

Trilhas de aprendizagem no ensino da matemática: Ambiente virtual organizando a aula invertida

Learning trails in mathematics teaching: Virtual environment organizing the flipped classroom

DOI:10.34117/bjdv7n4-704

Recebimento dos originais: 26/03/2021

Aceitação para publicação: 26/04/2021

Ubirajara Carnevale de Moraes

Pós-doutorado em Educação Matemática
Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)
Rua da Consolação, 930
São Paulo/SP, CEP: 01302-907
E-mail: ubirajara.moraes@mackenzie.br

Vera Lucia Antonio Azevedo

Pós-doutorado em Educação Matemática
Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)
Rua da Consolação, 930
São Paulo/SP, CEP: 01302-907
E-mail: vera.laazevedo@mackenzie.br

Marili Moreira da Silva Vieira

Doutorado em Educação
Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)
Rua da Consolação, 930
São Paulo/SP, CEP: 01302-907
E-mail: marili.vieira@mackenzie.br

Celina A. A. P. Abar

Doutorado em Lógica Matemática
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP)
Rua Marquês de Paranaguá, 111
São Paulo/SP, CEP: 01303-050
E-mail: abarcaap@pucsp.br

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados do desenvolvimento de um projeto com ações inovadoras e que utilizam Ambientes Virtuais, promovendo um aprimoramento no processo de ensino e aprendizagem da Matemática no Ensino Superior. Os participantes do projeto são alunos de cursos da Universidade Presbiteriana Mackenzie em São Paulo que possuem, em seu currículo, disciplinas de Matemática. Na primeira etapa foi realizado o estudo de aportes teóricos sobre o uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, bem como reflexões sobre o ensino de Cálculo e sobre o Ensino Híbrido, uma proposta inovadora no processo de ensino e aprendizagem, principalmente no Ensino Superior. Na segunda etapa foi proposto um curso híbrido com aulas presenciais e semanais com o apoio do Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle para o ensino da

Matemática. Os resultados obtidos com o uso do Ambiente Virtual organizado por trilhas de aprendizagem, alternando o ensino presencial e o online, trouxeram resultados positivos no desempenho dos alunos participantes do projeto.

Palavras-chave: Matemática, Sala de aula invertida, Ambiente Virtual, Trilhas de Aprendizagem.

ABSTRACT

This paper presents the results of the development of a project with innovative actions that use Virtual Environments, promoting an improvement in the teaching and learning process of Mathematics in Higher Education. The participants of the project are students of courses at Universidade Presbiteriana Mackenzie in São Paulo who have, in their curriculum, Mathematics subjects. In the first stage, a study of theoretical contributions about the use of Virtual Learning Environments was carried out, as well as reflections about the teaching of Calculus and about Hybrid Teaching, an innovative proposal in the teaching and learning process, especially in Higher Education. In the second stage, a hybrid course with face-to-face and weekly classes was proposed with the support of the Moodle Virtual Learning Environment for teaching Mathematics. The results obtained with the use of the Virtual Environment organized by learning tracks, alternating face-to-face and online teaching, brought positive results in the performance of the students participating in the project.

Keywords: Mathematics, Flipped Classroom, Virtual Environment, Learning Tracks.

1 INTRODUÇÃO

O ensino online cria novas situações, formas de interação e atitudes, exigindo, por conseguinte, novas práticas comportamentais adequadas ao Ambiente Virtual utilizado.

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) surgem em meio à popularização e expansão da Internet e possuem características próprias de comunicação no mundo virtual, sendo aplicáveis como apoio ao ensino presencial, ao semipresencial e a distância. Porém, é necessário ampliar os estudos, conhecer como os AVA têm sido organizados e utilizados de forma inovadora, explorando seus recursos disponíveis e como utilizá-los eficientemente como ferramentas educacionais.

Nesse Ambiente de Aprendizagem, tem-se a oportunidade do desenvolvimento de procedimentos didáticos inovadores, não somente porque são usadas renovadas tecnologias em sala de aula, mas porque está sendo construída “uma nova lógica, uma nova cultura, uma nova sensibilidade, uma nova percepção”, conforme afirma Kenski (2003, p. 46); assim é exigido do professor, outro comportamento, que não seja mais como antes, quando era o centro do saber em sala de aula, mas como um parceiro, um

educador que esteja disposto a compartilhar seus conhecimentos com os alunos e vice-versa em um processo contínuo de comunicação e interatividade.

Essa nova relação do professor com seu aluno também atinge as aulas presenciais, já que o aluno tem facilmente acesso à tecnologia e aos conteúdos disponíveis na Internet e que tais conteúdos ainda são apresentados em sala de aula na forma tradicional.

Evidentemente, a simples utilização de tecnologias não garante mudanças nos processos de ensino e de aprendizagem. Há a necessidade de uma organização, planejamento e novas ações que permitam o uso adequado dos recursos tecnológicos nesses processos.

Este projeto pesquisou ações para o desenvolvimento de conteúdos escolares e que utilizam os Ambientes Virtuais, promovendo um aprimoramento no processo de ensino e aprendizagem da Matemática no Ensino Superior por intermédio do uso de trilhas de aprendizagem e uma das principais metodologias do Ensino Híbrido, a sala de aula invertida.

2 PROBLEMÁTICA, JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

A disciplina de Cálculo Integral e Diferencial é considerada uma das mais difíceis em alguns cursos superiores. Um dos motivos para essa situação é a dificuldade inerente ao conceito de Cálculo. Por esse motivo a compreensão destes conceitos não costuma ser de fácil assimilação pelos estudantes. Outra razão, é a forma como estes conteúdos são ensinados, visto que, em muitos casos, são repassados aos estudantes de forma mecânica e estes não compreendem a aplicabilidade de tal conteúdo.

Segundo Irias, Vieira, Miranda & Silva (2011), após análise das dificuldades dos alunos, observa-se que as mesmas se devem, em maior parte, por causa da falta de tempo para se dedicar à disciplina em sala de aula. Assim, acredita-se que uma possível solução para reduzir as reprovações dos alunos na disciplina de Cálculo I seria a utilização pelo professor de um método diferenciado a fim de que a mesma supra a indisponibilidade dos alunos para se dedicar integralmente à disciplina na tentativa de melhorar a utilização de seu tempo e do seu desempenho. Como possíveis soluções temos: a verificação da eficácia do reforço online, o que possibilitaria a adequação de que possa contribuir para uma qualidade e eficiência na formação básica em Matemática no ensino fundamental e médio dos alunos e as possibilidades de capacitação e formação para os professores de Cálculo, investigando novas práticas e recursos didáticos.

Muitos professores utilizam um Ambiente Virtual como um repositório, ou simplesmente um meio de cobrar e receber tarefas do curso, e, às vezes, utilizam as ferramentas de comunicação como fórum e *chat* para discutir assuntos, porém, faz-se necessário pesquisar novas formas para utilizar o AVA com o ensino presencial para um processo educacional motivador e eficiente.

Diante desta possibilidade de uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem que oferecem inúmeras vantagens como recursos tecnológicos, o acervo da Internet, a comunicação/interação com o professor e seus colegas a qualquer momento e ainda o crescente interesse do aluno do Século XXI pela Tecnologia, temos a seguinte questão: como um AVA pode ser associado ao processo educacional no ensino do Cálculo, utilizando novos métodos híbridos de ensino e aprendizagem?

Desse modo, o presente estudo teve como objetivo geral, pesquisar a sala de aula invertida que pode ser aplicada aos conteúdos de Matemática no Ensino Superior e com o uso de Ambientes Virtuais de forma a dar autonomia para o aluno a participar do projeto e aprender de forma significativa.

3 SOBRE O ENSINO HÍBRIDO E A AULA INVERTIDA

Na educação tradicional, encontramos um ambiente controlado, com tempo regular e constante supervisão dos professores. Há interação entre os alunos. Sem dúvida temos excelentes práticas de sala de aula, porém nem sempre são absorvidas igualmente e de forma eficiente por cada aluno.

Há uma preocupação necessária em atingir de forma eficaz o aluno, dando-lhe responsabilidade e autonomia, suprimindo dessa forma suas necessidades pessoais para o acompanhamento do conteúdo escolar.

Segundo Paulo Freire (1996, p. 12) “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

O aprendizado do aluno é despertado para o conhecimento quando ele é levado a compreender o que ocorre ao seu redor e fazer suas próprias conexões que fazem sentido à sua vida e realidade. Desta forma, é muito importante que o educador reveja as propostas desenvolvidas em sala de aula, permitindo a oportunidade do aluno em participar ativamente de sua construção do conhecimento. Segundo Moran (2007, p. 33) “o papel do educador é mobilizar o desejo de aprender para que o aluno se sinta sempre com vontade de conhecer mais”.

Criar situações em que ele assuma ativamente o seu papel nesse processo educacional, permite uma nova forma de ensinar para o professor e de aprender para o aluno.

Devemos usar a tecnologia estrategicamente, ou seja, tendo claro sua finalidade, abrangência e eficiência. Christensen, Horn & Johnson (2009) afirmam que a utilização das tecnologias deve ser adotada em sala de aula quando essa for a melhor alternativa para o aluno aprender.

O professor que adota tecnologias em sua prática docente, precisa planejar, organizar e usufruir dos recursos digitais e eletrônicos para criar novos espaços de convivência pedagógica com seus alunos.

Em função dos objetivos da aula ou curso, o professor pode: definir seu papel e o do aluno; selecionar vídeos na Internet ou criá-los à sua necessidade; selecionar materiais eletrônicos disponíveis em sites confiáveis; escolher as ferramentas digitais necessárias; realizar a modelagem do Ambiente Virtual atendendo as necessidades da disciplina; elaborar atividades e avaliações sobre o conteúdo programático trabalhado; escolher espaços diferenciados, salas ambientes ou mesmo a sala de aula tradicional. Todas essas múltiplas atividades e recursos podem ser organizados e estruturados ao aluno por intermédio das trilhas de aprendizagem.

4 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

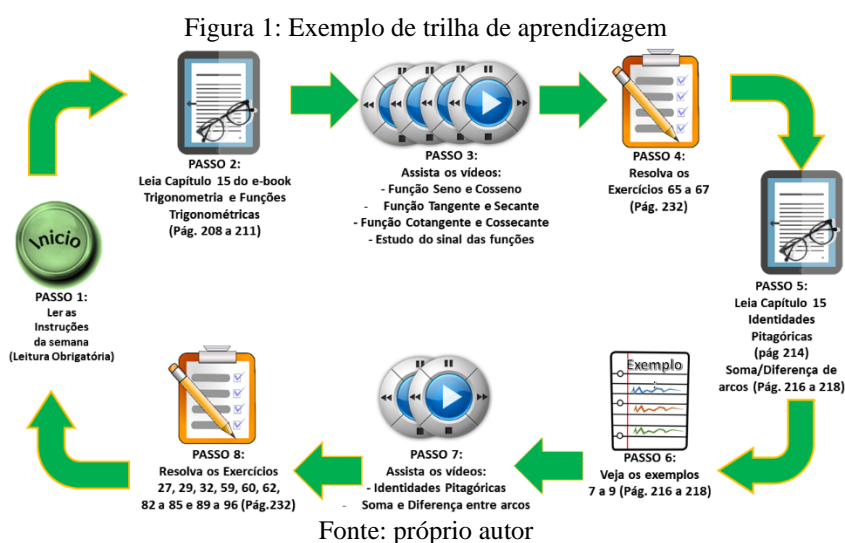
Foi realizado um levantamento sobre o desempenho dos alunos que ingressaram no Processo Seletivo do 2º sem/2018. Em uma primeira etapa foram selecionados, dos quatrocentos e sessenta e quatro alunos que realizaram a prova, os alunos cuja nota foi inferior ao desejado, ou seja, de zero a dois. Esse contingente foi convidado a participar do projeto Pré-Cálculo no ambiente virtual Moodle. Se inscreveram e participaram um total de setenta e seis alunos, divididos em quatro turmas, já que foram convidados quatro professores de Matemática, com disponibilidade de horários diferentes, para participar dos encontros presenciais.

O curso no ambiente Moodle foi estruturado para dez semanas, pelo coordenador do projeto com a colaboração dos demais participantes, de modo que, em cada tópico de Matemática a ser desenvolvido, havia um vídeo e atividades que deveriam ser explorados pelos alunos antes do encontro presencial com os professores.

A orientação sobre a metodologia de “sala de aula invertida”, ou seja, como os alunos deveriam proceder durante o curso, também foi disponibilizada previamente no Moodle.

A sistemática do projeto contou com os seguintes elementos:

- a) Interação previa com materiais didáticos (vídeos, leituras, infográficos, e-books), conteúdos e atividades (exercícios) *online* no Ambiente Virtual Moodle; Para a implementação e desenvolvimento do projeto foi organizado o ambiente virtual contendo abas semanais em que o aluno poderia avançar semana a semana, realizando o que estava indicado na trilha de aprendizagem (figura 1).



- b) Encontro presencial com um professor de Matemática para discussões e aprofundamento dos estudos e conhecimentos adquiridos a partir da interação com os materiais didáticos do item a;

- c) Atividades pós-encontro presencial no Ambiente Virtual para auto estudo e verificação de sua aprendizagem (exercícios, desafios na forma de questionário eletrônico). O ambiente virtual promovia uma devolutiva do desempenho obtido.

Os participantes contam ainda, com monitor que ficou de plantão no Laboratório de Matemática da Universidade para auxiliá-los em suas dúvidas, em horários indicados na seção "Datas e Horários" do mesmo Ambiente Moodle.

Os vídeos disponibilizados e as atividades propostas no Moodle fazem parte do conteúdo de livros adquiridos pela Universidade (e-books) e podem ser consultados online pelos professores e alunos na biblioteca virtual.

5 RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

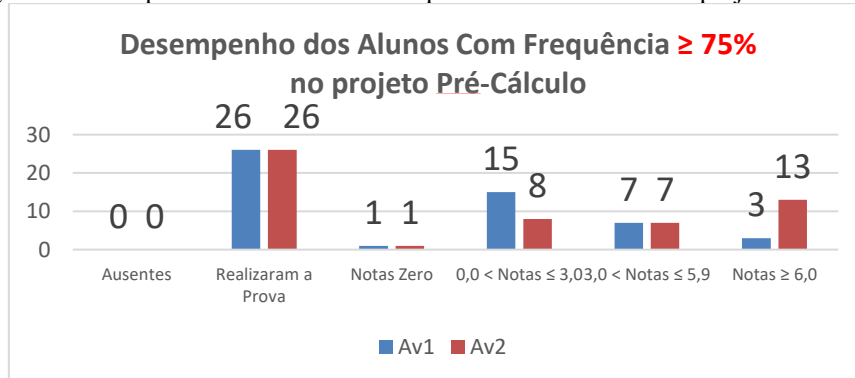
A proposta do projeto foi bem aceita pelos professores e monitores. A ideia que poder ter acesso antes ao material a ser tratado em cada semana foi elogiada pelos alunos pelo fato de o aluno poder seguir a trilha de aprendizagem e realizar as tarefas ao seu tempo e permitindo que em caso de dúvida, pudesse rever vídeos, refazer exercícios ou mesmo recorrer ao monitor apenas para as dúvidas pontuais.

A praticidade em poder acessar o curso em qualquer lugar com acesso à Internet também permitia flexibilidade no estudo dos conceitos necessários para as aulas de Cálculo.

Os alunos podiam acessar o Ambiente Virtual e realizar as tarefas da trilha de acordo com sua velocidade pessoal, podendo parar e continuar quando fosse mais oportuno. Mas a sistemática da aula invertida levava o aluno a concluir a trilha de aprendizagem antes do próximo momento presencial, já que naquela ocasião seriam discutidas as dúvidas e descobertas encontradas na realização de cada trilha.

Ao longo do projeto foram realizadas duas avaliações para registrar o desempenho dos alunos que frequentavam assiduamente (superior à 75%) o projeto. Na figura 2, é possível constatar que no levantamento da frequência no projeto, os alunos que realmente participaram apresentaram melhora em seu desempenho nas provas avaliativas de Matemática.

Figura 2: Desempenho dos alunos com frequência acima de 75% no projeto Pré-Cálculo



Fonte: próprio autor

Com o resultado obtido, no qual os alunos apresentaram uma melhora significativa no desempenho nas provas avaliativas de Matemática, o projeto foi institucionalizado e fará parte das atividades dos calouros nos próximos semestres letivos. Os usos das trilhas de aprendizagem, no Ambiente Virtual na aula invertida, trouxeram resultados positivos em sua aplicação.

REFERÊNCIAS

CHRISTENSEN, C.; HORN, M.; JOHNSON, C. **Inovação na sala de aula**: como a inovação disruptiva muda a forma de aprender. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia** - Saberes necessária à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

IRIAS, D. F.; VIEIRA, J. P.; MIRANDA, P. R.; Silva, R. C. **Cálculo Diferencial e Integral I**: Analisando as dificuldades dos alunos de um curso de Licenciatura em Matemática. Disponível em: <<http://www.cead.ufop.br/jornal/index.php/redumat/article/view/343>>. Acesso em: 04 ago. 2019.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas: Ed. Papirus, 2003.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos**: novos desafios e como chegar lá. Campinas, SP: Papirus, 2007.