



MODELO PEDAGÓGICO ML-SAI NO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL EM UM CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19

Ernane Rosa Martins (IFG) ernane.martins@ifg.edu.br
Luís Manuel Borges Gouveia (UFP) lmbg@ufp.edu.pt

Resumo

O Modelo Pedagógico ML-SAI é fundamentado na Sala de Aula Invertida (SAI) e personalizado para atividades de Mobile Learning. O presente estudo foi aplicado no ensino de engenharia de produção em um curso superior do Estado de Goiás. Este trabalho de pesquisa investiga, através de um estudo de caso, como a abordagem do ML-SAI pode ser usada para melhorar o ensino remoto emergencial na engenharia de produção em tempos da pandemia de COVID-19. Os resultados da avaliação demonstraram que a maioria dos alunos apreciaram a utilização do ML-SAI, como uma abordagem para as aulas de engenharia de produção neste cenário.

Palavras-Chaves: ML-SAI, Ensino, Pandemia, Engenharia.

1. Introdução

A pandemia de COVID-19, causada pelo novo vírus SARS-CoV-2, fez com que a sociedade se reorganizasse em todos os seus aspectos, inclusive o sistema educacional, de modo a atender as demandas desta nova configuração social, por meio da modalidade não presencial, denominada de ensino remoto emergencial (MÉDICI; TATTO e LEÃO, 2020).

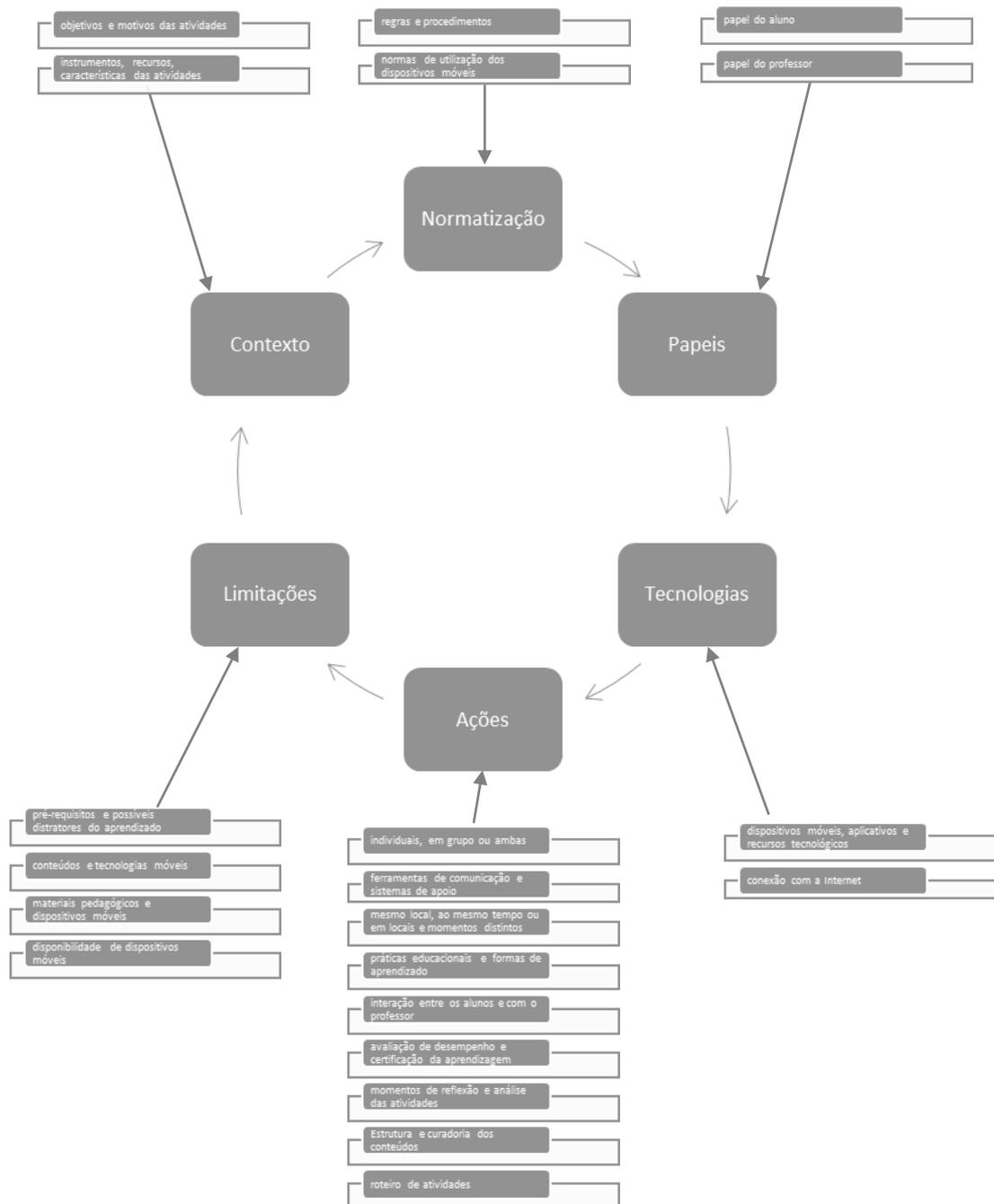
É preciso destacar que o ensino remoto emergencial teve que ser adotado de forma abrupta, pois não segue as diretrizes da educação a distância, a qual possui uma larga experiência e normativas próprias. De maneira emergencial, professores e gestores educacionais tiveram que adaptar seus planos de atividades, metodologias e conteúdos, a esta nova situação das Instituições de ensino, de forma totalmente experimental (SILUS; FONSECA e JESUS, 2020). Assim, o uso das tecnologias digitais tornou-se essencial nos processos educacionais, como possíveis alternativas utilizadas pelas instituições de ensino para seu funcionamento neste cenário emergencial (ALVES; FARIA; LEMOS; COSTA; SILVA e OLIVEIRA, 2020).

O objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência do modelo ML-SAI como uma abordagem que pode ser usada para melhorar o ensino remoto emergencial na engenharia de produção em tempos da pandemia de COVID-19. O artigo está estruturado da seguinte forma: além desta introdução temos a seção 2 que apresenta a estrutura e estratégias do ML-SAI. Na seção 3 é estabelecido o método, as técnicas e procedimentos metodológicos utilizados. Na seção 4, apresenta-se os resultados encontrados. Por fim, a seção 5 apresenta as considerações finais sobre o presente trabalho.

2. Estrutura e estratégias do ML-SAI

O modelo pedagógico ML-SAI fornece sugestões de estratégias a professores e pesquisadores interessados em utiliza-lo, orientando estes no desenvolvimento de atividades de m-learning. A Arquitetura Pedagógica (AP) foi reestruturada, levando em consideração os conceitos da Sala de Aula Invertida, os aspectos relacionados a utilização dos dispositivos móveis e os estudos exploratórios preliminares realizados durante as pesquisas realizadas para sua construção (MARTINS e GOUVEIA, 2020).

Figura 1 - Modelo pedagógico ML-SAI



Fonte: Martins e Gouveia (2019a)

A AP foi definida em seis aspectos: contexto, normatização, papeis, tecnologias, ações e limitações, conforme ilustrado na Figura 1. A AP e as estratégias para a Aplicação da AP são detalhadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Detalhamento do Modelo pedagógico: ML-SAI

Arquitetura Pedagógica (AP)	Estratégias para a Aplicação da AP
Contexto	<p>Definir os objetivos e motivos das atividades e ações proposta, deixando-os claros para todos os envolvidos;</p> <p>Identificar os instrumentos, recursos, características das atividades e ações, dos alunos e do curso;</p>
Normatização	<p>Organizar regras e procedimentos para orientar as ações e interações;</p> <p>Estabelecer normas para utilização dos dispositivos móveis (quando utilizar, qual a finalidade, etc.);</p>
Papeis	<p>Compreender o papel do aluno no processo de aprendizagem, suas motivações, interesses e habilidades;</p> <p>Entender o papel do professor como condutor e facilitador da aprendizagem;</p>
Tecnologias	<p>Definir os dispositivos móveis, aplicativos e recursos tecnológicos que serão utilizados, considerando as características físicas, técnicas e funcionais dos mesmos, tais como: ambiente virtual, Sílabo, Moodle, Facebook, Khan Academy, YouTube, vídeo-aula, músicas, slides, fotografias, áudios, textos, entre outros, estabelecendo prioridade para aplicativos livres e gratuitos;</p> <p>Verificar a necessidade e disponibilidade de conexão com a Internet;</p>
Ações	<p>Especificar se as ações serão individuais, em grupo ou ambas, se estas serão comuns a todos os alunos ou diferenciadas por aluno ou grupo de alunos;</p> <p>Definir ferramentas de comunicação e sistemas de apoio para dar suporte aos alunos em caso de dificuldades;</p>



Definir se as ações serão realizadas em um mesmo local, ao mesmo tempo ou em locais e momentos distintos;

Estabelecer práticas educacionais favoráveis ao aprendizado (situações problemas, aplicações práticas, colaborativas, autônomas, críticas, em contextos reais, pesquisas), levando em consideração os ambientes de aprendizagem (on-line, salas de aula, laboratórios) de preferência com os dispositivos móveis dos próprios alunos;

Incentivar a interação entre os alunos e com o professor, por meio do uso de dispositivos móveis, com foco no desenvolvimento da atividade proposta;

Determinar os mecanismos de avaliação de desempenho e certificação da aprendizagem, se individuais ou em equipes, de preferência contínua, e disponibiliza-los para os alunos;

Estabelecer momentos de reflexão e análise das atividades realizadas, buscando colaborar na melhoria contínua de novas atividades;

Estruturar os conteúdos que serão disponibilizados em ambiente virtual, para que os alunos possam acessá-los por meio de um dispositivo móvel, quando e quantas vezes quiserem, se possível com o acompanhamento das visualizações pelo professor;

Realizar uma curadoria dos conteúdos já existentes na Internet, por meio de plataformas como Khan Academy e o YouTube em busca de bons vídeos educativos, ou caso não sejam encontrados, gravar vídeos ou áudios utilizando as ferramentas que existem no próprio dispositivo móvel;

Estimular diferentes formas de aprendizado por meio de diferentes fontes de conteúdo, tais como: vídeos, áudios, imagens, textos, slides, questões, entre outras;

Elaborar um roteiro de atividades do que será feito dentro da

	sala de aula, de modo a otimizar o tempo em sala de aula, utilizando projetos, trabalhos ou solução de problemas, que se conectem com o que foi visto previamente na plataforma;
Limitações	Levantar os principais pré-requisitos das atividades e possíveis distratores do aprendizado;
	Identificar quais conteúdos podem ser melhor trabalhados com tecnologias móveis;
	Verificar se os materiais pedagógicos podem ser utilizados em dispositivos móveis, considerando tamanho da tela, usabilidade, capacidade de armazenamento e modelos de dispositivos diferentes;
	Verificar a disponibilidade de dispositivos móveis, tomadas para recarregar as baterias dos celulares, conexão com a Internet, quando necessário, e se os aplicativos apresentam interface adequada a aprendizagem do conteúdo.

Fonte: Martins e Gouveia (2019b)

O modelo pedagógico ML-SAI visa poder se adaptar e colaborar com o desenvolvimento de diversas atividades de m-learning envolvendo diferentes conteúdos e dispositivos móveis, levando em consideração as características específicas dos alunos envolvidos (MARTINS e GOUVEIA, 2020).

3. Metodologia da pesquisa

O presente trabalho pode ser classificado como um estudo de caso e uma pesquisa exploratória, pois proporciona maior familiaridade com o problema, tornando-o explícito, construindo hipóteses, e aprimorando ideias e descobertas (GIL, 1991). Neste experimento foram utilizados os recursos tecnológicos digitais: YouTube, WhatsApp, Edmodo, entre outros, como apoio para as atividades on-line.

Para a coleta de dados, utilizou-se como instrumentos: a observação do pesquisador, a coleta das percepções dos alunos envolvidos, por meio de um questionário eletrônico *on-line* criado no *Google Docs* e pelos registros dos alunos no ambiente virtual *Edmodo* e *Moodle*.

O questionário eletrônico on-line contou com dez perguntas abertas, preenchidas individualmente, sendo elas: Você já utilizou anteriormente o *Smartphone* para estudo de algum tema educacional? Em caso afirmativo, mencione quais e descreva na sua opinião se isso foi significativo em termos educacionais? Você considera que os dispositivos móveis podem colaborar para fins educativos? O uso de diversos recursos tecnológicos no apoio à disciplina contribuiu para a aprendizagem? Os *Smartphones* são recursos importantes para a aprendizagem? A estratégia de disponibilizar materiais diversos referentes ao conteúdo antes da aula contribuíram para o bom andamento da disciplina e para o aprendizado? Diante da atual situação em que estamos vivendo, você considera importante as atividades das aulas não presenciais/remotas? A metodologia utilizada permitiu aos alunos com dificuldade melhor aprendizado? A ajuda dos colegas de turma foi importante para a sua aprendizagem? Tem alguma outra sugestão?

A pesquisa foi realizada de forma anônima, com o objetivo de incentivar os alunos a responder as perguntas. A alternativa “não sei” foi colocada como uma opção possível para evitar respostas forçadas dos alunos.

O modelo pedagógico ML-SAI foi utilizado durante o segundo semestre de 2020, no quarto semestre de estudos de um curso superior de Engenharia de Produção, com a participação de 43 alunos, de uma instituição de ensino do Brasil. Utilizou-se os dispositivos móveis dos próprios alunos e os ambientes de aprendizagens on-line Edmodo e Moodle. O Edmodo apresentou como facilidade a característica de poder ser usado como aplicativo instalado nos smartphones dos alunos, facilitando a sua utilização nestes tipos de dispositivos pelos alunos e professor.

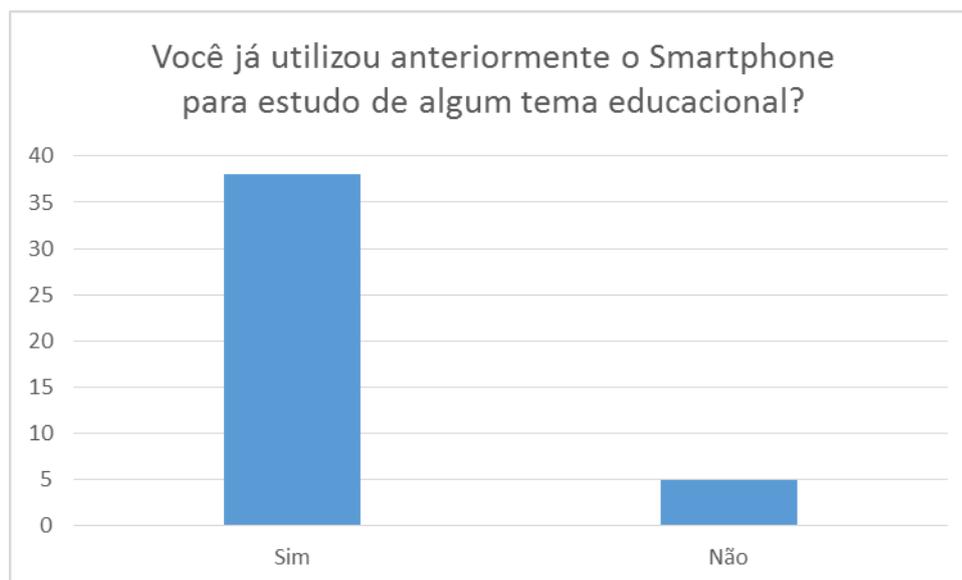
A análise de conteúdo foi aplicada aos dados coletados a partir das perguntas abertas. Cada resposta foi lida mais de uma vez, codificada e foi criada uma tabela de frequência. Os temas foram identificados e, por último, a harmonização de códigos e temas foi examinada. As declarações significativas dos participantes foram incluídas como citações para ilustrar.

4. Análise dos resultados e discussão

Perguntado aos alunos se eles já tinham utilizado anteriormente o Smartphone para estudos de algum tema educacional? A maioria dos alunos responderam que sim, tendo como exemplo: “Sim, como minha jornada em ônibus é relativamente longa o utilizo para estudos então é uma ferramenta essencial nesses momentos”, “Sim, nas disciplinas da faculdade e por vontade

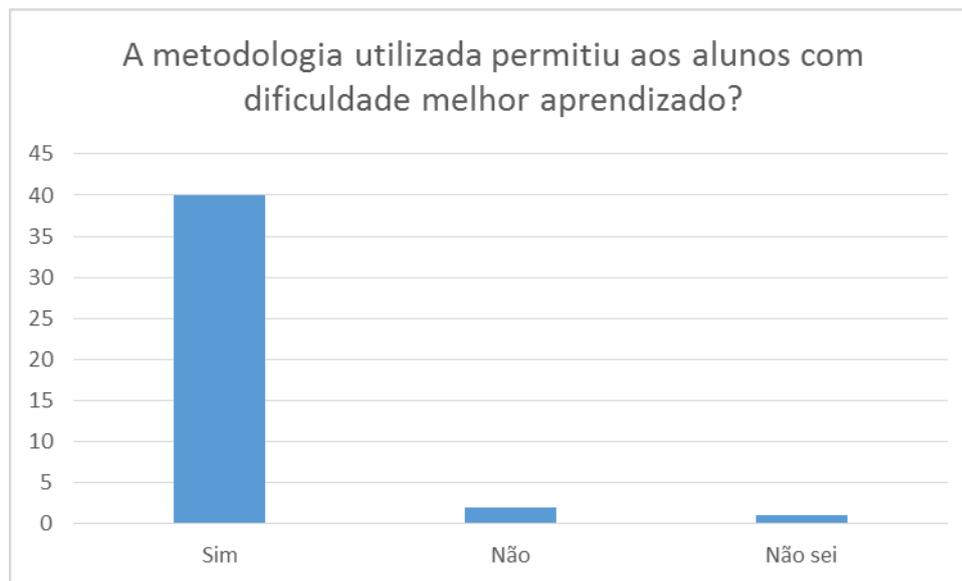
própria e o uso do smartphone foi significativo pois é rápido e portátil ou seja você tem sempre informação com você”, “Sim, o uso do aparelho permite acessar as aulas de qualquer lugar praticamente, contanto que se tenha conexão com a internet”. Conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Você já utilizou anteriormente o Smartphone para estudo de algum tema educacional?



Quando perguntados se consideram que os dispositivos móveis podem colaborar para fins educativos? Quase a totalidade responderam que sim. Alguns afirmaram que o uso de diferentes recursos tecnológicos contribuía para o apoio aos estudos. Todos os alunos concordaram que os smartphones são recursos importantes para a aprendizagem atualmente. Demonstraram também que estão muito bem familiarizados com os aparelhos, relatando que consideram estes muito fáceis de utilizar e intuitivos, permitindo acessar com praticidade e agilidade os conteúdos de forma remota. Relataram também que a disponibilização dos materiais diversos referentes ao conteúdo antes das aulas contribuiu para o aprendizado, pois podiam estudar com antecedência e as aulas síncronas ficaram mais produtivas. Afirmaram que apesar das aulas serem todas remotas suas participações foram serias e comprometidas, realizando todas as atividades propostas. Relataram que mesmo on-line sempre tinham a ajuda dos colegas. A maioria aprovou a metodologia adotada, dizendo que permitiu aos alunos um melhor aprendizado. Conforme ilustra a Figura 2.

Figura 2 - A metodologia utilizada permitiu aos alunos com dificuldade melhor aprendizado?



Por fim, relataram algumas observações importantes, tais como: “As aulas remotas deveriam ter um maior tempo para as matérias não ficarem tão corridas e melhorar no ensino, e foi uma boa experiência a metodologia ativa”, “A metodologia utilizada foi boa por compartilhar as opiniões gerando assim várias visões sobre certo assunto da tecnologia”, “Tem sido bom estudar em casa e sinto que aprendo mais”, “Legal a proposta, devem melhorar cada vez mais a participação de todos nesse quesito de ensino a distância pois é algo um pouco complicado do que as aulas presenciais”, “O tempo de aula síncrona foi curto devido alguns contra tempos”, “A estratégia adotada, muito boa, é de fácil assimilação e aprendizado”, e “As metodologias utilizadas foram boas”.

5. Considerações finais

Este artigo, cumpriu o objetivo que se propôs, que é avaliar a eficiência do modelo ML-SAI como uma abordagem que pode ser utilizada para melhorar o ensino remoto emergencial na engenharia de produção em tempos da pandemia de COVID-19. Para esse fim, realizou-se um experimento no quarto semestre de estudos de um curso superior de Engenharia de Produção.

Os resultados da avaliação mostraram que a maioria dos alunos apreciou o ML-SAI como abordagem para o treinamento em engenharia de produção. Além disso, o experimento confirmou a utilidade do aprendizado invertido no ensino de engenharia e também provou o impacto positivo desse modelo de ensino no desempenho dos alunos, neste cenário de incertezas, com a pandemia de COVID-19. Para pesquisas futuras pretende-se verificar



diferentes aspectos do ML-SAI em outros contextos. Pretende-se também verificar o potencial da abordagem em outras áreas do ensino.

REFERÊNCIAS

ALVES, Janainne Nunes; FARIA, Bruno Lopes de; LEMOS, Paulo Giovane Aparecido; COSTA, Claudiane Moreira; SILVA, Cléber Silva; OLIVEIRA, Ramony Maria da Silva Reis. Ciências na pandemia: uma proposta pedagógica que envolve interdisciplinaridade e contextualização. **Revista Thema**, p.184-203, 2020.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Editora Atlas. 1991.

MARTINS, Ernane Rosa and GOUVEIA, Luis Manuel Borges. **Ensino de engenharia de produção utilizando o modelo pedagógico ML-SAI**. In: Anais do VIII Simpósio de Engenharia de Produção - SIMEP. UNIVAFIP, 2020.

MARTINS, Ernane Rosa and GOUVEIA, Luís Manuel Borges. Evolução da construção de um modelo pedagógico para atividades de M-learning. **Research, Society and Development**, v. 8, p. 1-13. 2019a.

MARTINS, Ernane Rosa and GOUVEIA, Luís Manuel Borges. M-Learning e Sala de Aula Invertida: Construção de um Modelo Pedagógico (ML-SAI). In: Solange Aparecida de Souza Monteiro. (Org.). **Inquietações e proposituras na formação docente**. 1ed. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, v. 1, p. 184-192. 2019b.

MÉDICI, Mônica Strege; TATTO, Everson Rodrigo and LEÃO, Marcelo Franco. Percepções de estudantes do Ensino Médio das redes pública e privada sobre atividades remotas ofertadas em tempos de pandemia do coronavírus. **Revista Thema**, v. 18, p.136-155, 2020.

SILUS, Alan; FONSECA, Angelita Leal de Castro; JESUS, Djanires Lageano Neto de. Desafios do ensino superior brasileiro em tempos de pandemia da COVID-19: repensando a prática docente. **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 2, e5336, p.1-17, 2020.