



## ***O USO DO ENSINO B-LEARNING NO CÁLCULO I***

Diego Armando de Sousa Carneiro<sup>1</sup>, Helber Rangel Formiga Leite de Almeida<sup>2</sup>

### **RESUMO**

Em 2004, o MEC autorizou que 20% de uma disciplina presencial de cursos de graduação possa ser ofertada remotamente, desde que essa oferta seja indicada no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) e, ainda seja utilizado um ambiente institucional para tal. Assim, pelo fato de que a disciplina Cálculo Diferencial e Integral I (Cálculo I) corresponde a uma daquelas que têm os maiores índices de retenção de alunos nos cursos superiores da área de Ciências Exatas do Brasil. Diversas pesquisas buscam compreender e encontrar meios que corroborem melhorias no aprendizado discente. Assim, essa pesquisa busca analisar a aplicação da metodologia de ensino Blended Learning durante as aulas, associando diferentes metodologias de aprendizagem ativa, como a sala de aula invertida, instrução por pares, e momentos online em uma turma de Cálculo I no CCTA/UFCEG. Como metodologia de pesquisa foram usados pressupostos da pesquisa quali-quantitativa. Na análise qualitativa foi utilizada a observação do discente dentro de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Realizamos uma entrevista com 60 alunos e suas falas foram analisadas utilizando pressupostos da Grounded Theory. Enquanto que a quantitativa serviu para inferir melhorias no desempenho dos alunos da disciplina, diminuindo o problema que persiste nas turmas de Cálculo I.

**Palavras-chave:** Teoria Fundamentada, Metodologias Ativas, Cálculo.

---

<sup>1</sup>Aluno do curso Engenharia Civil, Unidade Acadêmica de Ciências e Tecnologia Ambiental, UFCEG, Campina Grande, PB, e-mail: diego.armando020@hotmail.com

<sup>2</sup><Titulação>, <Função>, <Departamento>, UFCEG, Campina Grande, PB, e-mail: emaildoorientador@seuprovedor.com

## ***THE USE OF THE B-LEARNING IN CALCULUS***

### **ABSTRACT**

In 2004, the MEC authorized that 20% of a face-to-face of undergraduate courses can be offered remotely, as long as this offer is specified in the Course Pedagogical Project (PPC) and is still used in an institutional environment for this purpose. Thus, due to the fact that the Differential and Integral Calculus course corresponds to one of those that have the highest student retention rates in higher education courses in the area of Exact Sciences in Brazil. Several researches seek to understand and find ways that corroborate improvements in student learning. Thus, this research seeks to analyze an application of the Blended Learning teaching methodology during classes, associating different active learning methodologies, such as inverted classroom, peer instruction, and online moments in a Calculus I class at UFCG / CCTA. As research methodology, assumptions of quali-quantitative research were used. In the qualitative analysis, student observation was used within a Virtual Learning Environment (AVA). We conducted an interview with 60 students and their statements were analyzed using assumptions from Grounded Theory. While the quantitative served to infer improvements in the performance of the students of the discipline, reducing the problem that persists in the classes of Calculus.

**Keywords:** Grounded Theory, Active Learning; Calculus.

## INTRODUÇÃO

É impossível negar que no contexto em que vivemos, a tecnologia está integrada à sociedade de uma forma inseparável forçando-a a se adaptar e aplicar as evoluções tecnológicas às suas atividades diárias. A palavra tecnologia é associada corriqueiramente ao uso de computadores, smartphones ou aparelhos digitais semelhantes, entretanto, isso é uma fração do que o ser humano desenvolveu até hoje no ramo de inovações. Para Kenski (2013), a tecnologia é o conjunto de conhecimentos e princípios que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade. Assim como, Almeida (2015) complementa que a tecnologia não pode ser vista apenas como um produto final de um processo, mas sim como o processo que resultou nesse produto, gerado por eventuais necessidades vivenciadas pelo indivíduo.

Para não causar confusão ao leitor, compreenderemos as tecnologias, como Tecnologias Digitais (TDs), sendo tablets, smartphones, computadores e os aplicativos e softwares associados, além de eventuais complexidades a elas associadas, por entendermos que diferentes eventos “[...] influenciam fortemente a necessidade de transformação do sistema educacional, como: a forte presença das TIC na sociedade, a amplitude de informações que temos em nossa disposição e a extensão dos cenários de aprendizado.” (Cabero, 2017, p. 37). Nesse sentido, Borba, Sucuglia e Gandidis (2014) descrevem as quatro fases das TDs na Educação Matemática brasileira.

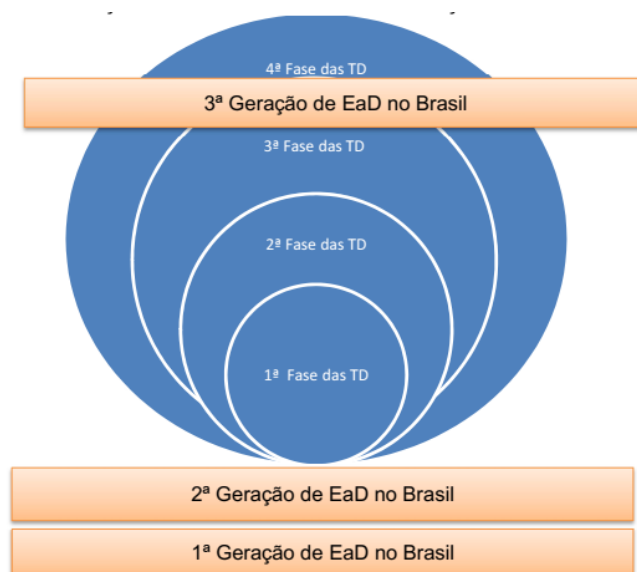
De acordo com eles, a primeira fase é marcada pelo uso do LOGO, por volta de 1985. Assim como, essa fase também foi marcada pelo surgimento da perspectiva de que as escolas poderiam (ou deveriam) contar com laboratórios de informática, com a ideia de que os computadores pudessem vir a corroborar ideias inovadoras na educação. Os autores descrevem que a segunda fase foi caracterizada pelo aumento na acessibilidade e popularização dos computadores pessoais. Nesse período, foram desenvolvidos diversos softwares destinados à educação, como o Winplot, o Graphmatica e o Mathematica, que eram voltados às formas de representar funções, outros softwares direcionados à parte de Geometria Dinâmica, como o Cabri Géomètre e o Geometricks também foram desenvolvidos.

Pode-se dar destaque dentro desse conjunto de softwares, alguns sistemas de Computação Algébrica (CAS), como o Maple.

A terceira fase das TDs na educação brasileira teve como base, a criação da internet, em meados dos anos 1990. Segundo eles, “[...] a internet começa a ser utilizada como fonte de informações e como meio de comunicação entre professores e estudantes” (BORBA et al., 2018, p. 31). Para eles, vivenciamos atualmente a quarta fase das Tecnologias Digitais no Brasil, que iniciou em 2004 e teve o advento da internet rápida como marco inicial.

Almeida (2016) fez uma associação entre essas fases das TDs com o desenvolvimento da Educação a Distância (EaD) no Brasil. Baseado em outros autores, ele identificou três gerações da EaD no país. A primeira teve início no começo dos anos 1900, teve como suporte o ensino por correspondência baseado fortemente na formação profissional técnica. A segunda, entre a década de 1970 e 1980 foi baseada no oferecimento de cursos via satélite com o material impresso sendo entregue aos alunos para o acompanhamento das aulas. Já a terceira geração é marcada pelo avanço da internet, permitindo o desenvolvimento de uma nova etapa da EaD, a chamada EaDOnline (Borba et al., 2012), segue o esquema na Figura 1.

**Figura 1. Relação entre Fases das TDs e EaD no Brasil.**



Fonte: Almeida (2016, p. 62)

Entendemos que o uso das TDs e Educação a Distância podem contribuir no ensino do Cálculo I.

Diversas pesquisas apontam para o fato de que o Cálculo I é uma disciplina que tem um elevado índice de reprovação (Rasmussen et al., 2014; Tall, 1991; Tall et al., 2008). Em um estudo realizado em uma Universidade Pública brasileira “[...] pode-se observar que o índice de reprovação nesta disciplina é bastante alto, chegando a mais de 70% em algumas turmas” (Gontijo Júnior et al., 2015, p. 102). Esse cenário é comum em diversas turmas de graduação, o que causa um “congestionamento” de alunos nos semestres iniciais dos cursos que tenham Cálculo I como disciplina em sua grade curricular.

Com o avanço da internet rápida, tornou-se possível a implantação do método da **polidocência** que Mill (2010) descreve como um trabalho docente fragmentado em que cada parte das atividades que compõem o trabalho docente remoto é atribuída a um trabalhador diferente ou a um grupo deles, de modo a tornar o ensino mais eficiente. E ainda, graças à popularização da internet rápida, o ensino a distância alcançou números consideráveis tanto nos casos de cursos de formação continuada para professores, quanto no ensino híbrido, ou **Blended Learning** (B-learning), “[...] que pode ser compreendido como uma mescla entre educação formal, preferencialmente em sala de aula, com momentos online (Staker & Horn, 2012). Essa foi a proposta deste projeto, foi desenvolvida uma disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I presencial, mas que tem parte de suas atividades oferecidas à distância. Lembrando que a proposta se ancora na Portaria MEC nº 4.059/2004, que autoriza que 20% de uma disciplina presencial em cursos superiores possa ser ofertada à distância.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Nessa pesquisa é aplicada a metodologia quali-quantitativa, que é o uso de elementos tanto da pesquisa qualitativa, quanto da quantitativa.

A integração da pesquisa quantitativa e qualitativa permite que o pesquisador faça um cruzamento de suas conclusões de modo a ter maior confiança que seus dados não são produto de um procedimento específico ou de alguma situação particular. Ele não se limita ao que pode ser coletado em uma entrevista: pode entrevistar repetidamente, pode aplicar questionários, pode investigar diferentes questões em diferentes ocasiões, pode utilizar fontes documentais e dados estatísticos (GOLDENBERG, 2004, p. 62).

Como mostrado na pesquisa de (Gontijo Júnior et al., 2015, p. 102) supracitada, a disciplina de Cálculo I tem um elevado número de desistentes e reprovados. Com base nisso, estamos utilizando o viés quantitativo para compreender como o uso do B-learning pode contribuir com a diminuição da retenção desta disciplina.

Além disso, por meio de aplicação de questionários e monitoramento dos ambientes de aprendizagem, realizamos observações acerca da participação dos alunos nas atividades online e como essa participação contribui para a absorção dos conteúdos da disciplina, constituindo assim, a parte qualitativa da pesquisa.

A análise dessas entrevistas foi realizada com base em pressupostos da Grounded Theory (Glaser & Strauss, 2017). Em especial, o processo de codificação aberta dessa abordagem, sendo para isso os procedimentos de microanálise e comparação constante.

A Grounded Theory tem como base para a produção e análise de dados, o uso de processos de codificações. A codificação aberta consiste na construção das categorias, buscando de que maneira elas emergem a partir de processos de análise, como a microanálise e a comparação constante. Na codificação axial, essas categorias são desenvolvidas em termos de suas propriedades e dimensões, enquanto que a codificação seletiva relaciona as categorias encontradas, nascendo assim a Teoria.

A técnica de microanálise nos auxilia a selecionarmos, palavras chaves (ou trechos chaves) que nos auxiliem a compreender como os alunos estão assimilando as metodologias utilizadas. O método da comparação constante nos ajuda a confirmar uma tendência nas respostas, uma aproximação entre elas.

O uso de diferentes procedimentos para a produção de dados é o que Goldenberg (2004) e Flick (2009) entendem por triangulação. Para Goldenberg (2004), *triangulação* é a combinação de diversas metodologias no estudo de um mesmo fenômeno, para ela, esta ferramenta tem como objetivo a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão do objeto de estudo. Já Flick (2009) defende que a triangulação supera os limites de um método único, pois combina diversos métodos e dá-lhes igual relevância, ele afirma ainda que a pesquisa se torna mais produtiva se diversas abordagens teóricas forem utilizadas, ou ao menos consideradas para a combinação de métodos.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### Sala de Aula Invertida

Uma metodologia “atípica” que se mostrou promissora nessa pesquisa é a Sala de Aula Invertida (*Flip Classroom*), que consiste em um modelo de ensino na qual os alunos vão para a sala de aula já conscientes do que se trata tal assunto, desta forma, a aula presencial se torna um ambiente para debater o conteúdo estudado e sanar com o professor, qualquer dúvida que tenha surgido. Conforme Bergmann e Sams (2012), o propósito dessa metodologia é inverter a lógica de organização do ambiente de sala de aula. O conteúdo é estudado pelos alunos antes de entrarem na sala de aula. Então, durante o horário de aula, o conteúdo é apresentado aos discentes por meios atípicos, usando TDs como, vídeos, jogos, aplicativos voltados ao aprendizado, entre outras tecnologias. Desta forma, a sala de aula presencial é utilizada para atividades complementares, por exemplo: discutir sobre atividades propostas e o conteúdo estudado, assim como, sanar dúvidas sobre o conteúdo previamente estudado.

### Instrução por Pares

A metodologia Instrução por Pares (*Peer Instruction*) se assemelha com a Sala de Aula Invertida. Essa metodologia foi criada por Eric Mazur e discutida pela primeira vez em 1997 durante uma palestra na Universidade de Harvard, ela consiste em uma modificação nas relações professor-aluno e aluno-aluno.

A Instrução por Pares tem semelhança com a Sala de Aula invertida quando o aluno é instigado a estudar o conteúdo previamente e em seguida, debatê-lo em sala de aula. No entanto, esta metodologia criada por Mazur utiliza a modificação na relação aluno-aluno como um dos pilares principais.

Essa metodologia “estimula os estudantes a pensarem através de argumentos que estão sendo desenvolvidos e promove que eles e o professor acessem o quanto entenderam os conceitos” (Manzur, 1997, p. 10 tradução nossa). Esse modelo segue os passos descritos na Tabela 1 para sua implementação.

**Tabela 1. Descrição de passos para a implementação do método Instrução por Pares.**

Atividade	Descrição
-----------	-----------

1.Indicação do conteúdo	Nessa etapa, o professor indica antecipadamente o conteúdo a ser trabalhado em sala de aula e disponibiliza materiais ou meios para os alunos estudarem o assunto.
2.Leitura prévia	Após o conteúdo ser indicado, os alunos devem estudá-lo para que cheguem à sala de aula familiarizados com o que será abordado.
3.Exposição do conteúdo	O docente deve utilizar uma maneira para expor brevemente o conteúdo da aula, focando em questões conceituais centrais à compreensão do conteúdo.
4. Teste Conceitual	O professor deve formular questões conceituais sobre o conteúdo trabalhado e aplicar aos alunos de forma individual. O teste deve ser de rápida aplicação.
5.Formulação individual	Os discentes devem responder as questões individualmente elaborando justificativas para as respostas.
6.Avaliação das respostas	Nesta etapa, o professor deve recolher e avaliar as respostas dos alunos e decidir por meio de um critério, se prossegue com o conteúdo, ou se os alunos devem interagir para formularem novas respostas.
7.Discussão entre pares	Os alunos devem debater sobre suas respostas, a fim de chegarem a conclusões e, se necessário, a novas respostas.
8.Teste Conceitual	O professor deve aplicar novamente o teste conceitual para avaliação de aprendizado dos discentes.
9.Avaliação das respostas	O professor deve recolher e avaliar novamente as respostas dos alunos e avaliar por meio de um critério, se é possível prosseguir com o conteúdo, ou se deve aplicar um novo teste conceitual diferente do primeiro sobre o conteúdo trabalhado.

Fonte: Autoria própria.

Ao avaliar as respostas, cada docente pode escolher um critério para repetir o ciclo ou passar adiante no conteúdo.

Além disso, para melhor compreensão do assunto tratado e possibilidades de obter melhores resultados, foram consultadas outras literaturas relacionadas ao tema, como exemplo livros e artigos que foram citados no trabalho.

## **DESENVOLVIMENTO**

Como mencionado anteriormente, a ideia de utilizar diversas metodologias para auxiliar no ensino do Cálculo I, que foi denominada de B-Learning, tem como princípio fundamental fornecer aos alunos da disciplina, novas formas de aprender,



visando um melhor entendimento de conteúdos historicamente difíceis no ensino e na aprendizagem do Cálculo I.

Essencialmente, a ideia desse projeto foi de mesclar o uso de metodologias de aprendizagem ativa com o auxílio de diferentes tecnologias digitais. Para isso, as atividades que têm relação com a parte pedagógica ficaram assim divididas.

Para uma das aulas, os discentes deveriam acessar previamente um conteúdo disponibilizado pelo professor acerca de definições e propriedades das funções polinomiais do primeiro e segundo grau, esse material consistia em um texto de leitura e alguns vídeos que abordassem os conteúdos. Durante a aula foi utilizado o aplicativo Kahoot<sup>3</sup> onde os discentes foram organizados em duplas e participaram de uma pequena competição sobre o conteúdo estudado previamente. A Figura 2 mostra a interface gráfica do software Kahoot.

**Figura 2. Interface gráfica do Kahoot.**



Fonte: Autoria própria

A atividade supracitada tem como princípio básico a noção de Sala de Aula Invertida. A Figura 3 mostra alunos participando de uma aula dinâmica utilizando o Kahoot.

<sup>3</sup> <https://kahoot.com/>

**Figura 3. Alunos participando de uma aula utilizando o Kahoot.**

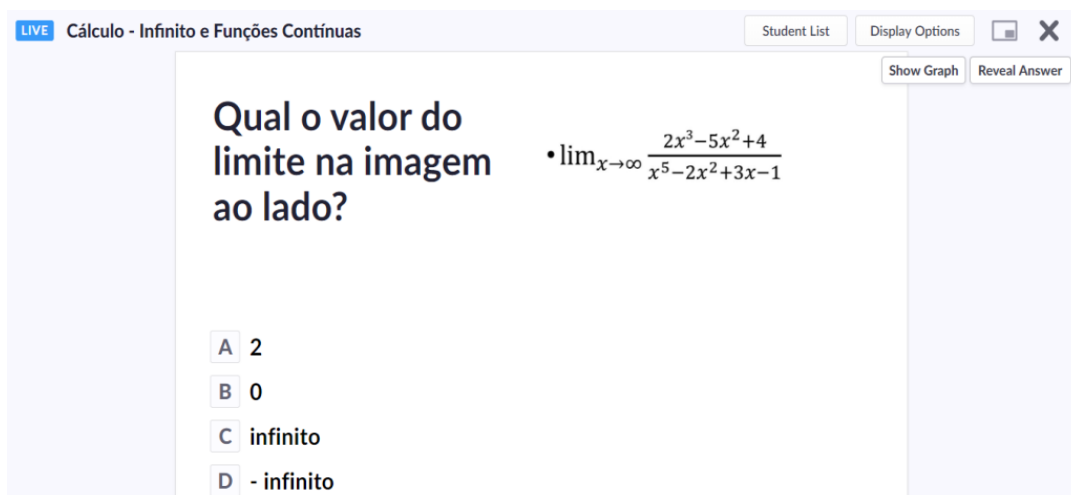


Fonte: Autoria própria

Em outro momento da disciplina, foi realizada outra atividade que também seguia a metodologia da Sala de Aula Invertida, isto é, fora indicado um material para estudo de modo que os alunos tivessem contato previamente com o conteúdo que seria tratado na aula.

O que diferiu da atividade anterior foi o aplicativo usado durante a aula, nesse caso, fora usado o Plickers<sup>4</sup>, e que houve um momento que antecedeu a aula com uma pequena discussão em um grupo de Whatsapp entre professor e alunos, com o objetivo de sanar algumas dúvidas dos alunos, já que o assunto abordado era “Limites no infinito”. A Figura 4 mostra uma atividade no software Plickers.

**Figura 4. Atividade no Plickers.**



Fonte: Autoria própria

<sup>4</sup> [www.plickers.com](http://www.plickers.com)

Graças à rapidez no feedback do software Plickers, foi possível trabalhar a metodologia Instrução por Pares.

Por fim, foi realizada uma atividade referente ao conteúdo “Problema de Otimização”. A ideia era trabalhar uma adaptação de um famoso exercício dos livros de Cálculo, ao abordar problemas de máximos e mínimos relativos.

“[...] uma caixa sem tampa deve ser construída a partir de um pedaço quadrado de papelão, medindo 3 metros de largura, cortando fora um quadro de cada um dos quatro cantos e dobrando para cima os lados. Encontre o maior volume que essa caixa poderá ter.” (Stewart, 2013, p. 296).

Assim, foi passada a seguinte proposta de problema para os alunos: Usando uma folha de cartolina medindo 60cm x 50cm, desejamos recortar um quadrado de lado  $x$  em cada borda da folha, de forma que ao se dobrar as laterais da caixa, tenhamos uma caixa aberta na parte superior. Qual o valor do lado desse quadrado para que a caixa tenha o maior volume possível?

O problema foi lançado em uma aula e para procedermos com sua solução, fora solicitado que os alunos trouxessem materiais para a confecção das possíveis caixas (cartolina, régua, tesoura e cola), foi solicitado também que os discentes trouxessem o aplicativo Geogebra<sup>5</sup> instalado em seus smartphones.

Durante a aula, solicitamos aos grupos que cortassem quadrados com valores diferentes previamente indicados para cada grupo, então, fora solicitado que construíssem caixas. Após prontas, exibimos cada caixa e fizemos a pergunta: qual caixa com maior volume? Depois, perguntamos: será que seria possível construir outra caixa com volume ainda maior? E esse método por tentativas seria o melhor para chegarmos na caixa com maior volume?

Depois de discussão na aula, os alunos formularam uma função para o cálculo do volume da caixa, ou seja,  $V(x) = x(60 - x)(50 - x)$ ,  $0 < x < 25$ . Essa expressão foi colocada no Geogebra e, a partir do seu gráfico, mais uma discussão foi iniciada. Os alunos identificaram o valor de  $x$  no gráfico onde a função atingia seu máximo e assim chegaram à resposta para o problema proposto.

---

<sup>5</sup> [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Mas afinal, como essas atividades atípicas contribuíram com o aprendizado dos alunos referentes aos conteúdos abordados nessas aulas? Apresentamos a seguir trechos das falas dos alunos obtidas por meio de entrevistas, que buscam associar possíveis respostas para essa pergunta.

De início, lançamos mão da técnica de microanálise presente na Grounded Theory, atribuindo códigos e conceitos aos dados produzidos. Uma das perguntas realizadas foi: Durante o semestre, algumas atividades “atípicas” como, softwares, jogos, entre outras, foram desenvolvidas na disciplina. O que você achou dessas atividades?

Na Tabela 2, identificamos algumas respostas, códigos e conceitos. Omitimos os nomes dos alunos, já que nem todos autorizaram sua divulgação.

**Tabela 2. Análise das respostas dos alunos.**

Resposta	Códigos	Conceitos
Em minha opinião, foi uma excelente ideia, além de tornar a <u>aula mais dinâmica</u> , contribuiu para um <u>melhor entendimento do assunto abordado</u> .	1. Aula Dinâmica; 2. Compreensão do Conteúdo.	1. O uso de diferentes metodologias contribuindo com as atividades na aula; 2. O uso de diferentes metodologias melhorando o entendimento dos conteúdos.
<u>Muito inovador</u> , mudando todo o <u>conceito que eu tinha sobre disciplina de cálculo</u> , nunca pensei que poderia me <u>divertir e aprender cálculo</u> , ou usar tecnologia em sala de aula, onde <u>antes só era lápis e papel</u> , aliás, isso deveria ser adotado em <u>todas as disciplinas</u> , proporciona <u>interação entre os alunos, professor e disciplina</u> .	1. Método de Ensino. 2. Visão da disciplina. 3. Diversão. 4. Visão de tecnologias. 5. Uso em outras disciplinas. 6. Interação	1. Inovação na maneira de ensinar. 2. Mudando a maneira que enxerga a disciplina. 3. Se divertindo com os conteúdos. 4. Compreendendo que as tecnologias podem ser aliadas. 5. Uso das metodologias em outras disciplinas. 6. Interação entre turma e conteúdo.

Fonte: Autoria própria

A seguir, vejamos duas falas dos alunos. Nesse caso, respostas à seguinte pergunta: Quanto à utilização de aplicativos (Kahoot, Plickers, Geogebra), o quanto que você acredita ser importante para sua aprendizagem?

*“Foram jogos que nos estimularam ao raciocínio rápido e a praticar mais os conhecimentos fazendo com que nossa memória consiga absorver mais rápido e, conseqüentemente, armazene o que foi praticado. Além do sentido de colaborar com o aprendizado dos colegas”.*

*“Facilitou muito minha aprendizagem principalmente pela velocidade do pensamento e por ajudar a perder o medo da disciplina, e quando você principalmente erra nesses jogos, sua curiosidade é saber onde errou e porque não ganhou o ponto. Isso nos faz ficar mais atentos ao menos a aquele erro. Durante o jogo, a conversa com os colegas, de opiniões diferentes, onde cada um defende seu ponto de vista para a resposta, isso ajuda muito.”*

Nas duas respostas foram destacados três códigos (e conceitos) que identificam o surgimento da categoria que denominamos por **B-Learning e a colaboração para a aprendizagem de conteúdos do Cálculo I**.

Como já foi supracitado, o Cálculo I causa grande impacto aos alunos que não dominam totalmente conceitos fundamentais da Matemática e passam a estudar em um curso, cuja grande parte dos seus conteúdos necessitam da aplicação de conceitos matemáticos. Isso tudo, muitas vezes causa pânico nos alunos, com implicações diretas na desistência ou reprovação da disciplina. Além disso, a maneira clássica, e muitas vezes fria, que muitos professores de Cálculo I atuam, contribui com tudo isso. Vejamos isso em algumas frases dos alunos entrevistados, que cursavam a disciplina pela segunda vez, ao serem perguntados o motivo pela qual já haviam reprovados anteriormente.

*“Não consegui absorver o conteúdo”*

*“O professor da disciplina não explicava bem e ainda dificultava para os alunos”*

*“Falta de assimilação do conteúdo, apesar de estudar e não tirar as notas suficientes. O professor acelerou muito o ritmo da aula para terminar os conteúdos antes, pois tinha que cumprir o conteúdo.”*

*“A metodologia de ensino do professor responsável. Dificuldade em matemática desde o ensino médio, tempo que passei sem estudar desde a conclusão do médio até a entrada na universidade.”*

As falas dos alunos mostram a importância de se trabalhar diferentes metodologias de ensino, incluindo ferramentas características da EaD no ensino presencial, bem

como de tornar o aluno um ator, não coadjuvante, do seu processo de aprendizagem.

## **CONCLUSÃO**

O uso de diferentes metodologias para auxiliar no processo de ensino não é algo atual. Em especial no Brasil, Freire (1996) já defendia que fosse estimulada a participação mais ativa do aluno em sua aprendizagem.

Nesse projeto, esses diferentes tipos de propostas é o que denominamos de Blended Learning. Durante o decorrer do semestre, assim como, durante o processo de análise das respostas dos alunos, percebemos a importância de ações como essas para uma melhor assimilação de conteúdos tradicionalmente de difícil compreensão no Cálculo I.

Os alunos consideraram a colaboração entre pares como uma das principais vantagens de usar essa metodologia, principalmente pela diferença entre a maneira com que cada um compreendia os conteúdos nos momentos que antecederiam as aulas presenciais. Podendo ajudar no aprendizado dos outros. Percebemos em suas falas a grande importância do ensino que mescle momentos presenciais com momentos remotos, nos quais os alunos se apropriem de conteúdos previamente e utilizem a sala de aula física para colocar em prática esses conhecimentos juntamente com seus colegas e professor.

## **AGRADECIMENTOS**

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil. Desta forma, agradeço pelo apoio deste conselho, que ofereceu suporte financeiro para o desenvolvimento desta pesquisa. Assim como, agradeço à Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) que, por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) tornou possível a aplicação da pesquisa. Agradeço ao professor Dr. orientador Helber Rangel Formiga Leite de Almeida, pois este foi de grande importância para o andamento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, H. R. F. L. **Das tecnologias às tecnologias digitais e seu uso na educação matemática**. Nuances: estudos sobre educação, Presidente Prudente, v. 26, n. 2, p.222–239, 2015.

ALMEIDA, H. R. F. L. **Polidocentes-com-Mídias e o ensino de Cálculo I** [Tese (Doutorado em Educação Matemática)]. Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2016.

BERGMANN, J., & SAMS, A. **Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day**. *International Society for Technology in Education*, p. 120–190, 2012.

BORBA, M.C., CHIARI, A.S. & de ALMEIDA, H.R.F.L. **Interactions in virtual learning environments: new roles for digital technology**. *Educ Stud Math* 98, p.269–286, (2018). <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9812-9>

BORBA, M. C., MALHEIROS, A. P. S., & AMARAL, R. B. **Educação a Distância online** (3<sup>o</sup> ed). Autêntica. Belo Horizonte. 2012

BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

CABERO, J. **La formación en la era digital: Ambientes enriquecidos por la tecnología**. *Gestión de La Innovación en Educación Superior*, v. 2, n. 1, p.34–53, 2017.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa: Métodos de Pesquisa**. 3<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Artmed Eitora S.A., 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 25<sup>a</sup> ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GLASER, B. G., & STRAUSS, A. **The discovery of Grounded Theory: Strategies for qualitative research**, New York: Routledge, 2017.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: Como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais**. 8<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

GONTIJO JÚNIOR, J. F., BESSA, V. R., & CEZANA, M. J. **Um Estudo Sobre o Baixo Índice de Aprovação nas Disciplinas de Cálculo da Universidade Federal de Viçosa—Campus Rio Paranaíba**. *Illuminart*, v. 13, p. 101–111, 2015.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e tempo docente**. Campinas: Papirus, 2013.

MANZUR, E. **Peer Instruction: A User's Manual**. N.J. New Jersey: Prentice Hall, 1997.

MILL, D.; RIBEIRO, L. R. C.; OLIVEIRA, M. R. G. (Org.). **Polidocência na educação a distância: múltiplos enfoques**. EdUFSCar, São Carlos, 2010. p. 23-40.

RASMUSSEN, C., MARRONGELLE, K., BORBA, M. C. **Research on calculus: What do we know and where do we need to go?** *ZDM Mathematics Education*, v. 46, p.507–515, 2014.

STAKER, H., & HORN, M. B. **Classifying K–12 blended learning**. Mountain View, CA: Innosight Institute, Inc. <https://www.christenseninstitute.org/>, 2012. Disponível em: <https://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/04/Classifying-K-12-blended-learning.pdf>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2020.

STEWART, J. **Cálculo, V1** (7<sup>o</sup> ed). CENGAGE Learning, 2013.