos exemplos de como a história foi integrada ao ensino da Matemática, em cursos de graduação, em várias instituições internacionais. Segundo o referido autor, trabalhar o contexto histórico pode motivar os alunos, enriquecer o currículo, permitir o estabelecimento de conexões entre diferentes ramos de um conteúdo e colaborar para aprendizagens mais amplas. Brolezzi (2004) defende o uso da história da Matemática no Ensino Superior como forma de fugir da perspectiva evolucionista linear. Segundo o autor, a aprendizagem de Matemática e a sua história não possuem a linearidade que os conhecimentos estruturados apresentam.

Segundo McCartney (2012), de forma simplificada, é possível identificar duas formas gerais para integrar a história da Matemática ao currículo da graduação. A primeira é uma abordagem na qual a história é apresentada pelo professor como apartes, apresentados verbalmente ou em notas de aula, em seções curtas e, em geral, informais. A segunda forma é integrar a história da Matemática ao currículo do curso, estabelecendo uma disciplina/módulo para esse fim. A visão dessas duas abordagens está presente na posição de D'Ambrosio (1996), ao mencionar que não é necessário desenvolver um currículo, linear e organizado, de história da Matemática. Basta compartilhar em alguns momentos algumas reflexões e isso pode gerar muito interesse nas aulas de Matemática. Nesse sentido, segundo o referido autor, não é necessário que o professor seja um especialista para introduzir a história da Matemática em um curso.

Focalizando, em particular, o ensino de Cálculo, Doorman e Van Maanen (2008) afirmam que, nessa disciplina, a manipulação algébrica é, em geral, mais trabalhada do que a compreensão dos conceitos subjacentes. Os métodos para diferenciação e integração são, em geral, priorizados e os conceitos que estão na base são menos discutidos. Nesse sentido, segundo os autores, a abordagem histórica pode trazer contribuições, possibilitando uma melhor compreensão do desenvolvimento dos conceitos. Jiang (2006), Cirillo (2007), Guimarães e Abdounur (2008) também defendem a importância da inserção da história no ensino de Cálculo.

Em consonância com a posição dos autores citados nesta seção, entende-se que a abordagem histórica na Matemática do Ensino Superior e, em especial, em Cálculo, pode contribuir para uma melhor compreensão dos temas abordados. Essa estratégia pode favorecer: i) o entendimento dos conceitos como fruto do estudo, em geral, de vários matemáticos, atuando em sua realidade histórica; ii) a visão de que esses conceitos não são isolados uns dos outros.

Como, neste artigo, defende-se o uso de fóruns *on-line* como meio para a abordagem histórica, discute-se, na seção seguinte, o uso desses recursos no processo de ensino e aprendizagem.

### **3. Fóruns de Discussão *On-line* como Ferramenta para Aprendizagem**

Os fóruns *on-line* têm sido bastante utilizados na educação a distância (RAMOS, 2005; BASSANI, 2009; FERREIRA, NASCIMENTO e MACHADO, 2011). Além disso, os mesmos também têm apoiado o ensino presencial, possibilitando ampliar os limites da sala de aula (AZAMBUJA, SILVEIRA e GONÇALVES, 2004; WARREN, 2008; NOTARE e BEHAR, 2009).

Trata-se de uma ferramenta de comunicação assíncrona, que permite que pessoas discutam tópicos diversos. Como afirma Ramos (2005), o fórum se caracteriza como um elemento encorajador de um estilo de relacionamento que independe dos lugares geográficos e do tempo, pelo caráter assíncrono da conversação. Segundo Pallof e Pratt (2002), ferramentas assíncronas são importantes, pois possibilitam que as participações dos alunos nas discussões ocorram no horário mais adequado para os mesmos, havendo tempo para reflexões. Reiterando essa visão, Warren (2008) afirma que, embora a discussão, em geral, faça parte da interação da sala de aula, os fóruns *on-line* fornecem um formato muito diferente no qual os alunos são obrigados a escrever suas respostas e publicá-las para que todos possam ver. O próprio processo de escrita, segundo o autor, colabora para reflexões mais profundas sobre o tema abordado.

Warren (2008), baseado na literatura da área, afirma, ainda, que a grande dificuldade é motivar o aluno a participar efetivamente dos fóruns e que isso, em geral, só ocorre quando a tarefa é uma exigência em termos da nota da disciplina envolvida. A

própria pesquisa descrita pelo autor, promovida com alunos de pós-graduação (curso presencial) mostrou que mesmo em fóruns avaliados, alguns alunos apenas cumpriram o mínimo necessário, sem pesquisar com seriedade e sem se envolver profundamente nas postagens dos colegas. Um número significativo de alunos, contudo, usou a discussão como esperado, pesquisando e analisando criticamente a postagens dos colegas.

Focalizando o processo de ensino e aprendizagem de Cálculo, Azambuja, Silveira e Gonçalves (2004) defendem o uso de tecnologias síncronas e assíncronas. Os autores relatam um projeto desenvolvido com turmas de Cálculo A (presenciais) e destacam, em particular, o uso do fórum, afirmando que o mesmo colaborou para que “[...] o ensino, mesmo de conteúdos teóricos e difíceis se tornasse leve e agradável” (p. 230). Os fóruns envolveram questões relacionadas a funções, limites, derivadas e aplicações das derivadas e integrais. Segundo os autores, a falta de hábito em utilizar definições, promover pesquisas e expressar-se utilizando linguagem matemática contribui para que alguns alunos sintam dificuldades na escrita e elaboração de conceitos em um fórum. Problemas mais elaborados, embora resultem em fóruns mais curtos (até a resolução dos mesmos), provocam ampla discussão e são bastante proveitosos (AZAMBUJA; SILVEIRA; GONÇALVES, 2004).

Notare e Behar (2009) também descrevem uma experiência realizada em uma turma presencial de Cálculo Diferencial, na qual o espaço da sala de aula foi ampliado com momentos de interação virtual, por meio do ambiente virtual de aprendizagem ROODA. Esse ambiente conta com o editor científico ROODA Exata, uma ferramenta que possibilita a comunicação na área das ciências exatas. Semanalmente, eram publicadas, no fórum de discussão, atividades relativas ao conteúdo trabalhado. Segundo as autoras, como as soluções propostas nos fóruns ficavam publicadas, havia um compromisso social por parte dos alunos em desenvolver os problemas corretamente. Isso contribuía para que o processo fosse visto com mais seriedade pela turma, com reflexão e organização de ideias. Notare e Behar (2009) afirmam, ainda, que, de maneira geral, os alunos participaram ativamente das atividades propostas.

Observa-se, assim, que os fóruns podem trazer contribuições importantes para a aprendizagem, de maneira geral e, em particular, para a aprendizagem de Cálculo. Na

seção seguinte, são descritos os procedimentos metodológicos adotados em dois estudos de caso envolvendo o uso de fóruns no ambiente virtual Moodle, na disciplina de Cálculo I.

#### **4. Procedimentos Metodológicos**

Os estudos de caso ocorreram ao longo do primeiro semestre de 2011, em uma instituição federal e envolveram duas turmas do Ensino Superior, ambas do 1º período. Os cursos considerados foram o Bacharelado em Sistemas de Informação e o Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Ambos eram presenciais (o Bacharelado no diurno e o Tecnólogo<sup>1</sup> no noturno) e possuíam a mesma carga horária (80 h/aula) e ementa (Limite e Continuidade; Derivadas; Integrais) na disciplina de Cálculo I. Nas duas turmas, a referida disciplina foi ministrada pela autora deste artigo.

O Moodle foi o ambiente virtual utilizado. O mesmo é utilizado na instituição em questão, em apoio às aulas presenciais e disponibiliza diversas ferramentas de comunicação, dentre as quais o fórum.

Para a coleta e análise de dados, adotou-se uma análise mista de investigação, com abordagens qualitativas e quantitativas. Segundo Creswell (2007), este tipo de análise decorre da necessidade de reunir dados quantitativos e qualitativos em um único estudo, o que foi percebido na pesquisa realizada. No entanto, destaca-se que, na análise quantitativa promovida, foram utilizadas apenas técnicas da Estatística Descritiva. Esse ramo da Estatística engloba um conjunto de métodos destinados à organização e descrição de dados (SILVESTRE, 2007). Fez-se uso de descrição tabular e gráfica (tabelas e gráficos utilizados para sumarizar dados).

Foram propostos, ao longo do semestre, cinco fóruns, dentre os quais três foram sobre origens históricas (cada um focalizando um dos temas da disciplina, Limites, Derivadas e Integrais). No Moodle, eram postados textos sobre a história desses temas, de forma a contribuir para a discussão.

Os dados do estudo de caso foram levantados por meio de questionários, análise dos conteúdos dos fóruns e de outros dados do Moodle e observação em sala de aula. O questionário inicial permitiu traçar um perfil dos alunos em termos da experiência de uso

---

<sup>1</sup> Para facilitar a escrita do texto, adotou-se, neste artigo, o termo “Tecnólogo” para indicar o Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas e “Bacharelado” para o Bacharelado em Sistemas de Informação.

de recursos digitais para fins educacionais. Já o questionário final<sup>2</sup> possibilitou verificar a opinião dos alunos sobre o uso de fóruns na disciplina de Cálculo I. Na seção seguinte, são analisados os resultados obtidos na experiência promovida.

## 5. Resultados e Discussão

Como as turmas envolvidas eram do primeiro período, a maioria dos alunos estava ingressando no Ensino Superior. Os conteúdos de Cálculo, por requererem inúmeros pré-requisitos e exigirem diversas abstrações, eram diferentes dos tópicos matemáticos do Ensino Médio. Foi preciso, então, que os alunos, inicialmente, se familiarizassem com os colegas, com a proposta do Cálculo e também com a metodologia adotada, apoiada no uso do Moodle. Nesse ambiente de aprendizagem, eram disponibilizados diversos materiais da disciplina e eram propostas atividades e fóruns.

O questionário inicial foi respondido por 27 alunos da turma do Bacharelado e por 41 do Tecnólogo. O mesmo permitiu identificar que os alunos tinham, em média, 20 anos, no caso do Bacharelado, e 23 no Tecnólogo. Dos 68 alunos, 54 (cerca de 79%) afirmaram nunca ter usado qualquer *software* para estudo de Matemática. Dos 14 alunos que responderam positivamente, a maioria era aluno em dependência, com experiência de uso de programas para computador obtida no período anterior.

Iniciando a análise da estratégia proposta, é importante destacar que participação em fóruns em uma disciplina, ainda mais de Matemática, já era por si só diferente, independente da abordagem histórica. Mesmo sendo da área de informática, alguns alunos tiveram dúvida em como realizar a primeira postagem. Algumas pessoas liam as respostas das outras, mas ainda assim sentiam dificuldades para postar suas contribuições. Porém, após a fase de adaptação, foi possível observar que os fóruns passaram a ser respondidos mais facilmente.

Ao longo da disciplina, foram cinco os fóruns propostos no Moodle (Figura 1): um

---

<sup>2</sup> Além dos dados discutidos neste artigo, os dois questionários (inicial e final) permitiram o levantamento de outros dados. No entanto, neste estudo são apresentados apenas os considerados mais significativos para a discussão focalizada.



sobre transformações gráficas (no começo do semestre, em termos de pré-requisitos), três sobre origens históricas e um sobre Teste da Derivada Segunda para Extremos Relativos. A participação nos fóruns fazia parte de um conjunto de atividades que representava 10% da nota total da disciplina. Essas atividades, incluindo os fóruns, eram avaliadas apenas em termos de participação, não sendo o erro penalizado. Aos alunos com postagens com erros, ou incompletas, eram solicitadas novas participações, complementando ou corrigindo o que foi colocado inicialmente. Alunos que não participavam dessas atividades, tinham a possibilidade de ter esses 10% incluídos na prova correspondente. Assim, nenhum aluno era obrigado a participar.

fóruns para atividades de aprendizagem		
Seção	Fórum	Descrição
1	Fórum 1: Transformações Gráficas	<b>Como podemos obter o gráfico das funções <math>y = x^2 + c</math>; <math>y = (x + b)^2</math>, a partir do gráfico da função <math>y = x^2</math>, sendo <math>b</math> e <math>c</math> números reais diferentes de zero?</b>  Os comentários podem ser feitos em termos de outras funções, analisando se o que ocorre para $y = x^2$ , também ocorre para as demais. ...
2	Fórum 2: Limites - Origens Históricas	<b>Neste fórum vamos discutir as origens históricas de Limites. Pode ser alguma análise relacionada ao texto apresentado em sala (aprofundando algum aspecto) ou pode ser algo que o texto não tenha abordado.</b>
6	Fórum 3: Derivadas - Origens Históricas	<b>Neste fórum, vamos discutir as origens históricas das Derivadas. Pode ser algum comentário relacionado ao texto apresentado sobre esse assunto (enfocando algum aspecto) ou pode ser algo que não tenha sido abordado.</b>
7	Fórum 4: Teste da Derivada Segunda para Máximos e Mínimos Relativos	<b>Em sala de aula, estudamos o teste da derivada primeira para máximos e mínimos relativos e o teste da concavidade, que requer derivada segunda.</b>  <b>No entanto, existe o teste da derivada segunda para máximos e mínimos relativos. Neste fórum, vamos discutir esse teste. Pode ser a explicação ...</b>
8	Fórum 5: Integrais - Origens Históricas	<b>Neste fórum, vamos discutir as origens históricas das Integrais, abordando algum aspecto</b>

Figura 1: Fóruns Propostos no Moodle

Antes do fórum sobre origens históricas do tema Limites, um texto sobre o assunto foi analisado em sala, para que a proposta da discussão fosse melhor entendida. Alunos, muitas vezes, pensam que todo um conteúdo foi desenvolvido sequencialmente, da mesma forma mostrada pelos livros didáticos, por apenas um matemático específico, trabalhando em um período de tempo bem definido. A discussão do primeiro texto sobre origens históricas foi exatamente sobre a dificuldade da obtenção do conceito matemático de



Limites, sendo o mesmo fruto do trabalho de vários matemáticos, ao longo de muito tempo. Nos demais fóruns sobre origens históricas, apenas foram disponibilizados, no Moodle, textos relativos aos temas, sem haver discussão prévia dos mesmos.

Como defendido por Davýdov (1982), para o desenvolvimento do pensamento teórico, os conceitos de uma disciplina devem ser analisados em termos das condições que os tornaram necessários. Os fóruns propostos sobre origens históricas permitiram analisar a evolução dos conteúdos como produções humanas, que visavam atingir algum objetivo.

Uma dos problemas observados nos fóruns sobre origens históricas foi a tendência dos alunos à prática do “copia e cola” de textos prontos da Internet, sem promover reflexões sobre os mesmos. Essa questão foi discutida em sala e foi solicitado que cópias de textos inteiros, mesmo com fontes, sem apresentar qualquer reflexão pessoal, fossem evitadas. Quando algum aluno, ainda assim, insistia nessa prática, a professora fazia questionamentos sobre o texto, provocando novas postagens.

Ao final do semestre, os dados do Moodle (número de tópicos<sup>3</sup> e teor dos mesmos) permitiram analisar a participação dos alunos nos fóruns. A Tabela 1 apresenta percentuais relativos à participação dos alunos nos fóruns, obtidos dividindo-se o número de tópicos em cada fórum pelo número de alunos por turma. Como o número de alunos sofreu alterações<sup>4</sup> ao longo do semestre, tomou-se por base o total de alunos, por curso, em cada uma das duas provas do semestre. Assim, na Tabela 1, 100% dos participantes correspondem: i) a 18 alunos do Bacharelado e a 38 do Tecnólogo, nos fóruns 1 e 2; ii) a 13 alunos do Bacharelado e a 26 do Tecnólogo, nos fóruns 3, 4 e 5.

Tabela 1. Participação nos Fóruns

Fóruns	Cursos	Bacharelado	Tecnólogo
		%	%
1. Transformações gráficas		83,33	50,00
2. Limites – origens históricas		77,78	52,63
3. Derivadas – origens históricas		100	76,92
4. Teste da derivada segunda para extremos relativos		76,92	65,38

<sup>3</sup> Em cada fórum do Moodle, há um registro do número de tópicos abertos. Esse número não inclui comentários. Assim, quando um aluno abre um tópico, postando sua contribuição, o mesmo é contabilizado apenas uma vez, independente do número de comentários que o mesmo venha a receber. Na Tabela 1, trabalhou-se com esses registros, sendo cada tópico correspondente a um aluno diferente.

<sup>4</sup> Os cursos de Informática, no Ensino Superior, da instituição em questão, sofrem, de maneira geral, com o problema de evasão, independente de disciplina analisada.

5. Integrais – origens históricas	84, 62	65,38
-----------------------------------	--------	-------

A Tabela 1 permite observar uma melhor participação dos alunos do Bacharelado nos fóruns. Isso é coerente com o perfil das turmas consideradas. O Bacharelado era um curso diurno, já o Tecnólogo, um curso noturno, em que a maioria trabalhava e que possuía um maior número de alunos em dependência. Com menos tempo disponível, alguns alunos acabavam não participando dos fóruns. Como mencionado por Warren (2008), uma das grandes dificuldades do uso dos fóruns é a participação efetiva dos alunos. Isso foi observado mais claramente na turma do Tecnólogo.

Foi promovida, ainda, uma análise em termos da adequação das postagens. A professora das turmas avaliou cada postagem, atribuindo, para tanto, um valor de 0 a 5 às mesmas (sendo zero o valor de uma postagem que permaneceu sem coerência com o tema abordado, apesar das alterações solicitadas, e cinco o valor de uma postagem totalmente pertinente, pesquisada e refletida). Dessa forma, foi possível elaborar a Tabela 2, com os valores médios relativos a adequação das postagens ao temas abordados, em cada fórum.

Tabela 2: Adequação das Postagens

Fóruns	Cursos	Bacharelado	Tecnólogo
		Valores médios 0-5	Valores médios 0-5
1 - Transformações gráficas		5,00	4,21
2 – Limites – origens históricas		4,50	4,60
3 - Derivadas – origens históricas		4,38	3,85
4 - Teste da derivada segunda para extremos relativos		4,00	3,94
5 – Integrais – origens históricas		4,09	4,18

Os valores da Tabela 2 mostram que, em média, as postagens foram coerentes com os temas focalizados. Cabe ressaltar que as discussões dos fóruns facilitaram a explicação do conteúdo em sala de aula, assim como o entendimento de algumas situações-problema e de questões dos trabalhos individuais. Isso se justifica pelo fato de que muitas das questões propostas eram relacionadas às necessidades iniciais que fundamentaram o desenvolvimento dos temas, principalmente o de Derivadas.

Buscando levantar a opinião dos alunos sobre o uso dos fóruns, foi proposta no questionário final, a análise da seguinte afirmativa: “A proposta dos fóruns sobre os

aspectos históricos relacionados aos temas abordados (Limites, Derivadas, Integrais) colaborou para a compreensão dos mesmos, como construções sócio-históricas”. O Gráfico 1 apresenta os resultados levantados.

Diante da afirmativa mencionada, cada aluno deveria se posicionar em uma das opções dadas: *Concordo Plenamente*, *Concordo*, *Não Concordo Nem Discordo*, *Discordo*, *Discordo Plenamente*, *Não se Aplica*. Esclarece-se que a opção “Não se Aplica” (NA), se justifica pelo fato de que nem todos os alunos participaram dos fóruns. Assim, a opção “Não se Aplica” não tem o mesmo significado de “Não Concordo nem Discordo”, sendo essa última entendida como uma alternativa para alguém que tinha condições de avaliar, mas que manteve a opinião neutra sobre o assunto. Isso foi esclarecido aos alunos antes do preenchimento do questionário.

No Gráfico 1, 100% dos pesquisados correspondem a 13 alunos, no caso do Bacharelado, e a 26 no Tecnólogo (total de alunos que concluíram o semestre).

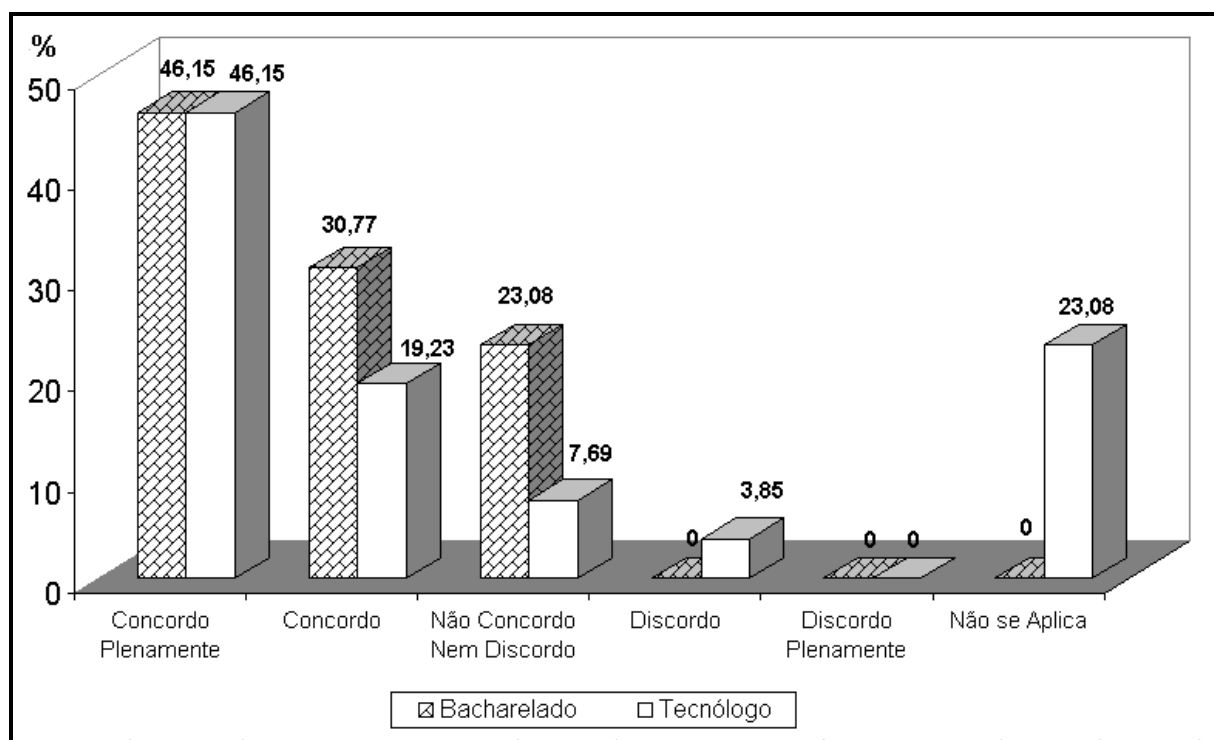


Gráfico 1: Proposta dos Fóruns

Observa-se que, de maneira geral, a proposta foi bem aceita pelos alunos. No Tecnólogo, a questão da participação irregular de alguns alunos em dependência justifica o percentual de alunos desse curso na alternativa “Não se Aplica”. Entende-se que a menor

disponibilidade de tempo dos alunos do Tecnólogo também influenciou na visão dos mesmos em relação aos fóruns.

De fato, os percentuais do Gráfico 1 refletem o que foi observado durante o semestre. Após o período de adaptação, os alunos entenderam melhor a proposta dos fóruns e a participação nos mesmos foi se tornando mais consciente. No entanto, nem todos se sentiam totalmente confortáveis diante de uma proposta que envolvia discussão de temas de forma escrita, ainda mais quando focalizavam aspectos históricos. Então, certamente, nem todos obtiveram o mesmo retorno da abordagem histórica. Porém, é preciso não perder de vista que eram alunos de primeiro período e de cursos relacionados à Informática. Portanto, a estratégia metodológica era bem diferente da usual de sala de aula, a que eles estavam acostumados.

Para a maioria, no entanto, foi possível observar que o apoio dos aspectos históricos permitiu uma compreensão mais ampla dos assuntos abordados. Essa compreensão, por sua vez, ajudou no desenvolvimento de outras atividades, o que sinaliza que a proposta de uso de fóruns *on-line*, discutindo aspectos históricos, contribuiu para o desenvolvimento da disciplina, de maneira geral. O Cálculo foi discutido como produto do estudo de vários matemáticos e fruto de muitos anos de evolução, associado a necessidades e características de diversas fases da história da humanidade.

## **6. Considerações Finais**

De maneira geral, a proposta do uso de fóruns com abordagens históricas foi bem aceita pela maioria dos alunos e permitiu melhor compreensão dos temas abordados. No entanto, a experiência promovida mostrou que é preciso estabelecer regras claras para que os alunos não apenas “copiem e colem” trechos históricos sem, de fato, refletirem sobre as questões abordadas. Alguns alunos nitidamente apresentavam postagens iniciais sem maiores reflexões, apenas para cumprir a tarefa. A percepção da professora em relação a isso levou à solicitação de alterações/complementações, o que colaborou para a mudança de atitude e para contribuições mais refletidas. Isso remete a outra questão que merece ser considerada, a proposta dos fóruns, nos moldes descritos, requer tempo do professor, para a leitura das postagens e de seus desdobramentos. Nesse sentido, dependendo da quantidade de alunos, o número de fóruns propostos pode ser repensado.

Com relação à interação com os colegas, por meio dos fóruns, observou-se que a mesma, por mais que fosse incentivada, quase não ocorreu. Como isso não era uma exigência em termos da nota de participação, os alunos postavam suas contribuições, mas, em geral, não comentavam as dos colegas. Esse ponto merece reflexão, pois a interação com os colegas pode contribuir para um melhor entendimento das questões abordadas.

Ressalta-se, também, que o uso do Moodle, de maneira geral, foi muito bem aceito pelos alunos, não só em termos dos fóruns, mas também com relação à disponibilização de materiais e a proposta de outras atividades. Importante mencionar que as tecnologias utilizadas não eram nunca o foco das atividades, e sim eram entendidas como ferramentas de mediação entre o sujeito e o objeto de conhecimento.

Finalizando, cabe também destacar que a atuação do professor foi claramente entendida, pelas duas turmas, como importante para a aprendizagem. As disciplinas de Cálculo, como mencionado, são consideradas pelos alunos, de maneira geral, como sendo de grande dificuldade. Assim, a relação aluno-conceitos de Cálculo é, em geral, complexa e permeada por diversas tensões. Nesse sentido, propostas que favoreçam o trabalho do professor como mediador da aprendizagem podem colaborar para a melhoria dessa relação.

## 7. Referências

AZAMBUJA, C. R. J.; SILVEIRA, F. A. R.; GONÇALVES, N. S. Tecnologias síncronas e assíncronas no ensino de cálculo diferencial e integral. In: CURY, H. N. (Org.). *Disciplinas Matemáticas em Cursos Superiores: reflexões, relatos, propostas*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 225- 243.

BASSANI, P. B. S. Trocas interindividuais no fórum de discussão: um estudo sobre as comunidades de aprendizagem em espaços de educação à distância. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 20, Juiz de Fora, 2009. Anais... Juiz de Fora, MG: SBC, 2009. p. 1-10.

BROLEZZI, A. C. Mudanças na Matemática da Escola Básica para o ensino superior: reflexo no uso de História da Matemática. In: ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – EPEM, 7, 2004, São Paulo, SP. *Anais ... São Paulo, SP: SBEM PAULISTA, 2004. Disponível em: <[http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/grupos\\_trabalho/gdt08-Brolezzi2.doc](http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/grupos_trabalho/gdt08-Brolezzi2.doc)>. Acesso em 20 set. 2011.*

CIRILLO, M. Humanizing Calculus. In: *Mathematics Teacher*, v. 101, n.1, 2007. p. 23-27. Disponível em: <[http://www.nctm.org/uploadedFiles/Articles\\_and\\_Journals/Mathematics\\_Teacher/Humanizing%20Calculus.pdf](http://www.nctm.org/uploadedFiles/Articles_and_Journals/Mathematics_Teacher/Humanizing%20Calculus.pdf)>. Acesso em: 16 jan. 2013.

CRESWELL, J. W. *Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Tradução de Luciana de Oliveira da Rocha. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

D'AMBROSIO, U. História da Matemática e Educação. In: *Cadernos CEDES*, 40. História e Educação Matemática. 1ª ed. Campinas, SP: Papirus, 1996, p.7-17.

DAVÝDOV, V. V. *Tipos de Generalización en la Enseñanza*. Havana, Editorial Pueblo y Educación, 1982.

DOORMAN, M.; VAN MAANEN, J. A Historical Perspective on Teaching and Learning Calculus. In: *Australian Senior Mathematics Journal*, v.22, n. 2, 2008. p. 4-14. Disponível em: <<http://www.eric.ed.gov/PDFS/EJ819409.pdf>>. Acesso em: 31 jan. 2013.

FERREIRA, S. M. B.; NASCIMENTO, S. B; MACHADO, M. J. A interação na Educação a Distância: o fórum como estratégia de ensino e de aprendizagem. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE, 5, 2011, São Cristóvão, SE. *Anais...* São Cristóvão, SE, 2011. p. 1 -13.

GUIMARÃES, R. S.; ABDOUNUR, O. J. Reflexões a respeito da relação entre história e ensino do Cálculo: um estudo sobre o conceito de integral. In: SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓS-GRADUAÇÃO, 4, Instituto de Matemática e Estatística – USP, 2008. Disponível em: <[http://www.ime.usp.br/arquivos/4congresso/24\\_raquel\\_silverio\\_guimaraes\\_n.pdf](http://www.ime.usp.br/arquivos/4congresso/24_raquel_silverio_guimaraes_n.pdf)>. Acesso em: 05 jan. 2013.

JIANG, Z. Some ideas on how to trigger students' interest in learning Calculus. 2006. Disponível em: <<http://science.uniserve.edu.au/pubs/china/vol6/Math5.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2013.

MCCARTNEY, M. History of Mathematics in the Higher Education Curriculum. *Report by the working group on History of Mathematics in the Higher Education Curriculum*. 2012. Disponível em: <<http://mathstore.ac.uk/headocs/HistoryofMaths.pdf>>. Acesso em 02 fev. 2013.

NOTARE, M. R.; BEHAR, P. A. Aprendizagem e comunicação matemática em ambientes virtuais: uma experiência com o Cálculo Diferencial. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 20, 2009, Florianópolis, SC. *Anais...* SBC, Florianópolis, SC, 2009. p. 1-10.

PALLOFF, R.; PRATT, K. *Construindo comunidades de aprendizagem no ciberespaço: estratégias eficientes para salas de aula on-line*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

RAMOS, B. S. S. Interações mediadas pela tecnologia digital: a experiência do fórum virtual em um projeto de educação a distância. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 12, Florianópolis, 2005. *Anais...* Florianópolis, SC: Associação Brasileira de Educação a Distância, 2005. p. 1-10.

SFORNI, M. S. F. *Aprendizagem Conceitual e Organização do Ensino: contribuições da Teoria da Atividade*. Araraquara, SP: JM Editora, 2004.

SILVESTRE, A. L. *Análise de Dados e Estatística Descritiva*. São Paulo: Escolar Editora, 2007.

WARREN, C. M. J. The use of online asynchronous discussion forums in the development of deep learning among postgraduate real estate students. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON BUILDING EDUCATION AND RESEARCH, 2008, Sri Lanka. *Proceedings...* Sri Lanka, 2008. Disponível em: <[http://espace.library.uq.edu.au/eserv/UQ:130878/n768\\_Bear\\_Discussion.pdf](http://espace.library.uq.edu.au/eserv/UQ:130878/n768_Bear_Discussion.pdf)>. Acesso em: 02 fev. 2013.