

ADRIANO PEREIRA DA SILVA
(ORGANIZADOR)

Collection:

**APPLIED PRODUCTION
ENGINEERING
2**

ADRIANO PEREIRA DA SILVA
(ORGANIZADOR)

Collection:

**APPLIED PRODUCTION
ENGINEERING
2**

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



Collection: applied production engineering 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Adriano Pereira da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C697 Collection: applied production engineering 2 / Organizador Adriano Pereira da Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0180-3

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.803222604>

1. Production engineering. I. Silva, Adriano Pereira da (Organizador). II. Título.

CDD 670

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A coleção “Applied production Engineering 2” ascende consigo, além da pluralidade científica e acadêmica, permeando as singularidades das várias obras que compõem os seus capítulos, também os fundamentos necessários para o melhor desenvolvimento profissional. O volume apresentará trabalhos, pesquisas, relatos que promovem as diversas formas da aplicação da engenharia de produção, de modo interdisciplinar e contextualizada, em sua gama de conteúdo iterativo.

O objetivo principal é apresentar de forma clara e inequívoca a pesquisa realizada em diversas instituições de ensino e pesquisa nacionais e internacionais, cujo trabalho inclui trabalhar com análise do mapeamento de processos; aplicação regulatória no desenvolvimento de procedimentos; diagnóstico ambiental; gestão de estoque; produtividade; modelagem de ensino; World Class Manufacturing (WCM); e áreas correlatas.

Com isso, os temas discutidos na sociedade, nos negócios e na academia são trazidos para um âmbito crítico e estruturado, criando uma base de conhecimento para acadêmicos, professores e todos os interessados em engenharia de produção e/ou industrial. Por isso, destaca-se a importância dos temas abordados neste episódio a partir da evolução das diferentes ferramentas, métodos e processos que a Indústria 4.0 desenvolveu ao longo do tempo e sua capacidade de resolver problemas atuais e futuros.

Assim, este trabalho apresenta uma teoria baseada nos resultados práticos obtidos por diversos professores e estudiosos que investiram considerável esforço no desenvolvimento de seus trabalhos, e o apresentarão de forma concisa e pedagógica. Entendemos a importância da divulgação científica, por isso também destacamos a estrutura da Atena Editora para fornecer a esses entusiastas da pesquisa científica uma plataforma abrangente e confiável para exibir e divulgar seus resultados.

Adriano Pereira da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

PORQUE HAY BAJA PRODUCTIVIDAD EN MÉXICO

Víctor Manuel Piedra Mayorga
Rafael Granillo Macías
Miguel Ángel Vázquez Alamilla
Raúl Rodríguez Moreno
Miriam Leilani Piedra Guzmán

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8032226041>

CAPÍTULO 2..... 18

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL NO SETOR METALÚRGICO: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DAS PUBLICAÇÕES UTILIZANDO AS PLATAFORMAS *WEB OF SCIENCE* E *SCOPUS*

Alex Nakauti Kiyomoto
Sílvia Pierre Irazusta

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8032226042>

CAPÍTULO 3..... 30

ANÁLISE DO MAPEAMENTO DE PROCESSOS EM UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO VAREJISTA: UM ESTUDO DE CASO SOBRE A UTILIZAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO – BPM

Edson Terra Azevedo Filho
Láís Sant'Anna Fonseca

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8032226043>

CAPÍTULO 4..... 46

GESTÃO DE ESTOQUES: UMA APLICAÇÃO DO MODELO DO LOTE ECONÔMICO DE COMPRA

Cainan Kobo Oliveira
Paulo Laerte Natti
Eliandro Rodrigues Cirilo
Neyva Maria Lopes Romeiro
Erica Regina Takano Natti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8032226044>

CAPÍTULO 5..... 61

WORLD CLASS MANUFACTURING (WCM) COMO ESTRATÉGIA PARA REDUZIR FALHAS EM UM PROCESSO TÉCNICO DE FABRICAÇÃO DE TÊXTEIS

Esmeralda Hernandez Méndez
Miguel Ángel Rodríguez Lozada

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8032226045>

CAPÍTULO 6..... 74

MODELAGEM DE ENSINO REMOTO PARA AULAS DE PRÉ-CÁLCULO NA ENGENHARIA

Ubirajara Carnevale de Moraes

Vera Lucia Antonio Azevedo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8032226046>

CAPÍTULO 7..... 86

APLICACIÓN NORMATIVA EN EL DESARROLLO DE PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO PARA TAREAS DE LIMPIEZA DE LADERA DE CERRO EN OBRA HIDRÁULICA

Francisco Santiago Ruiz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8032226047>

CAPÍTULO 8..... 99

PASSAGEM DE FAUNA ELEVADA

Norival Agnelli

Pedro Henrique Jacomini Malinosqui

Fabiana Ferraz Munhoz

Aldo Theodoro Gaiotto Junior

Ricardo Ramos da Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8032226048>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 112

ÍNDICE REMISSIVO..... 113

MODELAGEM DE ENSINO REMOTO PARA AULAS DE PRÉ-CÁLCULO NA ENGENHARIA

Data de aceite: 01/04/2022

Data de submissão: 08/03/2022

Ubirajara Carnevale de Moraes

Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/6677844495314239>
<https://orcid.org/0000-0003-1460-9661>

Vera Lucia Antonio Azevedo

Universidade Presbiteriana Mackenzie
São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/5575610397366319>

RESUMO: O presente artigo tem por objetivo investigar como um Ambiente Virtual de Aprendizagem pôde ser organizado durante a pandemia para atender aos conteúdos de Matemática no Ensino Superior de forma a dar autonomia ao aluno, sem interromper seus estudos. Para tal, contextualizou-se a pandemia do novo Coronavírus (INSTITUTO BUTANTÃ, 2021; OPAS, 2020; VIEIRA & SILVA, 2020), bem como Ambiente Virtual de Aprendizagem (VELOSO & MILL, 2021; GAMA, 2014; MORAN, 2018), a Sala de Aula Invertida (TORI, 2020) e trilhas de aprendizagem (LIMA, 2019), por meio de pesquisa bibliográfica e documental. Ademais, apresenta-se a experiência dos autores na construção de um Ambiente de Aprendizagem Virtual, embasado na teoria da Sala de Aula Invertida, que foi idealizado para ser aplicado junto a turmas de pré-cálculo em uma instituição de Ensino Superior. Dentre os resultados

obtidos, percebeu-se que o Ambiente Virtual de Aprendizagem auxilia no desenvolvimento de competências do aluno como a autonomia, responsabilidade, organização pessoal e dedicação. Além disso, mesmo alunos com problemas de aprendizagem beneficiam-se tanto das múltiplas atividades e circuitos propostos nas trilhas, como da atenção especial prestada pela equipe de professores e monitores que supervisionam e facilitam o processo nesse novo e rico espaço escolar.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino Remoto; Educação Matemática; Ensino nas Engenharias.

REMOTE TEACHING MODELING FOR PRECALCULUS CLASSES IN ENGINEERING

ABSTRACT: This paper aims to investigate how a Learning Virtual Environment could be organized during the pandemic to attend the Mathematics contents in Higher Education, fostering the autonomy of the students and preventing the interruption of the learning process. For this purpose, the Coronavirus pandemic was contextualized (INSTITUTO BUTANTÃ, 2021; OPAS, 2020; VIEIRA & SILVA, 2020) as well as Learning Virtual Environment (VELOSO & MILL, 2021; GAMA, 2014; MORAN, 2018), Flipped Classroom (TORI, 2020) and Learning Tracks (LIMA, 2019) through bibliographic research. Furthermore, an experience of the authors in the construction of a Virtual Learning Environment is presented, based on the Flipped Classroom Theory, which was designed to serve the pre-calculus classes in a Higher Education institution. Among the results obtained, it was noticed that

the Virtual Learning Environment helps in the development of student skills such as autonomy, responsibility, personal organization and dedication. In addition, even students with learning problems benefit both from the multiple activities and circuits proposed on the trails, as well as from the special attention provided by the team of teachers and monitors who supervise and facilitate the process in this new and rich school space.

KEYWORDS: Remote Teaching; Mathematics Education; Engineering Teaching.

1 | INTRODUÇÃO

Em 31 de dezembro de 2019, a Organização Mundial da Saúde (OMS) foi notificada sobre diversos casos de um tipo ainda não identificado de pneumonia na cidade de Wuhan (China). Essa doença respiratória, causada por um coronavírus, se espalhou rapidamente pelo mundo, caracterizando-a como uma pandemia, que é uma doença que se dissemina em diversos continentes, atingindo muitas pessoas (Instituto Butantan, 2021).

Em janeiro de 2020, a OMS declarou que o surto do novo coronavírus, já atingia dezenove países e continuava se espalhando. Um novo nome foi adotado para facilitar sua pronúncia e não estigmatizar nenhum país ou população. Assim, passou a ser chamado de Covid-19, um acrônimo formado por “Co” de corona, “vi” de vírus, e “d” representa “doença”, seguido pelo número 19 que indica o ano de seu surgimento.

Com o aumento diário de casos e a contaminação em diversos países e regiões do planeta, a OMS classificou como uma emergência de saúde pública de importância internacional (OPAS, 2020).

No Brasil, o primeiro caso ocorreu em fevereiro de 2020 e logo novos casos foram surgindo em todo o território nacional.

De acordo com Vieira e Silva (2020, 1044), o cenário da pandemia, exigiu do governo e órgãos de saúde, a adoção de medidas legais, oficialmente publicadas, como estratégia de conter a propagação da doença.

As autoridades governamentais brasileiras deram início à uma série de medidas legais e portarias que visavam regulamentar as práticas de ensino com a substituição das disciplinas presenciais, em andamento, por aulas que utilizassem meios e tecnologias de informação e comunicação (BRASIL, 2020).

O amparo dado pelo Decreto Lei 1044/69, de 21 de outubro de 1969, combinado com a Portaria MEC/GM nº 343, de 17 de março de 2020, que regulou de maneira especial os regimes a serem instituídos enquanto durar a situação de Pandemia do COVID-19, formalizaram a continuidade dos cursos presenciais nos meios virtuais.

Assim, a mudança repentina do ensino presencial e semipresencial para o remoto, exigiu das instituições de Ensino, uma adequação das aulas, materiais, atividades, avaliações, bem como uma nova sistemática para ensinar e aprender por parte de alunos e professores. Não havia alternativa, já que o distanciamento social e os períodos de quarentena tinham impacto direto na vida escolar do país.

Com isso, foi necessário à sociedade, de um modo geral, e à Universidade, de forma particular envolvendo o processo de ensino e aprendizagem, o desafio de uma adaptação e transformação dos modelos tradicionalmente usados (Organization for Economic Co-operation and Development, 2020), levando à adoção e à criação de novos modelos educacionais sustentados pelas tecnologias digitais e pautado nas metodologias da educação on-line (VIEIRA; SILVA, 2020).

Como o objetivo de proporcionar condições ao professor universitário, e no caso desta pesquisa, docente que leciona matemática nas primeiras etapas do curso de Engenharia, foi realizada a construção de um modelo utilizando um ambiente virtual, materiais disponíveis na Internet em conjunto com ferramentas e metodologias da tecnologia educacional.

Foi realizado um piloto com o intuito de criar um ambiente virtual utilizado por alunos e professores, permitindo observar estratégias que funcionaram adequadamente e outras que não surtiram um efeito satisfatório. Dessa forma, este artigo tem como objetivo, apresentar uma nova versão da modelagem de um ensino remoto para as aulas de Pré-Cálculo no Ensino da Engenharia, podendo ser adaptada para outros componentes curriculares.

2 | O AMBIENTE VIRTUAL DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Sempre que uma inovação surge na ceara dos educadores, é observado, de um lado certo deslumbramento com as possibilidades oferecidas e por outro, um clássico ceticismo quanto ao uso de recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem.

Sem dúvida, a participação tradicional do professor será sempre bem-vinda e necessária.

Mesmo usando um conjunto de recursos tecnológicos, há a necessidade de um educador que faça o planejamento, a organização, a articulação, a implementação, a avaliação e o refinamento para que os resultados positivos sejam alcançados a contento.

Assim, a Tecnologia Educacional é uma forma sistemática de utilizar recursos tecnológicos, em múltiplos meios, para a busca da eficiência do processo de Ensino e Aprendizagem.

Segundo Veloso e Mill (2021), juntamente a todas as modificações que têm acompanhado o rádio e a TV na contemporaneidade, surgem também novas linguagens e, conseqüentemente, novas potencialidades pedagógicas. Com isso, diversas são as experiências envolvendo a intersecção entre mídias de imagem e som, as novas tecnologias e o âmbito educacional.

Com o uso de recursos tecnológicos na Educação, emergem os Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem (AVA), um novo espaço escolar que pode ser um apoio ao ensino presencial ou uma alternativa em situações como a Pandemia, onde os alunos não puderam, por muito tempo, comparecer presencialmente às aulas. Outras situações podem

justificar o uso dos Ambientes Virtuais como uma licença médica, necessidade de reforço às aulas ou alunos com limitações físicas para se deslocar até a Universidade.

Nesse novo “habitat tecnológico”, o conhecimento é construído com a participação ativa do aluno que encontra em um espaço alternativo à sala de aula, múltiplas possibilidades de leitura, audição, escrita, comunicação e interação. São inúmeros recursos disponíveis no Ambiente Virtual que de forma planejada e organizada pelo professor, podem desenvolver, cognitivamente, o aluno. Para Gama (2014, p.66), “O Ambiente Virtual permite praticar o ensino e aprendizagem, a partir de uma abordagem sociocultural, dialógica e de incentivo ao desenvolvimento da autonomia do próprio aluno”.

Diante dessa possibilidade de usar os Ambientes Virtuais para levar materiais de estudo e atividades selecionadas pelo professor e que estão disponíveis tanto no AVA quanto no acervo da Internet, e ainda permitir a interação e comunicação entre os alunos e deles com o professor, surge a seguinte questão: como um Ambiente Virtual pode ser associado ao processo educacional no ensino da matemática em uma condição pandêmica em que os alunos estão geograficamente distantes da Universidade?

Assim, o presente estudo teve como objetivo geral, pesquisar como o Ambiente Virtual pôde ser organizado durante a pandemia aos conteúdos de Matemática no Ensino Superior de forma a dar autonomia ao aluno, sem interromper seus estudos.

Existem inúmeros tipos de Ambiente Virtual com diferentes características, alguns muito caros e outros gratuitos.

Um dos Ambientes Virtuais gratuitos, mais utilizado ao redor do mundo, é o Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) que além de possuir inúmeros recursos digitais disponíveis, tem código aberto e permite sua customização.

Todas essas características oferecem ao usuário do Moodle, a possibilidade de personalizá-lo e assim criar uma modelagem própria para cada situação de ensino, independente do grau escolar, do público-alvo e até das necessidades especiais de um ambiente inclusivo.

O uso da Ambiente Virtual pode levar a realização da aula presencial para o universo virtual, permitindo que o aluno que não pode comparecer à sala de aula, tenha contato com o conteúdo programático e participe de um processo de aprendizagem diferente do tradicional.

O professor, nesse caso, poderá sempre usar de sua criatividade e a capacidade ímpar de construir espaços adequados ao processo de ensino, aliás conquistado ao longo de sua prática docente, agora adaptada e modernizada pelo ensino remoto.

Nesse novo modelo, a separação física entre alunos e professores será amenizada por intermédio da criação de um novo modelo de ambiente interativo, amigável, responsivo, motivador, facilitador, estimulante, rico e diversificado em recursos tecnológicos para apoio ao aluno, enfim um espaço preparado para a realização da aula remota, voltada a permitir ao aluno do Século XXI, a continuidade de seus estudos.

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

Neste projeto, foi utilizado o Ambiente Virtual Moodle com modelagem voltada ao ensino da Matemática do Ensino Superior da Engenharia, contando com o acesso ao acervo selecionado da Internet (links e vídeos), customização de ferramentas e recursos de comunicação/interação do próprio Ambiente, bem como o uso da biblioteca virtual da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

O crescente interesse do aluno universitário em seu cotidiano pela tecnologia favorece a adoção pelo uso de Ambientes Virtuais nas aulas, especialmente no período da pandemia, permitindo seu contato com as aulas, colegas, professores e suprimindo suas necessidades para o acompanhamento escolar.

3 | MODELAGEM DO AMBIENTE VIRTUAL

Para a organização do Ambiente Virtual foi constituída uma equipe multidisciplinar com o intuito de personalizar o Moodle de forma a atender o aluno remotamente e ao mesmo tempo permitir ao professor usar esse novo espaço e o protagonismo do aluno para a realização das aulas remotas.

A equipe era constituída pela coordenadora de Matemática da Universidade Presbiteriana Mackenzie, uma pedagoga, um professor especialista no uso educacional do Ambiente Virtual Moodle e alunos monitores que cursavam licenciatura em matemática na mesma Universidade. Todos participaram de reuniões antes do início do projeto e uma capacitação sobre o uso do Moodle e sobre a metodologia *Flipped Classroom* (sala de aula invertida), ambas para discussão sobre o modelo idealizado.

Apesar da Sala de Aula Invertida ser muito utilizada no Ensino Híbrido, conforme afirma Tori (2009), como sendo dois ambientes de aprendizagem que historicamente se desenvolveram de maneira separada, a tradicional sala de aula presencial e o moderno Ambiente Virtual que vêm se descobrindo mutuamente complementares, agora será realizada totalmente on-line, sem a presencialidade, mas com o mesmo efeito e a possibilidade dos alunos terem acesso ao conteúdo antes do encontro síncrono com o professor.

Mas para isso, é necessário que haja um estudo elaborado pelo professor, semana a semana, do que será abordado nas aulas remotas para a consequente elaboração do planejamento de atividades no Ambiente Virtual.

Os recursos tecnológicos foram escolhidos pelo professor com objetivos pedagógicos bem definidos e no momento oportuno em cada aula. Foram também definidos, o papel do aluno e do professor em uma abordagem de Metodologia Ativa, ou seja, o aluno assumindo o protagonismo do processo e colocando em prática, outras habilidades como afirma

Lovato et al (2018) como a iniciativa, a criatividade, a criticidade reflexiva, a capacidade de autoavaliação e a cooperação para se trabalhar em equipe.

Os conteúdos matemáticos que foram explorados no projeto foram: Conjuntos numéricos; 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 em oferecer um reforço nesses tópicos foi fortalecer conceitos matemáticos, muito importantes para dar base aos universitários na aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral.

No ambiente virtual Moodle, disposto em abas (Figura 1), o projeto foi estruturado em dez semanas, permitindo a fácil localização dos temas da matemática, por parte do corpo discente.



FIGURA 1 – Dez semanas no Ambiente Virtual.

Fonte: próprio autor.

O aluno recebe o acolhimento e faz a ambientação do Ambiente Virtual, uma semana antes para que compreenda a sistemática adotada, bem como o teste de acessos e resolução de pendências junto à equipe que conduzirá o projeto durante as aulas.

Porém, para o professor, ainda resta o desafio de organizar o Ambiente Virtual de forma que permita ao aluno navegar em um ensino remoto com inúmeras possibilidades de ferramentas e recursos, mas com a meta de levá-lo à obtenção de conhecimento, colocando-o no centro do processo de aprendizagem.

Para tanto, o professor organizou previamente as atividades idealizadas para cada semana com o intuito de que o aluno desenvolva as tarefas previstas e o próprio Ambiente Virtual poderá conduzi-lo à semana seguinte ou voltar no ponto necessário até conseguir ser promovido para o próximo tópico, lembrando que os tópicos já foram definidos pela professora de matemática como fundamentais para os estudos de Cálculo no Ensino Superior.

A essa organização idealizada pelo professor que estrutura o caminho que o aluno irá trilhar remotamente, foi denominada “trilha de aprendizagem”.

Para Lopes e Lima (2019), a definição de trilha pode assumir, de forma literal, como um caminho estreito ou um vestígio deixado no lugar por onde se passa e, de forma, figurada como um caminho a ser seguido, trajeto, itinerário ou mesmo, “o conjunto de passos, e procedimentos, uma receita” (p. 172).

Como se trata de uma trilha voltada à aprendizagem, pode ser considerada como um caminho ou modelo a ser seguido para aprender. A trilha representa a intenção do professor no sentido do ensinar e, para o aluno, a seqüência de passos idealizados por esse professor para que ele possa seguir independente, de acordo com seu desempenho, para buscar o conhecimento.

A ideia de construir trilhas em um ambiente virtual, permite que o aluno tenha um modelo a orientá-lo, especialmente no momento em que o ensino é remoto e o afasta da aula tradicional, local onde o professor articula o horário da aula, mesclando conteúdos teóricos, exercícios, atividades de fixação e interações entre os participantes.

Assim, em cada semana, o aluno é norteado por intermédio de uma trilha de aprendizagem diferente que o auxilia a estudar, tirar suas dúvidas, obter mais segurança e fluência matemática naquele fundamento imprescindível ao estudo do Cálculo. Os obstáculos a serem vencidos, podem ser revistos nas trilhas subsequentes refazendo atividades que possam lhe ajudar em seu fortalecimento matemático.

Inúmeras são as possibilidades de montagem de uma “trilha de aprendizagem” que pode contar com estações contendo atividades remotas que oferecem ao aluno:

- Leitura de material teórico disponível em e-book da biblioteca virtual da Universidade ou site da Internet previamente avaliado pelo professor;
- Podcasts do professor que destaca conceitos importantes naquele assunto;
- Exemplos com exercícios resolvidos no e-book da biblioteca virtual ou YouTube;
- Atividade com exercícios propostos no e-book da biblioteca virtual ou YouTube;
- Fórum de dúvidas em cada tópico;
- Videoaula gravada disponíveis na Internet previamente avaliada pelo professor;
- Aula on-line remota com o professor (síncrono);
- Videoconferência com os alunos monitores (síncrono);
- Atividades lúdicas digitais, tais como jogo de memória, caça palavras, preencher lacunas, questionários de múltipla escolha, entre outras.

Os alunos que apresentarem dificuldade com problemas de aprendizagem e até mesmo aqueles que estão com os conteúdos escolares anteriores defasados, permanecerão na trilha, contando com novas atividades e conteúdos programados para isso, e serão encaminhados à estação dos alunos monitores (plantão) que mesmo remotamente, poderão auxiliar esse contingente, de forma mais próxima.

Os alunos monitores que previamente resolviam todos os exercícios e montavam gabaritos das atividades, garantindo estar aptos a atender os alunos que precisavam de maior atenção, representam uma estação de plantão diferenciada, pois além do conhecimento em Matemática mais consolidado, também proporcionavam um diálogo

eficiente por pertencer à mesma geração dos estudantes.

Essa estação “plantão de monitores” funciona como uma videoconferência aberta com horários definidos, onde os alunos tiram suas dúvidas com toda a equipe, mas que também participam na solução de problemas matemáticos em conjunto com seus colegas, chegando a resolver exercícios sem a intervenção dos monitores e até explicando a solução para seus colegas de turma. Essa ação promoveria a reflexão e troca de soluções aos problemas enfrentados, oferecendo a possibilidade de os alunos ajudarem seus próprios pares.

4 | TRILHA DE APRENDIZAGEM NO AMBIENTE VIRTUAL

Para cada aba do Ambiente Virtual, o aluno encontra uma trilha diferente (Figura 3) definida pelo professor e abordando os conceitos necessários para o assunto da semana que será desenvolvido remotamente.

Assim, por exemplo, na aba da semana sobre “Equações”, o aluno encontra um circuito de ações idealizadas pelo professor do componente curricular e que levariam o aluno a interagir com o material didático, atividades lúdicas como exercícios (Hotpotatoes, JClic, Socrative, Khoot, Mentimeter, Simulados on-line, Padlet, Docs compartilhados, questionários Moodle, entre outros) e atividades tradicionais (como exercícios do e-book), encontros on-line com professor e com monitores, e avaliações síncronas em uma abordagem formativa que sinalizam, ao longo dos circuitos, como o aluno está reagindo às avaliações e interações com aquele conteúdo abordado.

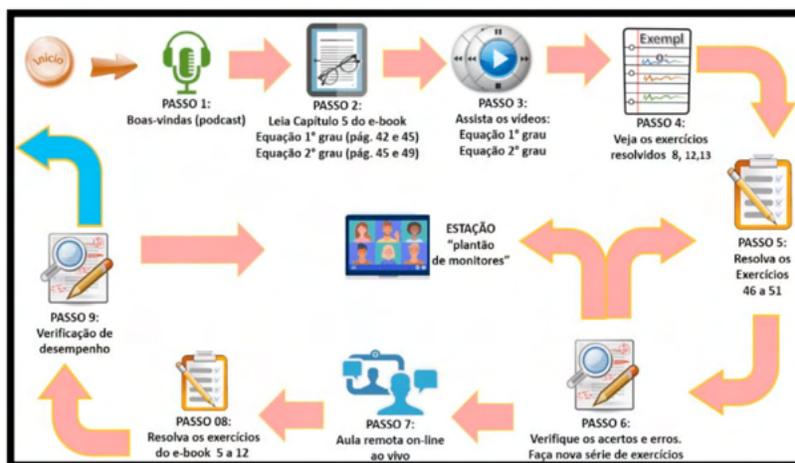


FIGURA 2 – Trilha de Equações.

Fonte: próprio autor.

Em todas as trilhas do projeto, a metodologia da “sala de aula invertida” está

presente, já que o aluno tem contato com o determinado conteúdo e de forma variada (texto, exercícios resolvidos e exercícios propostos e vídeo) para depois interagir com o professor na aula ao vivo, síncrona e remota.

Ao final do circuito, o aluno novamente realiza exercícios de aprofundamento sobre o tema e poderá recorrer ao plantão de monitores.

Os resultados em cada circuito realizado pelo aluno podem trazer informações valiosas ao professor.

Para Silva (2006),

A avaliação da aprendizagem na sala de aula online requer rupturas com o modelo tradicional de avaliação historicamente cristalizado na sala de aula presencial. Se o professor não quiser subutilizar as potencialidades próprias do digital online, ou se não quiser repetir os mesmos equívocos da avaliação tradicional, terá de buscar novas posturas, novas estratégias de engajamento no contexto mesmo da docência e da aprendizagem e aí redimensionar suas práticas de avaliar a aprendizagem e sua própria atuação (SILVA, 2006, p. 23).

Assim, o professor tem acesso ao desempenho dos alunos e aos resultados das atividades e avaliações realizadas em cada circuito, podendo agir de forma investigativa, de interpretação e de reação para a próxima trilha e com intervenções em sua próxima aula remota.

Para Bianchi (2021, p. 12), essa preocupação e observância do professor sobre o desempenho dos alunos nas trilhas de aprendizagem tem a finalidade de orientação para que possam ser feitos ajustes (nas próximas trilhas e em sua prática docente) para converter possíveis dificuldades dos alunos em momentos de aprendizagem.

Ao final da trilha da semana, os alunos caminham para a próxima trilha em uma espiral de aprendizagem, já que o conjunto das trilhas definidas, compõe os conceitos necessários para se trabalhar com o futuro Cálculo Diferencial e Integral.

Segundo Valente (2005, p. 12) em toda espiral há um ponto inicial, aqui representado pelo conhecimento do aluno ao ingressar no Ensino Superior e um ponto final, muitas vezes inatingível, mas que mantém “a espiral de aprendizagem em ação produzindo crescentes níveis de compreensão e de aprendizagem”.

A meta desejada é construir trilhas de aprendizagem, compostas pelos pré-requisitos matemáticos e conceitos necessários ao acompanhamento do Cálculo. Essa espiral usada na realização das aulas remotas, utilizará o ambiente virtual de acordo com o modelo apresentado.

Para o presente projeto, a espiral de aprendizagem pode ser representada como indicado na figura 3:

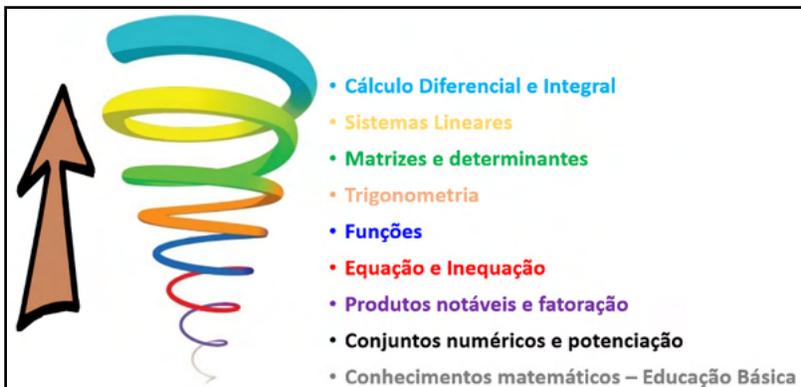


FIGURA 3: Espiral de aprendizagem do Pré-cálculo no Ambiente Virtual.

Fonte: Adaptado de <https://adriancahill.com/wp-content/uploads/2016/06/Spiral-Dynamics.jpeg>.

As trilhas de aprendizagem variam semana para semana, dependendo de seu conteúdo, da complexidade do tema e dos recursos usados. O conteúdo que exige um número maior de atividades apresentará uma trilha de aprendizagem com maior detalhamento, assim como encontramos também situações com poucas atividades, mas sempre com a realização da aula remota on-line síncrona e da estação on-line de monitores.

Após realizar todas as trilhas, em circuitos diferentes, de acordo com seus conhecimentos e desempenho, o aluno teve contato com todos os fundamentos necessários para acompanhar as aulas do componente curricular de Cálculo Diferencial e Integral I do curso de Engenharia.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

No ensino remoto, mais do que nunca, o aluno deve tornar-se o protagonista central. Suas ações no Ambiente virtual permitem o desenvolvimento de competências, como autonomia nos estudos, responsabilidade, organização pessoal e dedicação ao conhecimento. O professor atua como orientador, supervisor e facilitador do processo e pode empreender sua experiência docente na organização do Ambiente Virtual, um novo e rico espaço escolar.

Alunos com problemas de aprendizagem ou defasados pela falta de fundamentos não vistos anteriormente, precisam de uma atenção especial, especialmente por ainda não terem alcançado sua autonomia no processo de aprendizagem. As múltiplas atividades e circuitos realizados por esse contingente nesse modelo para o Ambiente Virtual poderão auxiliar em seu futuro acompanhamento das aulas de Cálculo no ensino superior, bem como pode ser adaptado para outros componentes curriculares da Engenharia.

REFERÊNCIAS

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

BIANCHI, P. C. F. **Avaliação em processos de aprendizagem na Educação a Distância**. São Carlos : SEaD-UFSCar, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria nº 544/2020**. Brasil: Conselho Nacional de Educação, 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-544-de-16-de-%20junho-de-2020-261924872>>. Acesso em 02 jul. 2021.

GAMA, A. M. **Ambiente virtual de aprendizagem no contexto presencial do ensino médio: indícios de autonomia na escrita via estratégias de aprendizagem**. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1843/MGSS-9PRQ9K>>. Acesso em: 24 jul. 2021.

GLASSER, W. **Control theory in the classroom**. New York: Perennial Library, 1986.

INSTITUTO BUTANTAN. **Entenda o que é uma pandemia e as diferenças entre surto, epidemia e endemia**. Disponível em: <<https://butantan.gov.br/covid/butantan-tira-duvida/tira-duvida-noticias/entenda-o-que-e-uma-pandemia-e-as-diferencas-entre-surto-epidemia-e-endemia>>. Acesso em: 03 jul. 2021.

LOPES, P. LIMA, G. A. **Estratégias de Organização, Representação e Gestão de Trilhas de Aprendizagem: uma revisão sistemática de literatura**. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pci/a/9sY8wHY966VgppqJppyLT5Md/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 26 jul. 2021.

LOVATO, F. L.; MICHELOTTI A.; SILVA, C. B.; LORETTO, E. L.S. **Metodologias Ativas de Aprendizagem: Uma Breve Revisão**. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/327924688_Metodologias_Ativas_de_Aprendizagem_Uma_Breve_Revisao>. Acesso em: 20 jul. 2021.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Supporting the continuation of teaching and learning during the COVID-19 Pandemic: Annotated resources for online learning**. Paris: OECD Publishing. Disponível em: <<https://www.oecd.org/education/Supporting-the-continuation-of-teaching-and-learning-during-the-COVID-19-pandemic.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2021.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. **Folha informativa sobre COVID-19**. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/covid19>>. Acesso em: 02 jul. 2021.

SILVA, M. O fundamento comunicacional da avaliação da aprendizagem na sala de aula online. In: SILVA, M.; SANTOS, E. (Orgs.). **Avaliação da aprendizagem em educação online**. São Paulo: Loyola, 2006.

SILVA, I. P. **Estilos de aprendizagem e materiais didáticos digitais nos cursos de licenciatura em matemática a distância**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2015.

TORI, R. Cursos híbridos ou blended learning. In: LITTO, Frederic Michael; FORMIGA, Manuel Marcos Maciel (Orgs.). **Educação a Distância**: o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

VALENTE, J. A. **A espiral da espiral de aprendizagem**: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação. Disponível em: < http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/284458/1/Valente_JoseArmando_LD.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2021.

VELOSO, B.; MILL, D. **Linguagem da TV e da rádio na educação**. São Carlos: SEaD-UFSCar, 2021.

VIEIRA, M. F.; SILVA, C. M. S. **A Educação no contexto da pandemia de COVID-19**: uma revisão sistemática de literatura. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/v28p1013>>. Acesso em 02 jul. 2021.

ÍNDICE REMISSIVO

SÍMBOLOS

5S 62

A

Acidentes 99, 101, 104, 105, 106, 107

Análise bibliométrica 18, 29

Análise comparativa 27

Autonomous 62

Averías 61, 62, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 72

C

Ciclo de produção 19, 21, 27

Confiability 10, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 69

Cost deployment 62

Curvas ABC 46, 47, 48, 49, 60

Custos de estocagem 46, 47

D

Diagnóstico ambiental 18, 19, 21, 27, 28

Disponibilidad 7, 8, 61, 65, 69, 70

E

Educação Matemática 74

Ensino nas Engenharias 74

Ensino remoto 74, 76, 77, 79, 83

Estocagem 31, 36, 37, 41, 44, 46, 47, 51, 53, 59

Expedição 31, 36, 37, 44

F

Focus improvemente 62

G

Gestão de estoques 46

Gestão dos materiais 47

Gestão por processos 31, 32, 43, 44, 45

I

Indústria metalúrgica 18

M

Mantenimiento 61, 64, 65, 66, 69, 70, 71, 72, 73, 91

Mapeamento de processos 30, 32, 33, 34, 43

Meio ambiente 21, 23, 28, 99, 101, 105, 110, 112

Modelo de lote econômico de compra 46

Movimentação 31, 36, 37, 41, 44, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59

Movimentação de itens do estoque 53

N

Normalización 86, 95

O

Organización del trabajo 86

Otimização 33, 46, 47, 59

P

Passagem de fauna elevada 99, 101, 105, 106, 108, 109, 110

People involvement 62

Pilar 61, 62, 63, 65, 66, 67, 90

Prevención de riesgos laborales 86

Procedimientos de trabajo 86

Processo de fundição 19

Productividad 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 63, 65

Producto interno bruto 1, 4

Protecciones individuales 86

R

Recebimento 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43

Rodovia 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 110

S

Standardisation 62

T

Taxa de consumo dos itens do estoque 56

Time based management 62

Trabajadores 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16

V

Visual management 62

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Collection:

APPLIED PRODUCTION ENGINEERING 2

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Collection:

APPLIED PRODUCTION ENGINEERING 2