

## CONTRIBUIÇÕES DO CURSO ONLINE DE NIVELAMENTO EM MATEMÁTICA PARA OS DISCENTES DOS CURSOS PRESENCIAIS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS CONTÁBEIS.

**Flávio de Paula Soares Carvalho.** (UNIPAM – E-mail: flavioscarvalho@unipam.edu.br)

**Adriana de Lanna Malta Tredezini.** (UNIPAM – E-mail: adriana@unipam.edu.br)

**Grupo Temático 1.** Ensino-aprendizagem aberto, flexível e a distância

**Subgrupo 1.1** Educação híbrida (Blended Learning): desafios e aproximação entre educação presencial e a distância

### **Resumo:**

*Este trabalho descreve o desenvolvimento e a implantação de um curso de nivelamento em matemática online para discentes dos cursos de Engenharia e Ciências Contábeis do Centro Universitário de Patos de Minas, no primeiro semestre de 2014. Seu objetivo é mostrar como um curso online oferecido concomitantemente ao curso presencial pode obter resultados positivos no que se refere à aprendizagem significativa dos alunos. Parcialmente, uma vez que o trabalho ainda não está totalmente concluído, observou-se que a participação dos discentes foi positiva e que a aprendizagem encaminha-se para um resultado satisfatório.*

**Palavras-chave:** Cálculo I. Ensino e aprendizagem. Docência online.

### **Abstract:**

*This paper describes the development and deployment of a leveling course in mathematics for students of online courses in Engineering and Accounting of the University Center of Patos de Minas, in the first half of 2014. Their goal is to show how an online course offered concurrently with classroom course can get positive with regard to the significant student learning outcomes. Partly, because the work is not yet fully completed, it was observed that the participation of the students was positive and that learning is moving toward a satisfactory result.*

**Keywords:** Calculus I. Teaching and Learning. Online teaching.

## 1. Introdução

Nos últimos anos, a procura pelos cursos de Engenharia cresceu de maneira significativa, uma vez que o mercado está demandando profissionais dessa área sejam eles da engenharia civil, ambiental, de produção ou outras. Outro curso com demanda alta na região de Patos de Minas é o curso de Ciências Contábeis. O Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) recebe a cada ano, em média, 1000 novos calouros nos cursos de engenharias, Ciências Contábeis e demais cursos que possuem o Cálculo I em sua matriz curricular. Geralmente, após a primeira avaliação dessa disciplina, é verificada a dificuldade que os discentes apresentam em relação à compreensão dos conceitos matemáticos apresentados e/ou nos algoritmos utilizados para a resolução dos problemas. Sabe-se que o processo de ensino e aprendizagem é complexo, principalmente quando se refere a Matemática, seja ela no primeiro, segundo ou terceiro grau. Em relação ao terceiro grau, tendo como foco os cursos de graduação que possuem a Matemática, especificamente a

disciplina Cálculo<sup>1</sup>, o número de desistência na disciplina ou reprovação é significativo. Talvez, o grande problema do ensino de matemática no ensino superior seja que o docente supõe que seus discentes possuem uma série de pré-requisitos necessários para a aprendizagem desse conteúdo. Dessa forma, não há uma preocupação em retornar ao conteúdo da matemática do ensino fundamental ou médio, uma vez que a ementa da disciplina na graduação é composta de tópicos de matemática avançada, como limites, derivadas e integrais.

Na outra face do processo de ensinar e aprender matemática, não se vê preocupação com o contexto histórico do discente. A típica aula de matemática seja ela do primeiro ao terceiro grau ainda é uma aula expositiva. O professor utiliza o quadro negro, passando o conteúdo que julgar importante. O aluno copia as anotações do professor, faz os exercícios que são repetições do que o professor aplicou em sala de aula. Dessa forma, temos a concepção que aprender matemática é através da transmissão do conhecimento (D'AMBRÓSIO, 1989, p.15).

Historicamente, o ensino de Matemática passou por vários períodos. No século passado, nas décadas de 40 e 50, fomentou-se o ensino da Matemática através da memorização e da mecanização, privilegiando as demonstrações dos teoremas (PONTE, 2004). Em meados de 1960, o ensino de Matemática teve como foco uma linguagem caracterizada pelo ensino dos conjuntos numéricos e do simbolismo, denominado como Matemática Moderna. Na década de 70, foi focado o ensino do abstrato e do formal. Em 1980, valorizaram-se vários aspectos na aprendizagem da Matemática. Fatores antropológicos, linguísticos e cognitivos foram utilizados como pano de fundo do processo de ensino e aprendizagem (BRASIL, 1998). Já em 1990, surgiu o “Ensino Renovado”, verificando que os alunos não tinham dificuldade nos cálculos, mas sim nas tarefas que exigiam um pensamento mais complexo, como flexibilidade, raciocínio e espírito crítico (PONTE, 2004). Nas últimas duas décadas, o ensino de matemática superior incorporou a utilização de *softwares* que trabalham a plotagem de gráficos, possibilitando modelar as funções a serem estudadas e, também, a modelagem de fenômenos físicos, entre outros. Contudo, mesmo com a implementação dessas novas tecnologias, o ensino e a aprendizagem de Matemática continua com sérios problemas, principalmente no que se refere a áreas específicas, como os cursos de engenharia e Ciências Contábeis, em geral.

Esses e outros fatores formam um palco de desafio para as instituições de ensino superior, sejam privadas ou públicas. Com a preocupação de promover o ensino da disciplina de cálculo I com mais qualidade, buscou-se, como objetivo geral desta pesquisa, descrever as contribuições que o Nivelamento em Matemática na modalidade online proporcionará aos discentes ingressantes dos cursos de engenharia e Ciências Contábeis do Centro Universitário de Patos de Minas, no primeiro semestre de 2014. Por hipótese, acredita-se que o design instrucional proposto pelo curso, com base na utilização de Fórum, textos base construídos com a linguagem dialógica, avaliações com *feedback* e retorno do professor tutor, farão com que os alunos obtenham um desempenho melhor, na compreensão dos conceitos da disciplina Cálculo I.

## 2. Objetivos

<sup>1</sup> Em algumas instituições de ensino o Cálculo I é denominado como Cálculo Integral e Diferencial I.

O Curso de Nivelamento em Matemática apresenta como objetivo geral:

- Descrever as contribuições que o Nivelamento em Matemática na modalidade online proporcionará aos discentes ingressantes dos cursos de engenharia e Ciências Contábeis do Centro Universitário de Patos de Minas, no primeiro semestre de 2014.

Buscando desenvolver o objetivo geral, lançam-se os seguintes objetivos específicos:

- Verificar o número de alunos matriculados no curso online;
- Verificar o número de acessos durante o período em que o curso estará disponível;
- Analisar a participação nos Fóruns propostos;
- Verificar o número de participações (média) nas avaliações propostas no curso.

### 3. Procedimentos metodológicos

O Curso de Nivelamento em Matemática surgiu após discussões entre as coordenações e a Pró-Reitoria de ensino, pesquisa e extensão, com foco no ensino e na aprendizagem dos discentes. Dessas discussões, das quais estes pesquisadores participaram, surgiu a ideia em se construir um curso de Nivelamento em Matemática a distância, uma vez que poderíamos utilizar o Portal Acadêmico da Instituição, já que ele possui várias ferramentas para a Educação a Distância, utilizadas no ensino presencial.

A construção do modelo pedagógico do curso de Nivelamento em Matemática seguiu as etapas ADDIE, que em inglês significa *Analysis* (Análise), *Design* (Desenho), *Development* (Desenvolvimento), *Implementation* (Implementação) e *Evaluation* (Avaliação). Na análise, foi feita uma descrição qualitativa dos discentes ingressantes dos cursos de Engenharia e Ciências Contábeis do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). Buscou-se, assim, descrever as características dos discentes que poderiam fazer o curso de Nivelamento em Matemática. O Desenho do curso foi realizado após a análise dos discentes. Discutidos e construídos o objetivo geral e os objetivos específicos do curso, passou-se para a estruturação do curso. O Curso foi proposto com uma matriz curricular própria, composto por dois módulos, sendo o primeiro sobre limites e o segundo sobre derivadas. Na fase do Desenvolvimento, foi construído o material do curso, com o texto base e as vídeo aulas. O processo de implementação iniciou-se na segunda semana de fevereiro e segue até o dia 31 de junho de 2014. A Avaliação é a última fase, sendo composta pela comparação dos resultados obtidos durante o processo dos discentes que participaram do curso e dos que não participaram. Esta fase será realizada no segundo semestre de 2014.

#### 3.1. Estruturas do curso

O curso foi estruturado na construção de dois módulos online, sem encontro presencial, com uma carga horária de 20 horas, sendo 10 horas destinadas ao tópico de limites e 10 horas para derivadas. Para cada hora aula, foi construído<sup>2</sup> um texto base entre 6

<sup>2</sup> Por estes pesquisadores

e 10 laudas com ênfase na dialogia com o discente. Além disso, foi acrescida a resolução das questões do texto base, caixas de diálogos indicando o passo a passo utilizado na resolução das questões. Veja a figura 01:

2º Exemplo: Calcular  $\lim_{a \rightarrow 2} \frac{a^2 - 4}{a - 2}$

Primeiro passo: Escrevemos o limite, e trocamos o "a" por 2

$$\lim_{a \rightarrow 2} \frac{a^2 - 4}{a - 2} = \frac{(2)^2 - 4}{2 - 2} = \frac{0}{0} \quad \text{Indeterminação}$$

Segundo passo: Observamos que o numerador é um produto notável, do tipo:  $a^2 - b^2$ . Dessa forma, vamos fatorá-lo, deixando escrito na forma:  $(a + b)(a - b)$

Forma fatorada:  $a^2 - 4 = (a + 2)(a - 2)$

$$\lim_{a \rightarrow 2} \frac{a^2 - 4}{a - 2} = \frac{(a + 2)(a - 2)}{a - 2} = a + 2 = 2 + 2 = 4$$

Trocamos o "a" por 2

Simplificamos os termos semelhantes

Limite obtido

Figura 1. Parte do texto base do módulo 01: limites.

Fonte: autoria própria

Buscando ainda proporcionar uma melhor explicação dos temas abordados, foi construído um vídeo para cada aula, com duração entre 3 e 6 minutos. Os vídeos (figura 2) foram construídos com base no modelo da *Khan Academy*<sup>3</sup>, focalizando o conteúdo antes da aula do professor, uma vez que o curso estava disponível para os alunos já na primeira semana de fevereiro.

4

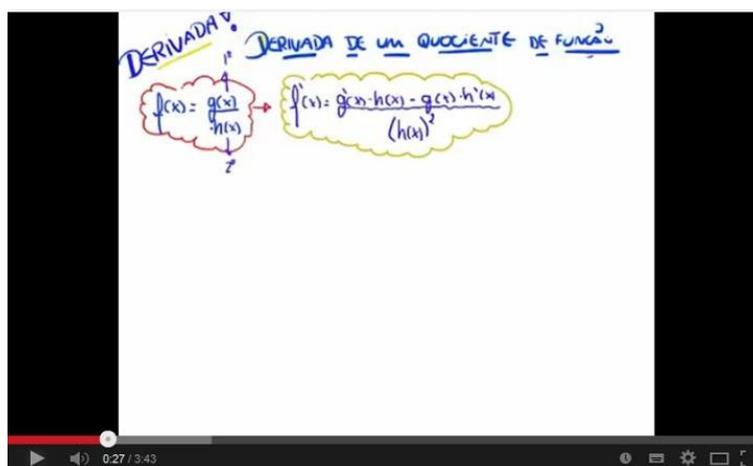


Figura 2. Vídeo aula explicativa.

Fonte: autoria própria

<sup>3</sup> The Khan Academy é uma ONG educacional criada e sustentada por Salman Khan.

Os vídeos são disponibilizados para os discentes no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) do aluno. Há também um *link* para o canal do *youtube* do professor autor dos vídeos.

Além disso, foi oferecido o suporte através do Fórum de dúvidas, destinado aos módulos de limites e derivadas. Veja a figura 03:

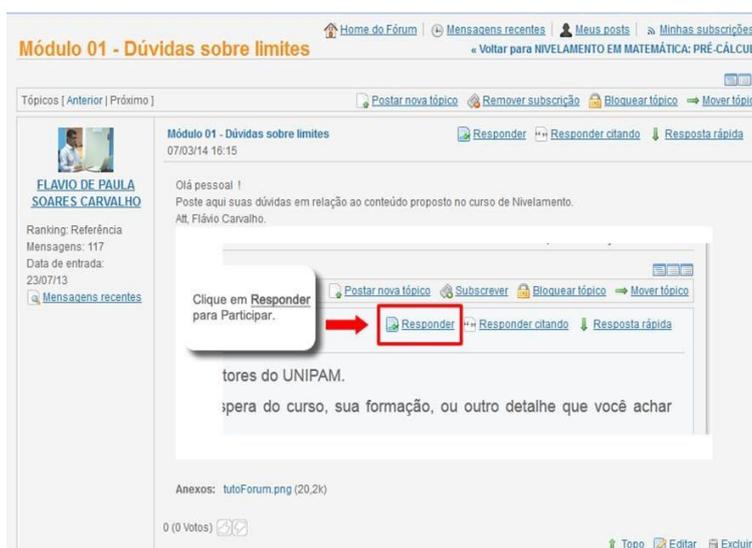


Figura 03: Fórum  
Fonte: autoria própria

Ao terminar o módulo 1: limites, o discente faz uma avaliação online, com correção automática. É necessário que ele obtenha nota maior ou igual a 60 pontos para passar para o módulo 2. Ainda sobre o módulo 1, ele possui uma avaliação qualitativa, com *feedback* através de vídeo aulas com as questões que ele errou. A avaliação qualitativa pode ser realizada quantas vezes forem necessárias, possibilitando que o discente veja onde errou e qual tópico é necessário que ele estude. O módulo 2: derivadas, possui o mesmo modelo do módulo 1. Assim como no módulo 1, o módulo 2 oferece uma avaliação somativa, sendo que, para imprimir o certificado de extensão, é necessário que o aluno obtenha nota maior ou igual a 60 pontos.

5

#### 4. Análise dos dados

Como a análise dos dados se encontra ainda em andamento, registram-se alguns dos momentos desta pesquisa. Estes dados estão registrados na tabela abaixo:

Tabela 01 – Número de participações dos discentes nas atividades do curso

Módulo	Avaliação Qualitativa	Participação percentual	Avaliação Quantitativa	Participação percentual
01	343	50,14%	432	63,15%
02	340	49,70%	352	51,46%
<b>Total de inscrições</b>			<b>684</b>	

Fonte: Autoria própria

O número de discentes inscritos no Nivelamento em Matemática foi igual a 684. Para a Avaliação Qualitativa do módulo 01, participaram 343 discentes, correspondendo a 50,14% de participação. Já a Avaliação Quantitativa do primeiro módulo, obteve 432 participações, correspondendo a 63,15%. Para o módulo 02, 340 discentes realizaram a Avaliação qualitativa (sendo 3 menos em relação ao módulo 01), representando 63,15% da participação dos discentes inscritos. Para a Avaliação Quantitativa do módulo 02, participaram 352 discentes (sendo 80 discentes a menos em relação ao módulo 01), totalizando 51,46% de participação. Como o curso ainda está em andamento, não foi possível descrever qual o número de discentes que terminaram o curso. Contudo, os dados já descritos servem como reflexão sobre como o curso de nivelamento está estruturado, como essas novas tecnologias estão sendo empregadas para auxiliar no ensino e na aprendizagem do cálculo I, aproximando-se, assim, da educação híbrida, que possibilita trabalhar-se com metodologias aplicadas para a Educação a Distância, em conjunto com cursos presenciais.

## 5. Principais considerações finais

Acredita-se que este trabalho será de grande relevância, uma vez que se trata de um tema original, pouco explorado, pois trata de articular as TDICs (Tecnologias Digitais de Informática e Comunicação) no aprendizado de Cálculo I, através da construção do texto base com ênfase no diálogo e na produção de vídeo aulas objetivas, com foco no exercício apresentado. Além disso, o Núcleo de Tecnologia de Informação (TI) do UNIPAM, em conjunto com a equipe de Design Educacional, vem desenvolvendo novas ferramentas para o ensino presencial, com base nas ferramentas aplicadas para o Ensino a Distância. O curso de Nivelamento em Matemática mostrou que é possível trabalhar com Fóruns nos cursos presenciais, além de promover atividades online com correções automáticas e, principalmente, alcançar uma participação significativa dos alunos. Ainda com base no modelo do curso de Nivelamento em Matemática, atualmente é utilizado pelos discentes do UNIPAM, o sistema CONECTE-SE UNIPAM, que possibilita envio de perguntas via aplicativo para o professor, além de proporcionar salas de *chat* previamente programadas com os alunos dos cursos presenciais.

Além disso, esta experiência que envolve diversos setores da instituição abre a possibilidade de que se possam desenvolver outros cursos de nivelamento de acordo com as necessidades dos alunos dos 27 cursos hoje oferecidos pelo UNIPAM.

## 6. Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: MEC/SEF, 1998.

D'AMBROSIO, Beatriz S. Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. P. 15-19.

PONTE, João Pedro. O ensino da Matemática em Portugal: Lições do passado, desafios do futuro. 2004. Disponível em: [www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte\(cne\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte(cne).pdf). Acesso: 05 de maio de 2014

SANTOS, R. S. Avaliação do desempenho de ensino-aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral I (O caso da UFC). Dissertação de Mestrado em Educação. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1994.