



## **UMA EXPERIÊNCIA INOVADORA EM SALA DE AULA: APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NAS AULAS DE CÁLCULO DIFERENCIAL**

**Juliana Capanema Ferreira Mendonça** – juliana.capanema@una.br  
Centro Universitário UNA, Instituto Politécnico  
Rua dos Goitacazes, 1159  
30190-051 – Belo Horizonte – Minas Gerais

**Raquel Leite Barbosa** – raquel.leite@una.br  
Centro Universitário UNA, Instituto Politécnico  
Rua dos Goitacazes, 1159  
30190-051 – Belo Horizonte – Minas Gerais

**Ana Paula Ladeira** – ana.ladeira@una.br  
Centro Universitário UNA, Instituto Politécnico  
Rua dos Goitacazes, 1159  
30190-051 – Belo Horizonte – Minas Gerais

**Paloma de Oliveira Campos Xavier** – paloma.campos@prof.una.br  
Centro Universitário UNA, Instituto Politécnico  
Rua dos Goitacazes, 1159  
30190-051 – Belo Horizonte – Minas Gerais

**André Felipe de Almeida Xavier** – andre.xavier@prof.una.br  
Centro Universitário UNA, Instituto Politécnico  
Rua dos Goitacazes, 1159  
30190-051 – Belo Horizonte – Minas Gerais

**Leonardo Benedito Oliveira Rezende** – leonardo.rezende@prof.una.br  
Centro Universitário UNA, Instituto Politécnico  
Rua dos Goitacazes, 1159  
30190-051 – Belo Horizonte – Minas Gerais

**Resumo:** *As últimas décadas pareceram se processar em ritmo mais acelerado do que as décadas anteriores, remetendo-nos a um contexto globalizado em que a tecnologia e os saberes evoluem em ritmo frenético. O ambiente escolar tem desestimulado o jovem universitário. É preciso considerar também o percurso formativo prévio do aluno e a sociedade contemporânea, na qual estão inseridos, que não fomenta habilidades e atitudes essenciais a sua formação no ensino superior. Assim, é necessário e urgente, repensar os papéis docente e discente no ambiente escolar, de maneira a provocar o engajamento de ambos no processo de ensino e aprendizagem. A contextualização dos*

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





*conceitos prévios do aluno com elementos do seu cotidiano, estabelecendo conexões e fortalecendo o conteúdo trabalhado em sala de aula, torna-se uma maneira de envolvimento do aluno com o conteúdo necessário à sua formação. Neste contexto, o Laboratório de Cálculo surgiu como proposta pedagógica para os alunos ingressantes no curso de engenharia do Instituto Politécnico do Centro Universitário UNA, com os objetivos de proporcionar aos alunos um processo de aprendizagem contextualizado e desenvolver atitudes de mentoria nos professores da disciplina de Cálculo Diferencial. Observamos a mediação da aprendizagem através do desempenho dos alunos na última avaliação da disciplina e as porcentagens de aprovação e evasão. Os resultados mostraram o desempenho acadêmico dos alunos que participaram das atividades práticas foi 40% maior do que o dos alunos que não participaram e que a evasão foi reduzida pela metade no grupo dos alunos que participaram do laboratório de cálculo.*

**Palavras-chave:** *Mediação da Aprendizagem, Professor Mentor, Calculo Diferencial, Desempenho acadêmico*

## 1. INTRODUÇÃO

Muitos são os desafios da educação superior no século XXI, considerando o cenário de mudanças que vivemos, cada vez mais veloz, conturbado, complexo, não linear e imprevisível. Praticamente metade dos alunos de graduação de instituições de ensino privada dedica menos de cinco horas por semana a estudos fora da sala de aula (IPEA, 2012). Assim, o perfil do jovem ingressante no ensino superior demanda do seu corpo docente uma nova postura frente aos desafios diários vividos em sala de aula e fora dela. A sociedade contemporânea tem se transformado a cada dia devido a velocidade da informação, com o advento da internet acessível a qualquer tempo e hora, possibilitando diversas maneiras do sujeito construir o conhecimento. Essa velocidade da transformação reflete nas instituições de ensino onde o perfil do aluno está alterado, e, conseqüentemente, no professor, que, influenciado, vem sofrendo transformações. As mudanças culturais e comportamentais da sociedade atual, na qual estão inseridos os alunos ingressantes no ensino superior, tem provocado atitudes e comportamentos, às vezes, pouco compreendidos pelos educadores, mas com conseqüências negativas no processo de ensino de aprendizagem, afetando a sala de aula do professor.

Deixar de ser comprometido ou não perceber a necessidade de gerir seu processo de aprendizagem é uma atitude comum aos jovens universitários, que também estão desestimulados pela rotina do ambiente escolar. É preciso considerar também que o aspecto conteudista do percurso formativo do aluno e a sociedade na qual estão inseridos não fomentam habilidades e atitudes essenciais ao percurso formativo no ensino superior. Soma-se, ainda, o fato da necessidade da jornada dupla, trabalho e estudo, de alguns jovens. É necessário e urgente, repensar os papéis dos professor e alunos no ambiente escolar, de maneira a provocar o engajamento dos alunos no processo de ensino e aprendizagem. De acordo com MEIER (2004), a mediação da aprendizagem é uma forma especializada de interação entre um sujeito que aprende e outro que ensina, assim favorecendo o processo de aprendizagem dos alunos. Do professor, o novo contexto da sala de aula, exige novas e inovadoras atividades e ações pedagógicas. De acordo com BERBEL (2011), o papel do professor ganha relevância, acrescentando responsabilidades e desafios quando comparadas a estilos de trabalho convencionais.

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





Destaca-se ser pouco provável que o aluno se envolva espontaneamente em todas as atividades de aprendizagem de modo autônomo e com empatia. A interação com o professor é uma das principais fontes para a melhoria da qualidade motivacional, uma vez que a empatia com o professor facilita a identificação pessoal com o conteúdo apresentado por ele em sala de aula (BERBEL, 2011). A valorização das atividades e conteúdos propostos e a internalização das exigências ou demandas externas são ainda aspectos apontados por este mesmo autor, como consequências do envolvimento do aluno e professor, contribuindo para a motivação autônoma dos alunos e criatividade, persistência, preferência por desafios e maior processamento de informações.

O conceito de aprendizagem significativa emerge neste contexto como proposta de solução para a apatia, medo e insegurança do aluno frente ao conteúdo apresentado. A contextualização dos conceitos prévios do aluno com elementos do seu cotidiano, estabelecendo conexões e fortalecendo o conteúdo trabalhado em sala de aula, torna-se uma maneira de envolvimento do aluno com o conteúdo necessário à sua formação, além do desenvolvimento de habilidades e atitudes. Para o professor, o fomento da aprendizagem significativa, o convida a repensar o seu papel de professor detentor do conhecimento. Emerge a necessidade de o professor tornar-se mentor do aprendizado do aluno, sendo aquele que desperta curiosidade, promove a liberdade e fomenta a capacidade reflexiva e crítica nos alunos, tornando-o autônomo e gestor do seu próprio conhecimento. Assim, a intencionalidade e reciprocidade do professor mentor com o aluno, a significação do conteúdo em sala de aula e o fomento a transcendência deste conteúdo mediado são atitudes esperadas no professor mentor (MEIER, 2004). A mediação da aprendizagem é uma realidade desafiadora para o professor do século XXI, pois perpassa também por práticas pedagógicas diferenciadas, além de novas atitudes do professor. De acordo com LEVY (1999), novos modelos do espaço dos conhecimentos devem ser construídos. O desafio é o registro dos modos como as experiências docentes e discentes, incluindo suas percepções, são realizadas com essas metodologias e seus efeitos juntos aos alunos, de modo a ampliar as reflexões e as evidências de seus benefícios pedagógicos (BERBEL, 2011)

Neste contexto, o Laboratório de Cálculo surgiu como proposta pedagógica para os alunos ingressantes no curso de engenharia do Instituto Politécnico do Centro Universitário UNA, com os objetivos de proporcionar aos alunos um processo de aprendizagem contextualizado e desenvolver atitudes de mentoria nos professores da disciplina de Cálculo Diferencial. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho dos alunos na avaliação final da disciplina e as porcentagens de aprovação e evasão dos alunos quando expostos a dinâmicas de aulas ativas e não convencionais.

## 2. DESENVOLVIMENTO

A aprendizagem é muito mais significativa quando o aluno adquire significado para o conteúdo apresentado pelo professor em sala de aula. Neste momento, a aprendizagem evolui de mecânica ou repetitiva, para significativa. Ao atribuir significado ao conteúdo, o processo de aprendizagem torna-se eficaz e perene, uma vez que alterou a estrutura cognitiva do aluno, através de associações pessoais e dependentes das experiências em sala de aula.

De acordo com PELLIZZARI et. al (2002), são necessárias duas condições para o estabelecimento da aprendizagem significativa, o aluno precisa ter disposição para aprender e o conteúdo deve ser significado. Significar o conteúdo para o aluno é

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





apresenta-lo de maneira lógica, dependente da natureza do conteúdo, e, psicologicamente significativo, o que depende da experiência vivida em sala de aula. É preciso considerar que cada aluno faz uma percepção dos conteúdos apresentados a partir do significado ou não para si próprio. A disposição do aluno em aprender pode estar associada a novas práticas educacionais desafiadoras e motivadoras.

Neste contexto, o professor assume um novo papel tornando mentor do aluno. A mediação do processo de aprendizagem dos alunos pressupõe o desenvolvimento de habilidades e competências do professor. Dentre as atitudes do professor mentor que favorecem a mediação da aprendizagem (MEIER e GARCIA, 2008), fomentando o desenvolvimento de habilidades sócio emocionais do aluno, destaca-se: intencionalidade e reciprocidade, contextualização do conteúdo e a transcendência. A atitude intencionalidade e reciprocidade pode ser observada quando o professor mentor assume o controle da sala de aula com o desejo de ensinar o conteúdo e despertar no aluno o desejo de aprender de forma participativa na resolução de problemas. Oportunidades para a construção do conhecimento são fomentadas, promovendo uma aprendizagem ativa, sendo a autonomia do aluno a culminância desta atitude. Neste contexto, o conteúdo programático da disciplina deve ser apresentado ao aluno com significado coerente com o percurso formativo e com o entorno e, psicologicamente ativo ao agente, assim, exigindo do professor a disposição de contextualizar o aprendizado. Destaca-se a necessidade de percepção do professor mentor das formas nas quais os alunos percebem e significam a realidade e o conteúdo apresentado. Por fim, não menos importante, a transcendência como atitude mentora do professor pode ser percebida no momento em que o aluno associa o conhecimento do conteúdo da disciplina do professor mentor em outras situações e vivências de aprendizagem.

## 2.1 Metodologia

O Laboratório de Cálculo foi idealizado e construído como o ambiente iterativo de aprendizagem, com carga horária de 40 horas, incluídas nas horas curriculares da disciplina de cálculo diferencial. Esta é uma disciplina de 120 horas no primeiro período do percurso formativo do aluno ingresso nos cursos de Engenharia do Instituto Politécnico do Centro Universitário UNA. No primeiro semestre de 2016, participaram das atividades propostas 391 alunos em 5 aulas práticas e 373 alunos não foram envolvidos nas atividades do Laboratório de Cálculo, caracterizando a turma controle. No segundo semestre, participaram 397 alunos e 8 professores.

A partir da ementa da disciplina, os objetos educacionais foram elaborados (MENDONÇA et al, 2016). Consideramos as metodologias ativas como ferramentas potencializadoras do processo de aprendizagem dos alunos.

Monitoramos o desempenho acadêmico dos alunos na última avaliação da disciplina de Cálculo Diferencial, constituída de 8 itens objetivos no valor de 15 pontos, elaborados coletivamente por todos os professores da disciplina. A porcentagem de evasão foi estimada a partir dos números de alunos ausentes nesta avaliação final e a porcentagem de aprovação dos alunos presentes foi calculada a partir de 70% de desempenho acadêmico.

## 2.2 Resultados

Para a idealização das atividades iterativas, os professores foram sensibilizados a planejar, produzir e a proporcionar momentos de aprendizagem contextualizados para a

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





realidade do aluno, com o objetivo de estimulá-lo a estudar e a interagir com o conteúdo da disciplina, facilitando o processo de aprendizagem. Os professores envolvidos no Laboratório de Cálculo foram autônomos na escolha da atividade, metodologia e objetos educacionais para trabalhar o conteúdo também elencado por eles, a partir da ementa da disciplina (MENDONÇA et al, 2016).

Os objetos educacionais trabalhados pelos professores exigiram metodologias ativas e os alunos trabalharam em grupo, estimulando a cooperação, respeito, comunicação, capacidade de argumentação e a instrução por pares. Os estudos dirigidos foram propostos aos alunos considerando toda a ementa da disciplina de cálculo diferencial e as aulas práticas consideraram conteúdo específico, como por exemplo, funções, limites e derivadas e otimização. Gincanas, jogos e atividades gamificadas (MENDONÇA et al, 2016) foram utilizadas para estimular e favorecer o processo de aprendizagem do aluno.

Em salas de aulas que permitiram a movimentação de alunos e professores e a disposição dos mesmos em círculos, os alunos foram estimulados a resolverem situações reais, problematizadas e contextualizadas a realidade e entorno do aluno. O desenvolvimento das atividades e a resolução dos problemas técnicos foram tutorados pelos professores, sempre estimulando a cooperação entre os colegas e a instrução por pares.

Monitoramos o desempenho acadêmico na última avaliação da disciplina de cálculo diferencial e calculamos as aprovações e evasão dos alunos na disciplina para o primeiro semestre de 2016. Apresentamos os resultados na Tabela 1.

Tabela 1 – Desempenho acadêmico e evasão dos alunos matriculados em cálculo diferencial em 2016-1.

Parâmetros	Laboratório Cálculo I	Turma Controle
Número de alunos	391	373
Média Nota Avaliação Final	5,73	4,8
% Aprovação	71%	52%
% Evasão	9%	17%

Observamos que a contextualização das atividades, a utilização de metodologias ativas, exigindo a mudança de postura do professor contribuiu positivamente para o desempenho acadêmico dos alunos na disciplina de Cálculo Diferencial. A nota média da avaliação final dos alunos que participaram do Laboratório de Cálculo foi 19% maior quando comparada ao desempenho dos alunos que não participaram das atividades do Laboratório de Cálculo na mesma avaliação, do primeiro semestre de 2016. O mesmo comportamento qualitativo pode ser observado na porcentagem de aprovação. A aprovação na disciplina de Cálculo Diferencial foi 36,5% maior para os alunos que trabalharam o com Laboratório de Cálculo, quando comparada a aprovação dos alunos da turma controle.

Observamos também que a proporção entre os números de alunos matriculados e de alunos que fizeram a última avaliação da disciplina foi maior nas turmas do Laboratório de Cálculo quando comparada as turmas controle. A menor evasão dos os alunos que foram submetidos a atividades do Laboratório de Cálculo evidenciam a participação e o interesse dos alunos em aulas contextualizadas, nas quais o aluno pode tornar-se autor do seu processo de aprendizagem. A menor evasão nas turmas de Cálculo Diferencial com as práticas do Laboratório de Cálculo apontou para a mudança de comportamento do professor em sala de aula, de detentor do conhecimento para mentor do processo de

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





aprendizagem do aluno, comprometido com os objetos educacionais e as atividades práticas, de forma a envolver e desafiar o aluno.

No segundo semestre de 2016, apresentamos atividades práticas diferenciadas de MENDONÇA et al (2016) para o Laboratório de Cálculo I, utilizando a gamificação como ferramenta instrucional para o favorecimento do processo de aprendizagem do aluno. Apresentamos na Tabela 2 os objetos educacionais e seus respectivos conteúdos pertencentes a ementa da disciplina de cálculo diferencial.

Tabela 2 – Objetos Pedagógicos do Laboratório de Cálculo I

<b>Objeto Pedagógico</b>	<b>Conteúdo da Ementa de Cálculo Diferencial</b>
A procura do par perfeito	Conceitos de funções e funções básicas
Resta Zero	Limites e Derivadas.
Memorizando	Produtos Notáveis, Fatoração, Propriedades Logarítmicas e Exponenciais
Limitados	Limites Indeterminados, Limites Infinitos e Limites no Extremo do domínio
Construindo Sólidos	Multiplicação e Divisão de Polinômios.

Monitoramos os desempenho acadêmico e aprovação dos alunos matriculados em Cálculo Diferencial no segundo semestre de 2016 na avaliação final da disciplina. Neste semestre acadêmico não houve turma controle, sendo que todos os alunos participaram das atividades. Comparamos os resultados do ano acadêmico de 2016 dos alunos que participaram do Laboratório de Cálculo, estando os resultados apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Desempenho dos alunos do Laboratório de Cálculo em 2016-1 e 2016-2

<b>Parâmetros</b>	<b>Laboratório Cálculo I 2016-1</b>	<b>Laboratório Cálculo I 2016-2</b>
Número de alunos	391	397
Média Nota Avaliação Final	5,73	5,69
% Aprovação	71%	76%

Ao compararmos a média da avaliação final de Cálculo Diferencial em 2016, observamos não haver diferença significativa na nota média dos alunos na última avaliação da disciplina. Entretanto, observamos que a aprovação dos alunos em Cálculo Diferencial em 2016-2 foi 7% maior quando comparada a aprovação no primeiro semestre letivo. Acreditamos que as aulas práticas contextualizadas contribuíram não somente para o desempenho do aluno na avaliação final, mas, também, para o desenvolvimento do processo de aprendizagem na disciplina no semestre acadêmico de 2016-2.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final do ano letivo de 2016, com a implantação do Laboratório de Cálculo na disciplina de Cálculo Diferencial, percebemos a importância da inovação na sala de aula, no que tange a nova postura do professor e as metodologias de ensino. As aulas foram preparadas de forma autônoma e inovadoras pelos professores, a partir da ementa da disciplina, utilizando atividades, com metodologias ativas, que consideravam a instrução por pares, por exemplo. Estas mudanças exigiram do professor um novo papel, de professor mentor, que pode ser traduzido em intencionalidade e reciprocidade em ensinar um conteúdo contextualizado e que transcende a sala de aula. Desataca-se também, a



ressignificação para os alunos do conceito do erro como ato punitivo da aprendizagem, tornando-o o recomeço de uma nova aprendizagem.

Por fim, os resultados apresentados evidenciam que a inovação nas metodologias na sala de aula, o novo papel do professor e a resignificação do erro são fundamentais para o favorecimento do desempenho acadêmicos dos jovens alunos de engenharia na disciplina de Cálculo Diferencial.

#### 4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERBEL, N. A. N. B.; As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Estudo comparado sobre a Juventude Brasileira e Chinesa**. Dados preliminares do Brasil. Brasília, 2012. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121106\\_relatorio\\_estudo\\_juventude\\_brasileira\\_chinesa.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121106_relatorio_estudo_juventude_brasileira_chinesa.pdf)> Acesso em: 12 jun. 2006.

LÉVY, Pierre. Cibercultura. São Paulo: Editora 34, 1999.

MEIER, Marcos; GARCIA, Sandra. Mediação da Aprendizagem – contribuições de Feuerstein e de Vygotsky. Curitiba, Edição do autor. 3ª Ed. 2008. (Disponível em [www.marcosmeier.com.br](http://www.marcosmeier.com.br))

MEIER, M. O professor mediador na ótica dos alunos do ensino médio. Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação. Curitiba, 2004.

MENDONÇA, Juliana Capanema Ferreira, LADEIRA, Ana Paula, LEITE, Raquel, XAVIER, André Felipe de Almeida, REZENDE, Leonardo Benedito Oliveira, CEZAR, Marcio Lucio, CAMPOS, Paloma de Oliveira. Construindo o Saber: Uma experiência para as aulas de Cálculo Diferencial. S. D., XLIV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – Cobenge, Natal, 2016

PELLIZZARI, Adriana, et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. Revista PEC, Curitiba, v.2, n.1, p. 37-42, jul. 2001 – jul. 2002.

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





## **BUILDING KNOWLEDGE : A Mentorship EXPERIENCE FOR TEACHERS AND HIGHER EDUCATION STUDENTS .**

**Abstract:** *The last few decades seemed to proceed at a faster pace than in previous decades, moving into a globalized context in which technology and knowledge evolve at a frenetic pace. The school environment has discouraged the young university student. It is also necessary to consider the previous formative course of the student and the contemporary society in which they are inserted, which does not foster skills and attitudes essential to their formation in higher education. Thus, it is necessary and urgent to rethink the teaching and learning roles in the school environment, in order to provoke the engagement of both in the teaching and learning process. The contextualization of the students' previous concepts with elements of their daily life, establishing connections and strengthening the content worked in the classroom, becomes a way of involving the student with the content necessary for their training. In this context, the Calculation Laboratory emerged as a pedagogical proposal for students entering the engineering course of the Polytechnic Institute of the University Center UNA, with the objectives of providing students with a contextualized learning process and develop mentoring attitudes at teachers of the discipline of Calculus Differential. We observed the mediation of learning through student performance in the last assessment of the subject and the percentages of passing and avoidance. The results showed the academic performance of students who participated in the practical activities was 40% higher than that of the students who did not participate and that the dropout were halved in the group of students who participated in the calculation laboratory.*

**Key-words:** Mediation of Learning, Mentor Professor, Differential Calculus, Academic Performance

Organização



Promoção

