

MODELOS INOVADORES EM AMBIENTES VIRTUAIS PARA O ENSINO SUPERIOR: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE CONCEITOS FUNDAMENTAIS DA MATEMÁTICA

Celina A. A. P. Abar – Ubirajara Carnevale de Moraes

abarcaap@gmail.com – bira@mackenzie.br

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Tema: Uso de tecnologías

Modalidad: Comunicación breve

Nivel educativo: Terciario - Universitario

Palabras clave: Ensino Híbrido; Matemática; Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

Resumen

Este trabalho apresenta os primeiros 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. O projeto foi proposto para ser desenvolvido em três etapas fundamentais. Os participantes do projeto são alunos de cursos da Universidade 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 da Internet e 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, é descrito o método da pesquisa e como foi proposto, aos participantes, o desenvolvimento do trabalho. Na terceira etapa, estágio atual do projeto, as propostas inovadoras na prática de uso da sala de aula e do Ambiente Virtual para o ensino da Matemática são observadas e analisadas. Espera-se com os resultados obtidos, diferentes usos do Ensino Híbrido no Ensino Superior com a utilização presencial e online em um novo paradigma do processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

1. Introdução

A Educação a Distância (EaD) realizada por intermédio da Internet, cria novas situações, formas de interação e atitudes, exigindo, por conseguinte, novas práticas comportamentais adequadas ao Ambiente Virtual.

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

modelados e utilizados de forma inovadora, explorando seus recursos disponíveis e como utilizá-los eficientemente em ferramentas educacionais.

Nesse novo 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); com isso 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.

A relevância desta pesquisa está na busca de métodos inovadores para o Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem de Instituição de Ensino Superior que tem utilizado esse recurso nos últimos anos e que seguramente permanecem em constante inovação. Algumas dessas ações estão na adoção de novas propostas de ensino tais como: o *Blended Learning* (Ensino Híbrido).

Este projeto pretende pesquisar ações inovadoras 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.

O projeto está sendo desenvolvido em três etapas fundamentais e em algumas fases. Na primeira etapa foram explorados os aportes teóricos sobre o uso da Internet e 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 foram pesquisadas as propostas inovadoras na prática de uso em sala de aula e no Ambiente Virtual para o ensino da

Matemática e constituída uma equipe para o desenvolvimento do projeto. Esta equipe desenvolve, atualmente, suas ações de acordo com a metodologia escolhida e com o conteúdo matemático proposto.

Na terceira etapa, estágio atual do projeto ainda em andamento, as propostas inovadoras na prática de uso da sala de aula e do Ambiente Virtual para o ensino da Matemática estão sendo realizadas e registradas para futura análise.

Espera-se com os resultados obtidos, diferentes usos do Ensino Híbrido no Ensino Superior com a utilização presencial e online em um novo paradigma do processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

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 isso é a dificuldade inerente ao conceito de Cálculo. Estes conceitos foram construídos ao longo de séculos e precisam ser assimilados em apenas um semestre. Por esse motivo a compreensão destes conceitos não costuma ser de fácil assimilação pelos estudantes. Outra razão para isso 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 afim de que a mesma supra a indisponibilidade dos alunos para se dedicar integralmente à disciplina na tentativa de melhorar o seu desempenho. Como possíveis soluções temos: a verificação da eficácia da monitoria 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.

Em geral, para Silva, Aquino, Cavalcante, Macedo & Macedo (2010), a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral contempla, amplamente, as necessidades dos cursos de Engenharia, tecnológicos e licenciaturas nas áreas de Ciências da Natureza dentre outros. Percebe-se a necessidade e a importância que ela possui para a formação dos alunos desses cursos. A aprendizagem dessa disciplina possibilitará, futuramente, a realização de tarefas de grande complexidade e facilitará a assimilação de outros conteúdos.

A natureza das dificuldades encontradas no Cálculo é, em sua maioria, comum às aquelas encontradas em muitas outras disciplinas do Ensino Superior relacionadas à Matemática, tais como: relação professor-aluno, expectativa do professor em relação ao aluno, formação do professor e formação do aluno. Estas são as causas mais comumente citadas na literatura científica que estuda as dificuldades de aprendizagem dessa disciplina.

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 de ensino e aprendizagem?

Desse modo, o presente estudo tem como objetivo geral, pesquisar modelos de Ensino Híbrido que podem ser aplicados aos conteúdos de Matemática no Ensino Superior e com o uso de Ambientes Virtuais.

Como objetivos específicos, o presente estudo pretende investigar como tais modelos inovadores podem envolver o ensino presencial e o online em seu Ambiente Virtual, além de identificar as estratégias utilizadas para criar condições favoráveis ao processo

de ensino e aprendizagem de alguns conteúdos de Matemática e, em especial, no Cálculo Diferencial e Integral I.

3. Sobre o Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem (AVA)

Os ambientes informatizados que permitem a gestão e a realização de cursos a distância são chamados de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Esses tipos de ambientes oferecem aos gestores todos os recursos necessários para a confecção e implementação de cursos.

Segundo Santos e Okada, os ambientes virtuais de aprendizagem correspondem ao conjunto de elementos técnicos e principalmente humanos e seu feixe de relações contido no ciberespaço (Internet) com uma identidade e um contexto específico criados com a intenção clara do aprendizado. (Santos & Okada, 2003),

Existem diferentes tipos de AVA no ciberespaço. Cada um tem suas vantagens e diferentes características de uso. Alguns ambientes geram custos elevados de aquisição e outros são de domínio público, ou seja, são gratuitos.

Um exemplo de AVA gratuito com grande aceitação mundial e que permite a sua customização é o AVA Moodle.

A grande vantagem no AVA Moodle, além das características técnicas, é a possibilidade de modelar as atividades de acordo com o público alvo e as características do curso que se pretende ministrar, além de funcionar como gestor de conteúdo, permitindo disponibilizar o material didático e tarefas de forma dinâmica, atrativa e inovadora.

O Moodle permite modelar um ambiente virtual de apoio ao ensino e à aprendizagem. Sua aplicação pode estender a atuação do professor para além da sala de aula presencial e do horário escolar e permite a ele usar sua criatividade e capacidade em construir um espaço adequado para a realização de seu curso.

No ensino presencial, o contato físico e o uso dos sentidos geram uma situação diferente do que a verificada no ensino online. Nele, é de fundamental importância que a separação física entre professor e alunos, durante a maior parte do tempo, seja amenizada de forma a criar um ambiente agradável, interativo e estimulante.

Para a criação de tal ambiente, o uso do Moodle permite a customização de cursos que atendam todos os estágios de ensino e principalmente no Ensino Superior. Neste projeto é utilizado o Ambiente Virtual Moodle com novos métodos que serão explicitados nos próximos itens.

4. Sobre o Ensino Híbrido

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 assim suas necessidades pessoais para o acompanhamento do conteúdo escolar.

Segundo Paulo Freire (1996) “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. Por isso 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) “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.

Uma das estratégias utilizadas é provocar o protagonismo dos alunos com a utilização da tecnologia. Prado (2001) afirma que o papel da tecnologia pode ser um aliado extremamente importante, justamente porque demanda novas formas de interpretar e representar o conhecimento.

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 ganhar espaço em sala de aula quando essa for de fato a melhor alternativa para o aluno aprender”.

O professor pode fazer isso, quando planeja, organiza e usufrui dos recursos digitais e eletrônicos para criar novos espaços de convivência pedagógica com seus alunos.

Atualmente, uma nova proposta está surgindo para conduzir o aluno nesse processo educacional, o *Blended Learning*.

No *Blended Learning* ou Ensino Híbrido alterna-se momentos em que o aluno estuda sozinho no Ambiente Virtual de Aprendizagem e em grupo, interagindo com seus colegas e professores. Com isso temos uma integração entre atividades tradicionais em sala de aula com atividades online no AVA com a ressalva que o aluno controla seu lugar, tempo e ritmo de sua aprendizagem.

Tori (2009) refere-se ao Ensino Híbrido como dois ambientes de aprendizagem que historicamente se desenvolveram de maneira separada, a tradicional sala de aula presencial e o moderno Ambiente Virtual de Aprendizagem, e que vêm se descobrindo mutuamente complementares. O resultado desse encontro são cursos híbridos que procuram aproveitar o que há de vantajoso em cada modalidade, considerando contexto, custo, adequação pedagógica, objetivos educacionais e perfis dos alunos.

Tori (2010), ainda afirma que há uma tendência em “convergir a aprendizagem eletrônica e convencional, rumo a uma coexistência harmoniosa entre presencial e virtual, em variadas proporções, na educação do futuro”.

De acordo com Christensen, Horn & Staker (2013), o Ensino Híbrido está emergindo como uma inovação sustentada em relação à sala de aula tradicional. Esta forma híbrida é uma tentativa de oferecer “o melhor de dois mundos” — isto é, as vantagens da educação online combinadas com todos os benefícios da sala de aula tradicional.

A presença da educação online, bem como de tecnologias digitais não irá reduzir a importância do professor no contexto escolar, apenas irá modificar sua atuação, já que o professor, com seus instrumentos analógicos e digitais, poderá promover discussões e reflexões, estimulando o protagonismo dos alunos que aprendem e ensinam uns aos outros.

Mas para isso, é necessário que haja no Ensino Híbrido uma análise da situação para a elaboração do planejamento das atividades.

As tecnologias necessárias podem ser escolhidas pelo professor com objetivos pedagógicos bem definidos e no momento oportuno. Deverá também ser definido o papel do aluno e do professor, pois durante a realização de uma atividade, o professor pode reservar seu tempo para atender aqueles alunos com maior dificuldade, enquanto os outros mais adiantados, seguem com a atividade proposta. É a personalização do ensino na prática.

Alunos com problemas de aprendizagem ou defasados por conteúdos escolares anteriores precisam de uma atenção especial, principalmente por ainda não terem alcançado sua autonomia no processo de aprendizagem. Seguramente, para os alunos que já dominam os conteúdos básicos, tem mais autonomia e controle sobre a situação, podendo seguir adiante.

Justamente, para atender essa demanda de supervisionar os alunos com maior dificuldade e permitir aos demais que deem andamento ao processo educacional, ou ainda enriquecer o conteúdo a ser ministrado, que o professor que pretende usar o Ensino Híbrido, precisará desenvolver um planejamento eficiente envolvendo estrategicamente a tecnologia.

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.

5. Desenvolvimento do Projeto

Para implementação e desenvolvimento do projeto foram realizadas, até o momento, algumas fases e que atendem a metodologia do Ensino Híbrido.

Foi organizado um planejamento em conjunto com a professora de Cálculo Diferencial e Integral I e adaptado ao modelo do Ensino Híbrido. Após a aplicação desse modelo e

observação da receptividade e aproveitamento dos alunos, espera-se que uma nova versão possa ser produzida aprimorando as dificuldades observadas. De acordo com Libâneo (2015) “o plano é um guia de orientação, pois nele são estabelecidos as diretrizes e os meios de realização do trabalho docente. Sua função é orientar a prática partindo da exigência da própria prática”.

Uma equipe foi organizada com nove professores, oito monitores, uma pedagoga, a coordenadora de Matemática da Universidade Presbiteriana Mackenzie, um técnico do departamento de tecnologia e o coordenador do projeto, um dos autores deste trabalho. Todos participaram de reuniões prévias ao início do curso e uma capacitação sobre a metodologia *flipped classroom* (sala de aula invertida) do Ensino Híbrido foi apresentada e discutida. Além disso, também foram analisados os conteúdos de Matemática a serem explorados pelos alunos e cada professor ficou responsável por um tema que seria trabalhado nos encontros presenciais.

Foi elaborada, pela equipe, e aplicada uma prova diagnóstica sobre conteúdos básicos da Matemática do Ensino Médio, a todos os alunos ingressantes no 1º. Semestre de 2017, em cursos da Universidade Presbiteriana Mackenzie nos quais a disciplina Cálculo Diferencial e Integral I é ministrada no 1º. semestre. Em uma primeira etapa foram selecionados, dos 560 (quinhentos e sessenta) que realizaram a prova, os alunos cuja nota foi inferior ao esperado (de zero a dois), foram convidados a se inscrever no curso Pré-Cálculo no ambiente virtual Moodle da Universidade. Se inscreveram e participam atualmente 141 alunos divididos em 9 (nove) turmas. O curso no ambiente Moodle foi estruturado para dez semanas, pelo coordenador do projeto com a colaboração dos demais participantes da equipe, 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 no Moodle como segue: Cada encontro semanal conta com três momentos, a saber: Interação previa com materiais didáticos (vídeos, leituras, etc), conteúdos e atividades (exercícios) *online* no Ambiente Virtual Moodle; 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 1; Atividades pós-encontro para auto estudo e verificação de sua aprendizagem (exercícios, desafios, entre outros).

Os participantes contam ainda, com uma equipe de monitores para auxiliá-los em suas dúvidas, em horários disponíveis na seção "Material adicional" do Ambiente Virtual de Aprendizagem. A sala reservada para o plantão de monitores foi estrategicamente escolhida por conter mesas redondas facilitando a interação dos participantes com o monitor e entre si também. Os vídeos disponibilizados e as atividades propostas no Moodle fazem parte do conteúdo de livros adquiridos pela Universidade e podem ser consultados online pelos professores e alunos na biblioteca virtual.

6. Análises preliminares e considerações finais

A proposta do projeto foi muito bem recebida pelos professores e monitores e, em um primeiro momento se interessaram pela metodologia apresentada de “sala de aula invertida” que se configura por uma postura, a ser adotada nos encontros presenciais, diferente da prática docente de cada um, com as nove turmas formadas por alunos ingressantes de diferentes cursos da Universidade. Os alunos nos encontros presenciais e em salas com mesas redondas, foram divididos em grupos e, para a realização das atividades, alguns alunos que não haviam assistido ao vídeo e ao perceberem que era uma necessidade para o encontro, pediram licença ao professor e o assistiram pelo celular, pois tinham sido orientados a baixar o aplicativo do Moodle em seus aparelhos para ter acesso ao curso. Com a aplicação da “sala aula invertida” na prática até a última semana do projeto, será possível identificar outras ações a serem incluídas, bem como outras que serão substituídas ou alteradas em todo processo, refinando a metodologia aplicada e sugerindo nova versão do modelo.

Os resultados sobre o aproveitamento dos alunos só serão possíveis ao término do semestre letivo quando serão comparados os dados de reprovação e desistência que ocorrem todos nos respectivos cursos.

Referencias bibliográficas

- Christensen, C., Horn, M. & Johnson, C. (2009). Inovação na sala de aula: como a inovação disruptiva muda a forma de aprender. Porto Alegre: Artmed.
- Christensen, C., Horn, M. B. & Staker, H. (2013). Ensino Híbrido: uma Inovação Disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos (2013). Recuperado de http://porvir.org/wp-content/uploads/2014/08/PT_Is-K-12-blended-learning-disruptive-Final.pdf.
- Freire, P. (1996). Pedagogia da Autonomia - Saberes necessária à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra.
- Irias, D. F., Vieira, J. P., Miranda, P. R. & Silva, R. C. (2011). Cálculo Diferencial e Integral I: Analisando as dificuldades dos alunos de um curso de Licenciatura em Matemática. Recuperado de <http://www.cead.ufop.br/jornal/index.php/redumat/article/view/343>.
- Kenski, V. M. (2003). Tecnologias e ensino presencial e a distância. Campinas: Ed. Papyrus.
- Libâneo, J. C. (1994). O Planejamento Escolar. Recuperado de <http://www.aecp.com.br/artigo/o-planejamento-escolar--jose-carlos-libaneo.html>.
- Moran, J. M. (2007). A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá. Campinas, SP: Papyrus.
- Prado, M. E. B. B. (2001). Articulando saberes e transformando a prática. Recuperado de http://eadconsultoria.com.br/matapoio/biblioteca/textos_pdf/texto23.pdf.
- Santos, E. O. & Okada, A. L. P. (2003). A construção de ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias plurais e gratuitas no ciberespaço. Recuperado de <http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/hipertexto/home/ava.pdf>.
- Silva M. A., Aquino L. R. C., Cavalcante F. L., Macedo A. A. M. & Macedo L. N. (2010). Dificuldades de aprendizagem na disciplina de Cálculo Diferencial e integral: estudo de caso com alunos do curso de licenciatura em Química. Recuperado de <http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/1617/882>.
- Tori, R. (2009). Cursos híbridos ou blended learning. En Litto, F. M. & Formiga, M. M. (Orgs.). Educação a Distância: o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil.
- Tori, R. (2010). Educação sem distância: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem. São Paulo: Senac.