

UMA EXPERIÊNCIA DE EXTENSÃO ACADÊMICA: SALA DE AULA INVERTIDA E TECNOLOGIA PARA REFORÇO DA MATEMÁTICA BÁSICA EM INGRESSANTES DO ENSINO SUPERIOR

Antonio Marcos da Silva Souto ¹
Matheus Amador da Silva ²
Renan Gustavo Siqueira ³
Ageu Assunção Simões Galindo ⁴

RESUMO

Este é o relato de experiência de um projeto de extensão desenvolvido no IFPE – Campus Afogados da Ingazeira, que utilizou a metodologia da sala de aula invertida para reforçar a matemática básica entre estudantes ingressantes no Ensino Superior. O projeto destacou-se pelo uso integrado do Google Classroom como plataforma de gerenciamento e distribuição de conteúdo e do GeoGebra para promover a visualização e interação com conceitos matemáticos. A sala de aula invertida propôs uma dinâmica onde os alunos acessaram materiais didáticos na sala virtual previamente aos momentos presenciais, permitindo que o tempo em sala fosse otimizado para atividades práticas e resolução de problemas. O GeoGebra, uma ferramenta de matemática dinâmica, foi central para o projeto, oferecendo recursos interativos que facilitaram a compreensão de tópicos complexos através de gráficos e animações. A eficácia dessa abordagem foi corroborada pelo interesse expressivo dos participantes: 80% indicaram a intenção de continuar utilizando o GeoGebra em seus estudos futuros. Para atender estudantes concluintes do Ensino Médio, que desejavam ingressar em um curso na área das exatas, que enfrentavam limitações de conhecimentos de matemática básica, foi oferecido um módulo especial aos estudantes de escolas públicas. O feedback dos estudantes foi vital para o aprimoramento contínuo do curso. Comentários e sugestões coletados regularmente permitiram ajustes na metodologia, na seleção de conteúdos e na utilização das ferramentas digitais. A reflexão final do projeto aponta seu potencial significativo em mitigar a evasão acadêmica, uma vez que aprofunda a base matemática essencial para o sucesso em cursos superiores. Recomenda-se que políticas educacionais invistam na infraestrutura tecnológica das escolas de Ensino Médio, facilitando a sustentabilidade e expansão de projetos similares. Esses investimentos são cruciais para equipar os estudantes com as habilidades necessárias para o Ensino Superior e além, promovendo uma educação mais inclusiva.

Palavras-chave: Extensão Acadêmica, GeoGebra, Metodologias Ativas, Sala de aula invertida, Reforço de Matemática Básica.

¹ Mestre em Matemática pela UFPB, Licenciado em Ciências com habilitação em Matemática. Professor EBTB do IFPE/Campus Afogados da Ingazeira, antonio.souto@afogados.ifpe.edu.br;

² Graduando do Curso de Bacharel em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE, Campus Afogados da Ingazeira, mas16@discente.ifpe.edu.br;

³ Graduando do Curso de Bacharel em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE, Campus Afogados da Ingazeira, rgs18@discente.ifpe.edu.br;

⁴ Graduando do Curso de Licenciatura em Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE, Campus Afogados da Ingazeira, aasg@discente.ifpe.edu.br;



INTRODUÇÃO

O início de um estudante em um curso superior é geralmente acompanhado de muitas incertezas e dificuldades com o novo. São ambientes diferentes, métodos e didáticas novas e desafiadoras e a necessidade de utilizar os conhecimentos prévios para a construção de novas competências e habilidades. Todavia, os desafios apresentados pelo último período pandêmico e os baixos níveis de conhecimento dos estudantes da educação básica, aumentam estes desafios para níveis muitas vezes insuportáveis para o educando, como garante Oliveira et al (2020, p. 137), quando afirma que nas instituições (Superiores) os professores dos cursos de graduação enfrentam dificuldades como a falta do conhecimento básico por parte dos graduandos,

a situação atual dos estudantes ingressantes nos cursos de graduação, especificamente na área das ciências exatas, os quais apresentam uma considerável defasagem nos conhecimentos necessários, principalmente a matemática básica, para a compreensão dos conteúdos propostos e para a solidificação da aprendizagem, exige do docente estratégias que possam contornar os percalços, reduzindo danos como evasão e retenção escolar, historicamente em níveis muito altos.

Ainda em seu trabalho Oliveira et al, 2020 sugere que a tomada de ações para reduzir o déficit de conhecimentos e consequentemente assegurar o bom rendimento desses alunos é imprescindível.

Assim, um curso voltado para a revisão da matemática básica por meio de um projeto de extensão mostrou-se eficaz para sanar este problema. Este curso é ofertado aos estudantes da microrregião do Sertão do Pajeú e busca preparar alunos concluintes do Ensino Médio ingressantes em cursos de graduação na área de exatas. De acordo com Gouveia e Ferreira (2024), uma base sólida em matemática aumenta significativamente as chances de sucesso acadêmico dos alunos. Como nos períodos iniciais desses cursos geralmente é abordado disciplinas como Cálculo Diferencial, Álgebra Linear, Geometria Analítica e Matemática Discreta e grande parte desses estudantes não apresentam uma bagagem sólida do Ensino Médio, esta iniciativa busca promover não só uma simples revisão da matemática, mas sim o autonomia no aprendizado.

Assim, o objetivo desse projeto é qualificar os alunos por meio do uso de recursos tecnológicos, como o computador e softwares gráficos e de cálculo algébrico, de modo a facilitar a compreensão da matemática e tornar o aprendizado mais dinâmico



A metodologia adotada foi a sala de aula invertida, onde os alunos têm acesso ao material didático de forma virtual, assim são incentivados a buscar o conhecimento de maneira autônoma. Além disso, são oferecidas tutorias presenciais ou virtuais com o objetivo de sanar suas dúvidas.

Para o desenvolvimento do curso, antes de seu início, fo

1. Estudo prévio e individual: Tudo começa com o Estudo Prévio Individual, quando o aluno assume a autonomia de explorar o conteúdo essencial da matemática básica – por meio de videoaulas e materiais de leitura disponibilizados ou desenvolvidos pelo professor – no conforto de casa e no seu próprio ritmo, acessando tudo virtualmente através de plataformas digitais, como o Google Classroom de Aula e Youtube. Esse acesso prévio libera o tempo de tutoria para a fase mais rica e interativa: a Aplicação em Sala.
2. Momento de tutoria: No momento em sala, o foco se desloca da teoria para a prática e a colaboração; os estudantes se reúnem para solucionar problemas complexos, debater questões e esclarecer dúvidas que realmente surgiram após o estudo inicial. O professor, por sua vez, passa de um expositor e atua como um mentor, interagindo em sala, de maneira remota ou presencial para guiar e desafiar o raciocínio daqueles, que através do aprendizado autodirigido, desenvolveram seus próprios entraves a respeito do assunto.
3. Realização das atividades: O ciclo se encerra com o fechamento semanal, e com as avaliações contidas nesse intervalo, um momento para o aluno consolidar o aprendizado, seja por meio de exercícios práticos finais ou de uma autoavaliação reflexiva sobre o próprio progresso.

A plataforma utilizada, GeoGebra, compõe uma série de ferramentas gratuitas que auxiliam a construção de elementos da geometria em 2 ou 3 dimensões e da



Quanto ao tempo pedagógico, os conteúdos foram divididos em 10 semanas, com dedicação mínima necessária de 4 horas semanais, onde foram abordados os conteúdos: apresentação do curso e cadastro nas plataformas; os softwares de álgebra, geometria dinâmica e os cálculos numéricos e simbólicos; revisão dos conjuntos numéricos e suas operações; fatoração e produtos notáveis; expressões algébricas e fracionárias; introdução, definição, gráficos e tipos de funções; funções especiais; razões e relações trigonométricas e círculo trigonométrico; funções trigonométricas e suas inversas; introdução ao estudo do cálculo, avaliação e apresentação das atividades finais, respectivamente. Vale ressaltar que foi promovida uma semana de ensino extra para realização de atividades de recuperação, pois observou-se que alguns estudantes necessitaram de um tempo específico adicional para a conclusão das atividades por possuírem alguma limitação nos conhecimentos da matemática elementar ou na familiaridade do uso do computador e da nova plataforma. Na última semana do curso foi aplicado um questionário para coletar as opiniões e sugestões dos estudantes sobre o método e ferramentas utilizadas nesta atividade extensionista.

O curso de extensão baseia-se nas vertentes estabelecidas pelo Fórum Nacional de Pró-Reitores de Extensão das Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras - FORPROEX (2012), integrando ensino, comunidade e pesquisa. Nessa ótica, a extensão promove o diálogo e a troca de conhecimento, ligando a instituição da



sociedade e ampliando as oportunidades de aprendizagem.

A proposta pedagógica faz o uso de metodologia ativa, sobretudo o Ensino Híbrido, que segundo Bacich (2016),

É possível encontrar diferentes definições para o Ensino Híbrido na literatura. Todas elas apresentam, de forma geral, a convergência de dois modelos de aprendizagem: o modelo presencial, em que o processo ocorre em sala de aula, como vem sendo realizado há tempos, e o modelo online, que utiliza as tecnologias digitais para promover o ensino. No modelo híbrido, a ideia é que educadores e estudantes ensinem e aprendam em tempos e locais variados.

Na obra de Bacich e Moran (2018) estas metodologias são amplamente discutidas, especialmente, a Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*), que basicamente é a inversão da sequência tradicional de estudo, com acesso prévio por parte do aluno ao conteúdo e o tempo presencial exclusivamente para resolução de problemas, fazendo do aluno o protagonista do próprio aprendizado. Esta metodologia, segundo Valente (2018) foi apresentada inicialmente por Bergmann e Sams (2016) que foram os primeiros divulgadores de algumas técnicas da aula invertida, principalmente utilizando o vídeo como material para estudo prévio, com a vantagem de que cada aluno pode assisti-lo no seu ritmo, quantas vezes precisar e solicitando, se necessário, a colaboração dos pais ou colegas. Depois o professor pode orientar atividades de acordo com a situação de cada aluno e suas necessidades específicas. O autor continua definindo a metodologia e suas técnicas:

Na abordagem da sala de aula invertida, o conteúdo e as instruções recebidas são estudados on-line, antes de o aluno frequentar a aula, usando as TDIC, mais especificamente, os ambientes virtuais de aprendizagem. A sala de aula torna-se o lugar de trabalhar os conteúdos já estudados, realizando atividades práticas como resolução de problemas e projetos, discussão em grupo e laboratórios.

Além do mais, conforme Bollela e Cesaretti (2017), essa metodologia possui quatro pilares:

1. Ambiente flexível: o ambiente escolar deve ser organizado de modo a favorecer as diferentes formas de ensino e aprendizagem, observando que cada um possui tempo diferente quando trata-se de solidificação de conhecimento;
2. Cultura de aprendizagem: consiste na ideia de que o professor não é mais fonte primária do aprendizado e assim o aluno centra-se no estudo e a



relação com os pares;

3. Ensino intencional: refere-se ao planejamento consciente e direcionado das ações do professor. Desde determinar o que será estudado, às ferramentas necessárias para o desenvolvimento das atividades e até mesmo a contextualização do que está sendo abordado.
4. Papel ativo do educador: compõe os momentos de avaliação e feedbacks a respeito do que está sendo construído e tolerando certa “desordem” no momento de sala de aula quando os alunos estiverem interagindo entre si com o intuito de sanar dificuldades e tirar dúvidas. Mesmo não tendo a maior visibilidade na metodologia de Sala de Aula Invertida, o professor é fundamental no processo de ensino e aprendizagem, sustentando a estrutura do projeto.

A aplicação da Sala de Aula Invertida necessita da utilização de recursos que possibilitem o aluno acessar previamente e promover o trabalho colaborativo. O emprego de recursos digitais ocupa um papel cada vez mais relevante no ensino de Matemática, uma vez que, segundo Borba e Penteado (2016), essas tecnologias favorecem a aprendizagem ao possibilitar que o aluno explore, observe e compreenda os conceitos matemáticos de maneira mais participativa e visual, como é o caso do GeoGebra e Google Classroom que pontencializam o aprendizado de forma dinâmica e conjunta.

Por fim, como todo projeto que gera dados e conhecimentos, conforme Luckesi (2011), a avaliação não tem intuito de medir conhecimento, mas adota caráter formativo e reflexivo, voltado para a melhoria contínua e ao aperfeiçoamento das práticas desenvolvidas. O ato de examinar se caracteriza [...] pela classificação e seletividade do educando, enquanto que o ato de avaliar se caracteriza pelo seu diagnóstico e pela inclusão. [...] A avaliação está a serviço da aprendizagem, própria da tarefa educativa.” (LUCKESI, 2011, p. 29–30).

Assim, o referencial articula extensão, metodologias ativas e tecnologias digitais como base para uma aprendizagem significativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no questionário aplicado no final do curso com os participantes, para



a obtenção de informações relevantes sobre o curso de extensão, pôde-se concluir que este contribuiu de alguma forma para uma maior dedicação aos estudos por parte dos cursistas, ajudando-os a reverem conteúdos básicos, nos quais não possuíam domínio e que são essenciais para o seu progresso nos cursos superiores. A ferramenta digital, GeoGebra, usada no curso, foi bem aceita por parte dos cursistas e ajudou-os a compreenderem melhor os conteúdos, pois o uso da plataforma digital foi benéfico no estudo da matemática, isto é evidenciado nos resultados apresentados pelos questionários ilustrados no gráfico 1, onde as turmas apresentaram aceitação próxima de 80%, como no caso da turma mais recente, que mostrou que cerca de 77,8% dos participantes afirmaram que irão utilizar estas ferramentas na continuação dos seus estudos e os outros 22,2% responderam que talvez, e nas turmas anteriores, 80% utilizarão as ferramentas e 20% talvez.

Alunos que pretendem utilizar as ferramentas na continuação dos seus estudos

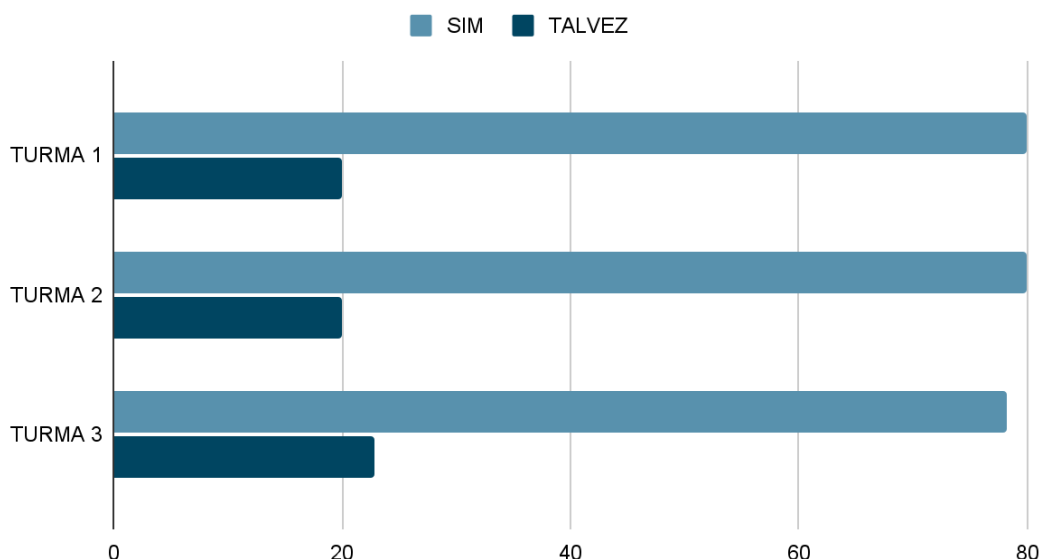


Gráfico 1: Alunos que pretendem utilizar as ferramentas na continuação dos seus estudos

Os recursos interativos e visualizações dinâmicas tornaram o aprendizado mais envolvente e compreensível. Além disso, o mesmo permitiu explorar conceitos de forma prática e experimentar diferentes cenários, o que pode facilitar a compreensão de vários tópicos, como o comportamento de uma função. Com isso em mente e levando em consideração que os cursos superiores como engenharia civil e licenciatura em computação exigem que o conhecimento básico de matemática esteja bem consolidado no estudante para que ele possa progredir e sabendo que o nível de evasão desses cursos



O curso não teve como meta medir a evolução do conhecimento em matemática básica de cada participante, mas contribuir com sua autonomia como estudante aprimorando o uso dos recursos digitais e sua vontade de pesquisar. Por esse motivo, as ferramentas de avaliação não possibilitaram dizer o quão eficiente foi a construção dos conhecimentos, até porque não eram conteudistas, mas observou-se que, mesmo a maioria dos participantes estando cursando o primeiro período, o curso serviu para abrir novos horizontes e de certa forma aumentar a esperança de concluir o curso superior, uma vez que o primeiro ano desta modalidade apresenta as maiores médias de evasão, segundo um estudo desenvolvido pela Universidade Federal de Pernambuco no ano de 2016.

A experiência relatada neste projeto de extensão demonstrou o potencial das metodologias ativas, em especial a Sala de Aula Invertida, aliada ao uso de tecnologias digitais, como o Google Classroom e o GeoGebra, no reforço dos conceitos da matemática básica para estudantes ingressantes do Ensino Superior. A proposta contribuiu para a autonomia no aprendizado dos alunos, incentivando a aprendizagem ativa, a autorregulação e o uso crítico de ferramentas tecnológicas no processo educacional. Os resultados indicam o favorecimento da compreensão de conceitos abstratos por meio da experimentação e visualização dinâmica promovida pela utilização da plataforma GeoGebra, além de tornar o estudo mais motivador e interativo. A aceitação positiva dos cursistas e o interesse em dar continuidade no uso das ferramentas confirmam a relevância da abordagem proposta.

O curso, que integrou ensino, extensão e tecnologia, reafirma o papel da extensão na universidade como um espaço de inovação e fortalecimento das bases matemáticas indispensáveis para a formação dos cursos superiores, com ênfase nos cursos de exatas.

Como perspectiva futura, recomenda-se a ampliação do projeto para outras áreas do conhecimento matemático, como os elementos da matemática no espaço sendo tema de um módulo dois do curso, e a realização de estudos que avaliem, de forma quantitativa, o impacto dessa metodologia no desempenho acadêmico dos participantes, consolidando a extensão até mesmo no Projeto Pedagógico de Curso - PPC. Assim,



incluindo práticas pedagógicas mais inclusivas, dinâmicas e alinhadas com as demandas da educação contemporânea.

AGRADECIMENTOS

À Pró-reitoria de Extensão do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE e ao Departamento de Pesquisa e extensão - DPEX do campus Afogados da Ingazeira

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

BOLLELA, V. R.; CESARETTI, M. L. **Os quatro pilares da sala de aula invertida**. Ribeirão Preto: FMRP/USP, 2017.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2016.

FORPROEX. **Política Nacional de Extensão Universitária**. Brasília: Fórum de Pró-Reitores de Extensão, 2012.

GOUVEIA, M. A. da C., & Ferreira, S. L. (2024). Desafios e estratégias no ensino de cálculo diferencial e integral na modalidade educação a distância (EaD). **Cuadernos De Educación Y Desarrollo** - QUALIS A4, 16(1), 798–817. <https://doi.org/10.55905/cuadv16n1-043>.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

OLIVEIRA, L. D.; RAMOS, T. C.; CARNEIRO, J. A. S. A. O.; LANDI JÚNIOR, S. Conhecimentos de Matemática básica de graduandos nos anos iniciais de Engenharia: desafios, fragilidades e enfrentamentos possíveis. Florianópolis: **Revista BOEM**, v. 8, n. 16, p. 134–152, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/boem/article/view/18000>. Acesso em: 29 out. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE). **Causas da evasão de alunos nos cursos de graduação presencial da UFPE**. Recife: UFPE/PROPLAN, 2016.



VALENTE, J.A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018.

