

PROJETO PRÉ-CÁLCULO: REFORÇO MATEMÁTICO PARA OS CURSOS DE ENGENHARIA EM TRILHAS DE APRENDIZAGEM DO ENSINO HÍBRIDO

Ubirajara Carnevale de Moraes – ubirajara.moraes@mackenzie.br

Universidade Presbiteriana Mackenzie, Escola de Engenharia

Rua da Consolação 930 – prédio 06

01302-907 – São Paulo – SP

Vera Lucia Antonio Azevedo – vera.laazevedo@mackenzie.br

Universidade Presbiteriana Mackenzie, Faculdade de Computação e Informática

Rua da Consolação 930 – prédio 31

01302-907 – São Paulo – SP

Marili Moreira da Silva Vieira – marili.vieira@mackenzie.br

Universidade Presbiteriana Mackenzie, Centro de Educação, Filosofia e Teologia

Rua da Consolação 930 – prédio 16

01302-907 – São Paulo – SP

Celina A. A. P. Abar – abarcaap@pucsp.br

PUC-SP, Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática

Rua Marquês de Paranaguá, 111 - prédio 01

01303-050 – São Paulo – SP

Resumo: O projeto Pré-Cálculo realizado no 1º sem/2018 teve como objetivo pesquisar metodologias inovadoras que são utilizadas em um Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem gratuito. Como objetivos específicos investigou-se como as metodologias ativas como a Flipped Classroom (Sala de Aula Invertida) cria condições favoráveis ao processo de ensino e aprendizagem de conteúdos de Matemática no Ensino Superior, e, em especial, os conceitos de Pré-Cálculo necessários ao desenvolvimento do componente curricular de Cálculo Diferencial e Integral I nos cursos de Engenharia e Exatas. Com trilhas de aprendizagem no Ambiente Virtual contendo roteiros, exercícios, vídeos, atividades e gabaritos, a sala de aula invertida exigiu dos alunos uma postura ativa e protagonista no processo de estudo. Como parceiro do professor, o aluno assumiu uma responsabilidade em seu aprendizado, respeitado seu tempo, conhecimento e habilidades pessoais, garantindo a personalização do ensino, onde o Ambiente Virtual permitia que ele avançasse de acordo com seu aproveitamento. Os encontros presenciais com o professor não eram mais aulas expositivas, mas sim espaços de reflexão para discutir os conteúdos vistos e explorados no Ambiente Virtual e que agora poderiam ser trabalhados de forma diferente e focada nas dificuldades encontradas e no aprofundamento de conceitos e futuros conteúdos. Os resultados positivos obtidos mostraram que os alunos participantes do projeto apresentaram melhoras em seu desempenho na disciplina em questão. As Trilhas de Aprendizagem, resultado de uma arquitetura cognitiva do professor, poderão ser construídas também com os demais componentes curriculares do currículo da Graduação.

Palavras-chave: Ensino Híbrido. Ambiente Virtual. Pré-Cálculo.

1 INTRODUÇÃO

A disciplina de Cálculo Integral e Diferencial é considerada uma das mais difíceis nos cursos superiores da área de Exatas. Um dos motivos para isso é a dificuldade inerente ao conceito de Cálculo. Estes conceitos foram construídos ao longo da trajetória matemática nos Ensinos Fundamental e Médio e precisam ser resgatados para o bom desempenho no Ensino Superior. 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 e Silva (2011), após análise das dificuldades dos alunos, observa-se que as mesmas se devem, em grande 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 seria a utilização de um método diferenciado, afim de que o mesmo supra a indisponibilidade dos alunos para se dedicar integralmente à disciplina na tentativa de melhorar o seu desempenho. Como possíveis soluções temos: a adequação 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 e 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 relacionadas à abstração da Matemática, necessidade de conhecimentos prévios para o desenvolvimento do processo matemático, formação do professor e formação do aluno que chega à Universidade muitas vezes com falhas do Ensino Básico. 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?

2. OBJETIVOS

O presente estudo teve como objetivo geral, pesquisar metodologias ativas como o Ensino Híbrido, e em especial a Sala de Aula Invertida, que podem ser aplicadas aos conteúdos de Matemática no Ensino Superior e com o uso de Ambientes Virtuais.

Como objetivos específicos, o presente estudo investigou 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 necessários para o Cálculo Diferencial e Integral I.

3. METODOLOGIA

Com o objetivo de conhecer mais a fundo, as metodologias inovadoras do Ensino Híbrido, em especial a “sala de aula invertida” para a realização deste projeto de pesquisa e considerando as experiências vivenciadas ao longo da vida profissional dos autores no campo da Educação, Informática, Matemática e da Tecnologia Educacional, bem como na docência universitária, intimamente ligada a recursos tecnológicos, deu-se início ao trabalho de pesquisa, seguindo os passos citados por Luckesi et al. (2011): levantamento bibliográfico, seleção de livros e sites, e a leitura para documentação.

A pesquisa bibliográfica foi realizada sobre o levantamento de referências teóricas já publicadas em meio escrito ou eletrônico.

Além da pesquisa bibliográfica tradicional, também foi utilizado como campo da pesquisa o Ambiente Virtual Moodle, bem como o acervo eletrônico que ele abriga em suas páginas e *links*. Também foi explorado o acervo da Biblioteca Virtual da Universidade, na busca de materiais de qualidade envolvendo o Cálculo, a serem oferecidos aos alunos participantes do projeto.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 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 e 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.

Neste projeto foi utilizado o Ambiente Virtual Moodle customizado com recursos digitais como vídeos e links e acesso à Biblioteca Virtual da Universidade.

4.2 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, 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. 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, 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.

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.

Segundo Bacich e Moran (2018), os alunos tem grande facilidade de acesso à informação, participando de redes sociais e colaborativas com pessoas com as quais compartilham conhecimentos, valores, práticas e descobertas.

Para Moran (2018, p. 2), “aprendemos quando alguém mais experiente nos fala e aprendemos quando descobrimos a partir de um envolvimento mais direto por questionamento e experimentação”.

Essa descoberta desenvolvida a partir de métodos ativos e criativos, centrados na atividade, propiciam uma aprendizagem por metodologias ativas.

Moran (2018) ainda ratifica que a metodologia ativa de ensino, nada mais é, do que uma metodologia de ensino centrada na aprendizagem pela experiência e no desenvolvimento do aprendiz. Para ele, “Nos últimos anos, tem havido uma ênfase em combinar metodologias ativas em contextos híbridos que unam as vantagens das metodologias indutivas e das dedutivas”.

Com isso, surgiu uma nova proposta para conduzir o aluno no 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, p.20), 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 & Johnson (2009), 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.

Neste projeto, foi utilizado o modelo de Rotação, que por sua vez, apresenta quatro submodelos: Rotação por estações, Laboratório rotacional, Sala de aula invertida e Rotação individual. Foi aplicado o submodelo de Sala de aula invertida, foco principal da pesquisa, pois foi considerado mais adequados para o projeto.

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, adquirir pacotes 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. O PROJETO

Para implementação e desenvolvimento do projeto foram realizadas algumas fases 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.

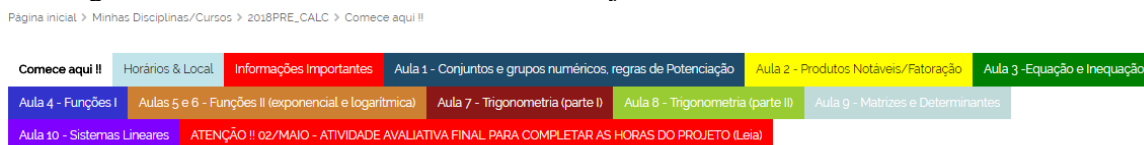
Uma equipe foi organizada com a coordenadora de Matemática da Universidade Presbiteriana Mackenzie, uma pedagoga, um professor especialista no uso educacional do Ambiente Virtual Moodle. Todos participaram de reuniões prévias ao início do projeto e uma capacitação sobre a metodologia *flipped classroom* (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 ao longo do projeto e a professora de Matemática ficou responsável em elaborar as atividades que seriam realizadas nos encontros presenciais. Os conteúdos matemáticos que foram explorados no projeto foram: Conjuntos numéricos e regras de potenciação; Produtos notáveis e fatoração; Equação e inequação; Funções e representação gráfica; Funções Exponenciais e logarítmicas; Trigonometria; Transformação trigonométrica; Matrizes e Determinantes, e Sistemas lineares.

A intenção foi fortalecer esses conceitos que seriam aplicados nas aulas de Cálculo e nas disciplinas seguintes à essa disciplina na estrutura curricular dos cursos.

Todos os alunos ingressantes no 1º. Semestre de 2018 nos cursos de Engenharia, Sistemas de Informação, Ciência da Computação, Administração, Economia, Ciências Contábeis e Comércio Exterior nos quais a disciplina Cálculo Diferencial e Integral I é ministrada no 1º. Semestre tiveram acesso ao acervo do projeto. Esse contingente foi cadastrado automaticamente no Ambiente Virtual Moodle da Universidade Presbiteriana Mackenzie, facilitando seu acesso ao projeto.

O curso no ambiente Moodle (Figura 1) foi estruturado para dez semanas e organizados em abas do Ambiente Virtual para facilitar a localização por parte dos alunos.

Figura 1: Ambiente Virtual Moodle do Projeto – Abas com temas da Matemática



Fonte: *screenshot* do Ambiente Virtual do autor

A orientação sobre a metodologia de “sala de aula invertida”, ou seja, como os alunos deveriam proceder durante o projeto, também foi disponibilizada no Moodle por intermédio de um vídeo educativo. O aluno é convidado a acessar o Ambiente Virtual na semana anterior ao projeto para uma ambientação e acolhimento.

O projeto contém quatro etapas a cada semana:

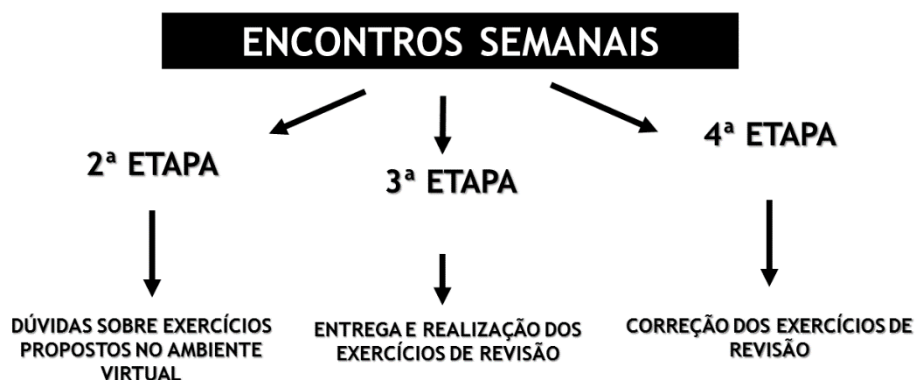
a) Trilha de Aprendizagem no Ambiente Virtual, ocasião onde ocorre a Interação previa com materiais didáticos (vídeos, leituras, exercícios resolvidos etc), conteúdos e atividades (exercícios e gabaritos) no Ambiente Virtual Moodle;

b) Encontro presencial com a professora de Matemática (Figura 2) para discussões e aprofundamento dos estudos e conhecimentos adquiridos a partir da interação com os materiais didáticos do item a;

c) Atividades pós-encontro para auto estudo e verificação de sua aprendizagem (exercícios de revisão, desafios, entre outros);

d) Correção dos exercícios, permitindo que todos os alunos dirimissem suas dúvidas. Neste momento, os alunos com maior dificuldade poderiam ser atendidos individualmente, permitindo que todos sigam para a semana seguinte com poucas ou nenhuma dúvida.

Figura 2: Horários do encontro presencial com a professora (etapas b,c,d)



Fonte: *screenshot* do Ambiente Virtual do autor

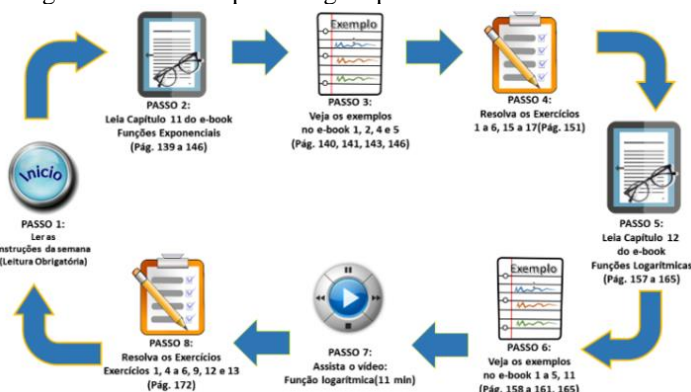
O início das atividades do projeto foi dado por intermédio de uma mensagem enviada a todos os alunos participantes, informando a primeira tarefa: acessar o Ambiente Virtual e acessar a aba de conteúdo “Aula 1 – Conjuntos e grupos numéricos e regras de potenciação”

(Figura 1). O conteúdo da aba traz todas as atividades que o aluno fará sozinho, distante da Escola. Para isso o professor, já organizou os estudos que o aluno deverá seguir.

O professor aqui assume o papel de um arquiteto cognitivo, já que pesquisa as fontes do material necessário ao aluno, planeja as atividades, organizando passo a passo o que o aluno irá fazer. Para que tudo fique claro e definido ao aluno, permitindo a flexibilização do local e horário onde ele irá realizar as tarefas, foi criada uma trilha de aprendizagem.

O objetivo aqui foi garantir que o aluno encontrasse no ambiente virtual um roteiro pormenorizado do que devia fazer antes do encontro presencial. A trilha de aprendizagem (Figura 3) tem a sequência necessária que o aluno deverá seguir para participar da aula de acordo com a metodologia da Sala de Aula Invertida.

Fig. 3 – Trilha de Aprendizagem para a sala de aula invertida

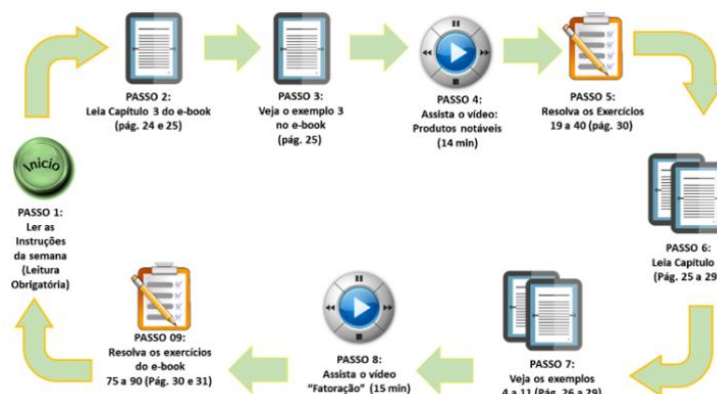


Fonte: *screenshot* do Ambiente Virtual do autor

A trilha de aprendizagem foi construída com ícones que indicam a tarefa a ser realizada pelo aluno: assistir um vídeo, fazer a leitura do *e-book*, estudar exercícios resolvidos, resolver exercícios propostos, enfim ações necessárias, idealizadas pelo professor, para que o aluno seja capaz de trabalhar o conteúdo sem a presença física do professor. Justamente essa foi a função da trilha de aprendizagem, estruturar as atividades a serem realizadas pelo aluno, fornecendo-lhe subsídios para participar de forma individual e autônoma. As trilhas ainda trazem a possibilidade de o aluno avançar nas estações da trilha em sua velocidade pessoal, ou seja, o aluno caminhará e poderá voltar se não estiver confortável para seguir adiante e completar toda a trilha.

As trilhas de aprendizagem poderão variar de conteúdo para conteúdo, de semana para semana, em função da complexidade e dos recursos a serem usados em determinada aula. Um conteúdo que exige um número maior de atividades apresentará uma trilha de aprendizagem com maior detalhamento (figura 4), porém mantendo a mesma iconografia para facilitar o acompanhamento dos alunos.

Fig. 4 – Trilha de Aprendizagem para a sala de aula invertida



Fonte: *screenshot* do Ambiente Virtual do projeto

Para garantir que a trilha seja realmente proveitosa para os alunos com exercícios e tarefas correlatas à aula da semana, foram disponibilizados semanalmente em cada aba, os gabaritos dos exercícios.

Com a realização das trilhas, o aluno segue para o encontro presencial com a professora para discussão, reflexão e tirar dúvidas. Não se trata de uma aula expositiva, mas um espaço que integra aplicações do conteúdo aprendido nos vídeos, reflexões e discussões sobre os conceitos. É também um momento para os alunos dividirem seus conhecimentos com seus pares, demonstrando colaboração entre os participantes.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta do projeto foi muito bem recebida pelos alunos que em um primeiro momento se interessaram pela metodologia da “sala de aula invertida” que se configura por uma postura, a ser adotada nos encontros presenciais, diferente da prática docente tradicional.

Os alunos que vinham aos encontros presenciais sem ter assistido o vídeo para a realização das atividades, recorreram a mais um recurso do Ambiente Virtual que o aplicativo Moodle Mobile que permite o acesso de todo o acervo do Ambiente Virtual no celular ou tablete. Alguns assistiram o vídeo da semana ou consultavam exercícios resolvidos a caminho da escola ou antes do encontro presencial.

Com a aplicação da “sala aula invertida” na prática, onde os alunos tinham um contato preliminar com o conteúdo teórico, sem a aula expositiva/presencial, foi assumida uma postura diferente tanto para o professor, como para os alunos, já que a atuação do professor passou a discussão do tema da aula, tirar dúvidas e criar situações de forma que os alunos teriam que aplicar depois, os conceitos vistos nos vídeos e nas atividades desenvolvidas antes do encontro presencial.

Os alunos participantes do projeto passaram a utilizar a metodologia vivenciada (trilha de aprendizagem com vídeos e estudo prévio) com outras disciplinas de sua grade curricular, criando sua própria trilha de aprendizagem. Um desfecho interessante, já que o Ensino Híbrido busca a personalização do ensino.

Ao final do projeto, alguns alunos haviam desistido da participação. Um dos motivos foi o acúmulo de atividades acadêmicas, pois precisavam dar prioridade para suas disciplinas do currículo oficial da Faculdade. Outra situação, foi a preferência em participar de aulas tradicionais, copiando da lousa para seu caderno e depender totalmente da aula expositiva do professor.

Também concluímos que essa metodologia só poderá ser implantada com algumas premissas: professores devidamente capacitados e que acreditam na eficácia da inversão da aula. E alunos, também capacitados, no uso do Ambiente Virtual, e que tenham conscientização de que precisam assumir a responsabilidade na obtenção do conhecimento.

7. REFERÊNCIAS

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

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 2 maio 2018.

LUCKESI, C.; BARRETO, E.; Cosma, J.; BAPTISTA, N. **Fazer Universidade**: uma proposta metodológica. 17 ed. São Paulo: Cortez, 2011

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

PRADO, M. E. B. B. **Articulando saberes e transformando a prática**. Disponível em: <http://eadconsultoria.com.br/matapoio/biblioteca/textos_pdf/texto23.pdf>. Acesso em: 2 maio 2018.

SANTOS, E. O.; OKADA, A. L. P. (2003). **A construção de ambientes virtuais de aprendizagem**: por autorias plurais e gratuitas no ciberespaço. Disponível em: <<http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/hipertexto/home/ava.pdf>>. Acesso em: 01 maio 2018.

SILVA, M. A. *et al.* **Dificuldades de aprendizagem na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral**: estudo de caso com alunos do curso de licenciatura em Química. Disponível em: <<http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/1617/882>>. Acesso em: 21 abr. 2018.

TORI, R. Cursos híbridos ou blended learning. En Litto, F. M. ; Formiga, M. M. M. (Orgs.). **Educação a Distância**: o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

TORI, R. **Educação sem distância**: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem. São Paulo: Senac, 2010.

PRE-CALCULUS PROJECT: MATHEMATICAL REINFORCEMENT FOR ENGINEERING COURSES IN BLENDED TEACHING- LEARNING TRACKS

***Abstract:** The Pre-Calculation project carried out in the first semester of 2018 had the objective of researching innovative methodologies that are used in a free Virtual Environment of Teaching and Learning. As specific objectives, it investigated how the active teaching-learning methodologies, such as the Flipped Classroom, create favorable conditions for the learning process of Mathematics contents in Higher Education, and especially the Pre-Calculus concepts, necessary to the development of the curricular component of Differential and Integral Calculus I in Engineering and other courses that involve mathematical concepts. With learning tracks in the Virtual Environment containing scripts, exercises, videos, activities and templates, the flipped classroom required the students to be active and protagonists in the study process. As a partner of the teacher in this process, the student assumed a responsibility in his learning, considering his own time, knowledge and personal skills, guaranteeing the personalization of teaching, in a way that the Virtual Environment allowed him to advance according to his understanding. The face-to-face meetings with the teacher were no longer used for lectures, but rather for reflection to discuss the contents seen and explored in the Virtual Environment and that could now be worked in a different way and focused on the difficulties encountered and the deepening of concepts and future contents. The positive results obtained showed that the students that participated in the project showed improvements in their performance in the discipline in question. The Learning Tracks, the result of teachers' cognitive architecture, can also be constructed with the other curricular components of the Undergraduate curriculum.*

***Key-words:** Blended learning. Virtual teaching-learning space. Pre calculus.*