

Reflexões sobre as vantagens da utilização do modelo pedagógico ML-SAI na perspectiva dos aprendizes

Reflections on the advantages of using the ML-SAI pedagogical model from the perspective of learners

Reflexiones sobre las ventajas de utilizar el modelo pedagógico ML-SAI desde la perspectiva de los educandos

Recebido: 22/06/2022 | Revisado: 29/06/2022 | Aceito: 08/07/2022 | Publicado: 17/07/2022

Ernane Rosa Martins

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1543-1108>
Instituto Federal de Goiás, Brasil
E-mail: ernane.martins@ifg.edu.br

Luis Manuel Borges Gouveia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2079-3234>
Universidade Fernando Pessoa, Portugal
E-mail: lmbg@ufp.edu.pt

Resumo

O ML-SAI é um modelo pedagógico formatado para atividades com dispositivos móveis, tendo como fundamentação a teoria da Sala de Aula Invertida (SAI). O objetivo deste artigo é promover reflexões das vantagens da utilização do modelo pedagógico ML-SAI na perspectiva dos aprendizes. Para tal, foram utilizados os instrumentos de coletas de dados: observação, questionário on-line e registros no ambiente virtual Edmodo. Os resultados apresentaram alguns benefícios, tais como: melhorou o rendimento da turma, promoveu maior autonomia e participação dos alunos, excelente receptividade em relação ao modelo e as estratégias propostas, atuação do professor aprovada pelos alunos.

Palavras-chave: Modelo pedagógico; Sala de aula invertida; Dispositivos móveis.

Abstract

The ML-SAI is a pedagogical model formatted for activities with mobile devices, based on the Inverted Classroom (SAI) theory. The aim of this article is to promote reflections on the advantages of using the ML-SAI pedagogical model from the perspective of learners. For this purpose, data collection instruments were used: observation, online questionnaire and records in the Edmodo virtual environment. The results showed some benefits, such as: improved class performance, greater autonomy and student participation, excellent receptivity to the model and proposed strategies, teacher performance approved by the students.

Keywords: Pedagogical model; Flipped classroom; Mobile devices.

Resumen

El ML-SAI es un modelo pedagógico formateado para actividades con dispositivos móviles, basado en la teoría del Aula Invertida (SAI). El objetivo de este artículo es promover reflexiones sobre las ventajas de utilizar el modelo pedagógico ML-SAI desde la perspectiva de los educandos. Para ello se utilizaron instrumentos de recolección de datos: observación, cuestionario en línea y registros en el ambiente virtual Edmodo. Los resultados mostraron algunos beneficios, tales como: mejor desempeño en clase, promovió mayor autonomía y participación de los estudiantes, excelente receptividad al modelo y estrategias propuestas, desempeño docente aprobado por los estudiantes.

Palabras clave: Modelo pedagógico; Flipped classroom; Dispositivos móviles.

1. Introdução

O ML-SAI, é um modelo pedagógico para atividades de mobile learning (m-learning), que visa contribuir na orientação, planejamento e realização de atividades pedagógicas, por meio de dispositivos móveis, tendo como base a teoria da Sala de Aula Invertida (SAI). Nesta teoria, o conteúdo é estudado em casa com o auxílio da tecnologia e na escola os alunos tiram suas dúvidas e compartilham seu aprendizado com o auxílio do professor, orientando e realizando feedbacks, com a utilização de atividades, tais como: projetos, experimentos, debates, atividades em grupo, pesquisas, entre outros. Assim o modelo apresenta como

diferencial o fato de integrar o aprendizado on-line com o presencial, relacionando duas abordagens de ensino atuais, o m-learning e a SAI.

Para Bergmann e Sams (2016) a SAI é uma estratégia em que ocorre a inversão da aula, ou seja, a apresentação dos conteúdos ocorre por meio de vídeos, textos e outros materiais instrucionais, acessados previamente pelos alunos antes das aulas e o tempo em sala de aula é utilizado para sanar dúvidas e aprofundar nos conhecimentos.

A Sala de aula invertida segundo seus próprios criadores Jonathan Bergmann e Aaron Sams, é o conceito em que, o que antes era feita na sala de aula no modelo tradicional, agora é executado em casa, enquanto que as atividades que eram realizadas sozinhas pelos alunos como tarefa de casa, agora são executadas em sala de aula (Bergmann & Sams, 2016).

As tecnologias digitais fazem parte da vida dos jovens atualmente, o que justifica inúmeros estudos sobre estes recursos em sala de aula, principalmente estudos que estabeleçam diretrizes para sua utilização em vista dos objetivos estabelecidos, e que abrem caminho para novas abordagens no processo de ensino e aprendizagem (Duda & Rutz da Silva, 2015). De Bona e Paravisi (2016) complementam que as tecnologias digitais são amplamente utilizadas na atualidade por que são gratuitas e de rápido acesso à comunicação.

Moran (2012, p. 9) argumenta que para os jovens da contemporaneidade, o mundo virtual e físico se completa, tendo uma interação cada vez mais significativa, integrando-se de forma inseparável. Para Martins da Silva, et al., (2016, p. 90), “os futuros professores devem ser preparados para enfrentar os desafios atuais de uma sociedade em constante mudança”. Assim, para os mesmos autores a busca por inovação requer a adoção de práticas de ensino inovadoras, com uma abordagem mais dinâmica em sala de aula em relação aos conteúdos.

Com o surgimento de novas tecnologias digitais, tais como os smartphones, e visto que estas estão cada vez mais presentes no processo de ensino, os professores estão percebendo a necessidade da utilização de metodologias de aulas mais atrativas e focadas no m-learning, que é a aprendizagem por meio de dispositivos móveis.

A educação atual apresenta-se na terceira onda tecnológica denominada de Mobile Learning (m-learning), caracterizada pelo uso de equipamentos portáteis, pela mobilidade global do usuário, conectividade ubíqua, independência de dispositivo e ambiente computacional disponível em qualquer lugar e a qualquer tempo. Sendo adotado tanto para o contexto a distância como o presencial, pois o processo de ensino e aprendizagem ocorre enquanto o aluno está em sala de aula, assim como, quando está fora dela (Barcelos, et al., 2009).

As atividades com mobile learning devem ser orientadas por modelos pedagógicos que levam em consideração os requisitos específicos e estratégias próprias para os dispositivos móveis. Segundo Behar, et al., (2007, p. 4), os modelos pedagógicos são: “um sistema de premissas teórica que representa, explica e orienta a forma como se aborda o currículo e que se concretiza nas práticas pedagógicas e nas interações professor-aluno-objeto de conhecimento”, podendo ser embasado por uma ou mais teorias de aprendizagem, mas que geralmente são “reinterpretações” destas teorias. Considera-se então, que um modelo pedagógico poderá contribuir para a organização de práticas educacionais, que possibilitem ações mais bem estruturadas, com objetivos e estratégias melhor definidas.

Entre os recentes trabalhos sobre SAI, temos o trabalho de Silva *et. al.* (2022), que promove o debate constante rumo ao desenvolvimento de práticas pedagógicas eficientes e adequadas às demandas dos alunos sempre em transformação, utilizando os recursos tecnológicos para despertar o interesse e facilitar a aprendizagem, o trabalho de Almeida e Soltau (2022), que apresenta uma proposta flexível e adaptável a qualquer conteúdo que leva em conta o interesse dos estudantes, temas atuais no campo da Física e sua abordagem em diferentes contextos e aplicações científicas de fenômenos físicos nos filmes de ficção científica, como se verifica no filme *Interestelar* e Scipião *et.al.* (2022), que concluiu que é possível compreender que com a utilização da sala de aula invertida antes das exposições dialogadas, os estudantes obtiveram um melhor desempenho, pois participaram das aulas de forma mais efetiva, mesmo durante o ensino remoto, não comprometendo seu processo de

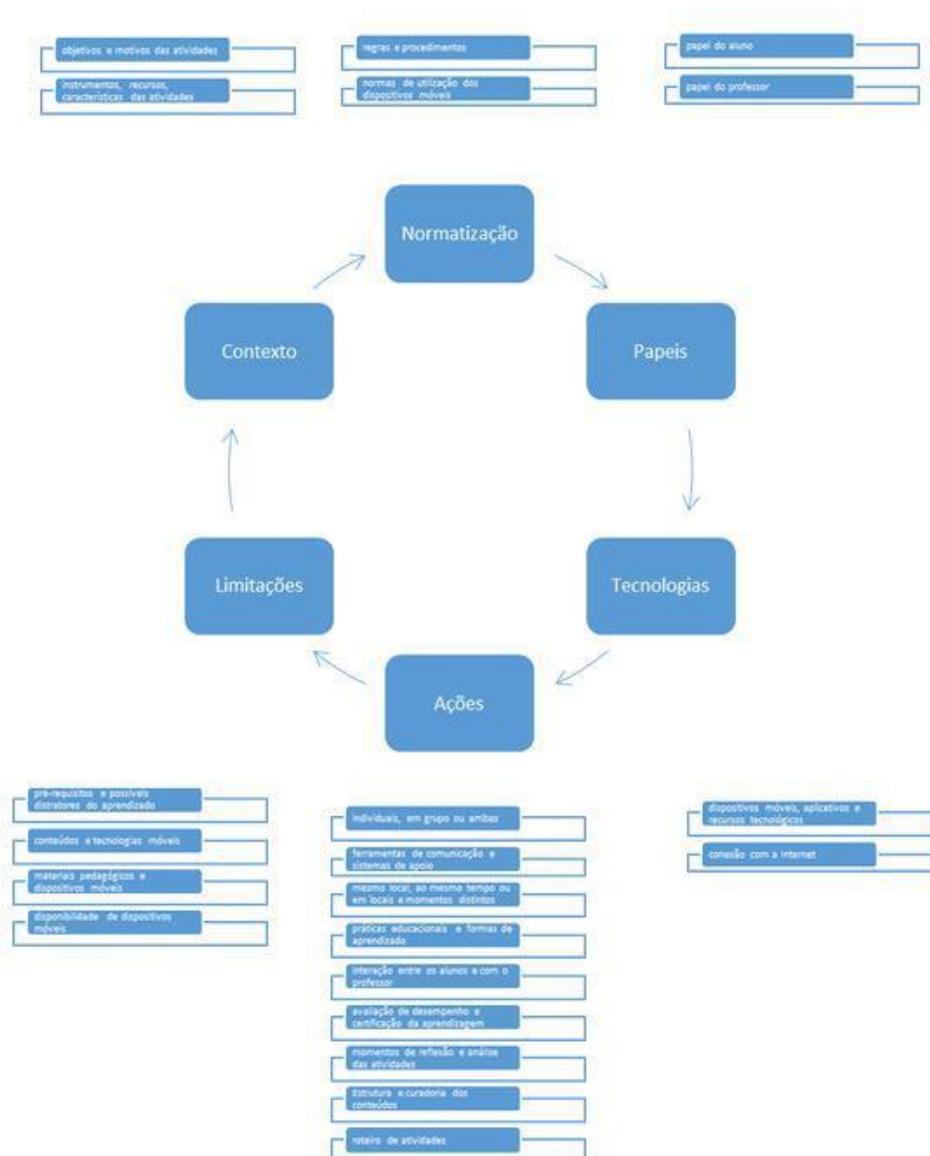
aprendizagem.

O objetivo deste artigo é promover reflexões sobre as vantagens da utilização do modelo pedagógico ML-SAI na perspectiva dos aprendizes. Tendo em vista o objetivo proposto, a seção 2 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. Na seção 5 temos algumas reflexões a respeito da experimentação realizada. Por fim, a seção 6 apresenta as considerações finais.

2. Modelo pedagógico ML-SAI

Levou-se em consideração os conceitos da Sala de Aula Invertida, os aspectos relacionados à utilização dos dispositivos móveis e os estudos exploratórios realizados na tese de doutorado do autor. O modelo forneceu algumas sugestões de estratégias a professores e pesquisadores interessados, orientando-os no desenvolvimento das atividades de M-learning. A Figura 1 apresenta o modelo pedagógico ML-SAI e sua Arquitetura Pedagógica (AP).

Figura 1. Modelo pedagógico ML-SAI.



Fonte: Martins & Gouveia (2019a).

Conforme ilustra a Figura 1, o ML-SAI possui uma Arquitetura Pedagógica (AP) que é formada por seis aspectos, sendo eles: contexto, normatização, papéis, tecnologias, ações e limitações (Martins & Gouveia, 2019a). A AP e as estratégias para a aplicação da AP são abordadas com maior detalhamento na Tabela 1.

Tabela 1. Modelo pedagógico proposto: ML-SAI.

| Arquitetura Pedagógica (AP) | Estratégias para a Aplicação da AP |
|-----------------------------|--|
| Contexto | Definir os objetivos e motivos das atividades e ações proposta, deixando-os claros para todos os envolvidos; Identificar os instrumentos, recursos, características das atividades e ações, dos alunos e do curso; |
| Normatização | Organizar regras e procedimentos para orientar as ações e interações; Estabelecer normas para utilização dos dispositivos móveis (quando utilizar, qual a finalidade, etc.); |
| Papeis | Compreender o papel do aluno no processo de aprendizagem, suas motivações, interesses e habilidades; Entender o papel do professor como condutor e facilitador da aprendizagem; |
| Tecnologias | Definir os dispositivos móveis, aplicativos e recursos tecnológicos que serão utilizados, considerando as características físicas, técnicas e funcionais dos mesmos, tais como: ambiente virtual, <i>Silabe</i> , Moodle, <i>Facebook</i> , <i>Khan Academy</i> , <i>YouTube</i> , vídeo-aula, músicas, slides, fotografias, áudios, textos, entre outros, estabelecendo prioridade para aplicativos livres e gratuitos; Verificar a necessidade e disponibilidade de conexão com a Internet; |
| Ações | 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; Definir ferramentas de comunicação e sistemas de apoio para dar suporte aos alunos em caso de dificuldades; 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 (<i>on-line</i> , 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 reflexões 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 acessa-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 <i>Khan Academy</i> e o <i>YouTube</i> 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 & Gouveia (2019b).

Observa-se na Tabela 1 que o modelo pedagógico proposto pode se adaptar e colaborar com o desenvolvimento de diversas atividades de M-learning envolvendo diferentes conteúdos e dispositivos móveis. Sendo possível realizar novas

reestruturações e ajustamentos no modelo pedagógico proposto, mesmo durante a execução das ações planejadas, sempre levando em consideração as necessidades dos alunos, ressaltando a importância do professor condutor neste processo (Martins & Gouveia, 2019b).

Analisando a implementação do modelo ML-SAI, foi possível observar, que as orientações do ML-SAI estão adequadas aos seus objetivos, que são contribuir com orientações para o planejamento e a realização de ações de M-learning por professores e pesquisadores de diferentes áreas. A proposição do ML-SAI se mostra importante por levar em consideração os fundamentos da SAI, que vem apresentando ótimos resultados em trabalhos atuais, permitindo colaborar no planejamento e desenvolvimento consistente das práticas pedagógicas e melhor aproveitamento dos recursos tecnológicos.

3. Metodologia

Este trabalho consiste em um estudo qualitativo, descritivo e exploratório, realizado segundo os fundamentos do estudo de caso único (Stake, 2005). De acordo com Gil (1991, p.45), a pesquisa exploratória proporciona maior familiaridade com o problema, tornando explícito, construindo hipóteses, aprimorando ideias e descobertas.

Foram utilizados neste experimento recursos tecnológicos digitais no apoio para as atividades on-line, tais como: YouTube, WhatsApp, Edmodo, entre outros. A coleta de dados, foi realizada por meio de três instrumentos, sendo eles, a observação feita pelo pesquisador, a coleta das percepções dos alunos e professores envolvidos, por meio do questionário on-line e o registro dos alunos no ambiente virtual Edmodo. O ML-SAI foi utilizado durante o primeiro semestre de 2019, nos cursos superiores presenciais noturnos de Sistemas de Informação (SI) e Química, com a participação de 90 alunos, em uma instituição federal de ensino.

Foram utilizados os dispositivos móveis dos próprios alunos e o ambiente de aprendizagem on-line Edmodo, para promover uma maior aproximação com o que os alunos estavam habituados a utilizar nas aulas e assim facilitar a aprendizagem. O Edmodo também permite o acesso por meio de aplicativo instalado nos smartphones dos alunos, sendo muito prático para os mesmos.

4. Resultados

Foram elaborados quatro núcleos temáticos, que serão apresentados a seguir, referentes aos benefícios encontrados com a utilização do modelo pedagógico ML-SAI.

Melhorou o rendimento da turma, 56% dos respondentes.

- “A metodologia foi completamente didática e nos proporcionou melhor fixação dos conteúdos apresentados”;
- “Esta metodologia é de extrema utilidade para o bom rendimento do aluno”;
- “As aulas estão bastante benéficas para o meu aprendizado”.

Promoveu maior autonomia e participação dos alunos, 16% dos respondentes.

- “A nova metodologia aplicada em sala de aula ajuda muito, principalmente ao levarmos em conta que isso nos auxilia a sermos mais autônomos e capacitados”;
- “Gosto deste tipo de aula, pois facilita o aprendizado instigando o aluno a participar mais da aula! ”;
- “Fez com que tivéssemos mais interesse pela matéria, e fez com que interagíssemos com o professor”.

Excelente receptividade em relação ao modelo e as estratégias propostas, 12% dos respondentes.

- “Acredito que os avanços das novas tecnologias e sua popularização devem ser inseridas na educação para um melhor aproveitamento”;
- “Os métodos adotados foram bem interessantes, achei bem legal a disponibilização do material na web, funcionou”;

- “O uso do smartphone fez toda a diferença, contribuindo para o aprendizado, pois muitos estudam e trabalham, podendo acessar o conteúdo nos momentos de folga”;
- “A metodologia é top, fiquei muito satisfeita”;
- “Muito interessante, gostaria que também fosse utilizada em outras disciplinas”;
- “Contribuiu na interação com a turma, professor e aprofunda o interesse”.

Atuação do professor foi aprovada pelos alunos, 16% dos respondentes.

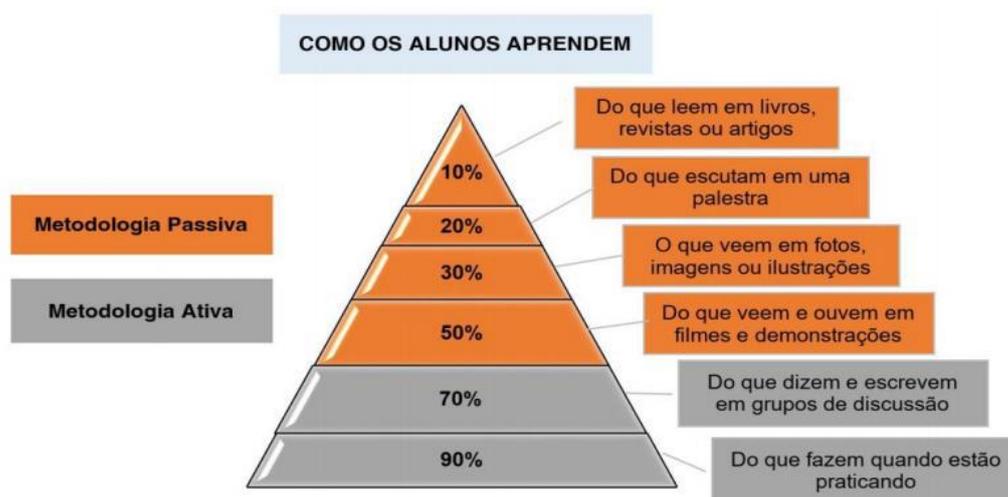
- “O professor e suas técnicas contribuiu para a aprendizagem”;
- “Os conteúdos disponibilizados pela web estavam bem explicados”;
- “Gostei muito, cabe ressaltar a paciência e esforço do professor em ensinar a matéria”.

5. Reflexões

No que diz respeito aos resultados obtidos por meio da aplicação do modelo pedagógico ML-SAI são apresentados um conjunto de reflexões associados à adoção do mesmo. O ML-SAI fundamentou-se nas abordagens: construtivistas, construcionistas e conectivistas. A visão construtivista está relacionada com o indivíduo autônomo, questionador, adaptativo e interativo (Piaget, 2006). O aspecto construcionista, diz respeito ao engajamento do indivíduo na construção do conhecimento na interação entre indivíduo e o mundo (Papert, 1986). Quanto a relação conectivista fica visível pela capacidade de distinguir entre informações importantes e não importantes distribuídas na rede, assim como o uso destas na comunicação e aprendizado por meio das tecnologias (Siemens, 2004).

Vários autores, tais como: Dewey (1950), Bruner (1976), Piaget (2006), Vygotsky (1998) Rogers (1973), Ausubel et al. (1980), Freire (1996), entre outros, questionaram o modelo escolar de transmissão e avaliação uniforme de informação aos alunos. Estes defenderam também que as pessoas aprendem com mais facilidade quando é utilizada a aprendizagem ativa, utilizando o que é significativo, relevante e próximo ao seu contexto real. Segundo Edgar Dale, os alunos aprendem conforme demonstrado na pirâmide da aprendizagem (Figura 2), que demonstra que os indivíduos aprendem mais quando estão envolvidos de forma ativa no processo de aprendizagem (Dale, 1969).

Figura 2. Modelo pedagógico ML-SAI.



Fonte: Leite (2018) adaptada de Dale (1969).

Com a utilização das metodologias ativas os estudantes se tornam agentes principais de seu próprio aprendizado, de forma reflexiva, crítica, experimental, problematizada, desafiadora, participativa, envolvente e estimulada, provocada e incentivada pelo professor. Tornando-se elemento central neste processo (Leite, 2018).

Entretanto, não se pode descartar as modalidades de ensino que envolvem leitura ou aulas expositivas, pois estas complementam o processo de aprendizagem. A combinação adequada das atividades da pirâmide de aprendizagem podem garantir um bom aprendizado. Não se deve descartar por exemplo, o uso da leitura pelo fato de não ser um método eficaz de aprendizado. Pelo contrário, ela é fundamental em um primeiro momento para possibilitar que se adquira o conhecimento necessário para posteriormente poder participar de um debate, podendo contribuir para a discussão de um certo tema ou para ensinar uma outra pessoa sobre um determinado assunto (Panse, 2018).

No ML-SAI estas modalidades de ensino com menor aproveitamento de ensino como a leitura e as aulas expositivas são utilizadas previamente on-line, deixando o tempo livre em sala de aula para atividades em que o rendimento de aprendizagem é maior. O ML-SAI enfrenta os desafios dos educadores, ancorando-se em cinco tipos de aprendizagens:

- Aprendizagem autônoma – A aprendizagem centrada na autonomia do aprendiz, por meio da reflexão crítica, tomada de decisão e ação independente, buscando aprender fazendo (Little, 1991, p. 4);
- Aprendizagem colaborativa – A aprendizagem com uso das tecnologias digitais da informação e da comunicação provocaram um enorme avanço na promoção da autonomia do estudante e, conseqüentemente, possibilitam maior protagonismo de todos os alunos em seus aprendizados, favorecendo a colaboração mútua entre eles e facilitando que eles ensinem uns aos outros (Gomes & Brazão, 2019);
- Aprendizagem social – A aprendizagem por meio da observação, conversação e questionamento, podendo ser de forma presencial (em sala de aula) ou on-line (em sites, blogs, fóruns, redes sociais, aplicativos, etc.), gerando discussões sobre determinado problema, sugerindo possíveis soluções, explicando estas soluções, considerando os comentários e os feedbacks fornecidos pelos demais colegas (Romancini, 2015);
- Aprendizagem ubíqua – A aprendizagem que pode ocorrer em todos os lugares e em qualquer momento, não estando limitada a sala de aula (Bruce, 2009);
- Aprendizagem significativa – A aprendizagem que busca despertar motivos para aprender, tornar a aula interessante, trabalhar conteúdos relevantes para que se possa compartilhar as experiências e estimular a interação nos diferentes contextos de aprendizagem (Santos, 2008, p. 33).

6. Considerações Finais

Refletindo acerca da aplicação do modelo pedagógico ML-SAI, após a utilização do ML-SAI pelos alunos, verificou-se uma série de benefícios que precisam ser levados em consideração para o melhoramento da utilização do modelo pedagógico analisado.

A partir dos resultados encontrados foram identificados alguns benefícios, tais como: melhorou o rendimento da turma, promoveu maior autonomia e participação dos alunos, excelente receptividade em relação ao modelo e as estratégias propostas, aprovação da atuação do professor pelos alunos. Sendo, que o melhor rendimento da turma foi o maior benefício da utilização do modelo pedagógico estudado.

Os dispositivos móveis foram bem aceitos e explorados pelos alunos, contribuindo em suas atividades, acrescentando mais praticidade e facilidade perante a mobilidade e portabilidade apresentada pelos mesmos.

A SAI se mostrou extremamente importante por sua característica de apresentar os conteúdos on-line por meio de vídeos, textos e outros materiais instrucionais, previamente aos alunos antes das aulas e o tempo em sala de aula pode ser utilizado para sanar dúvidas e aprofundar nos conhecimentos, sendo fundamental para o melhor rendimento apresentado pelos alunos.

Foram desenvolvidas e formatadas diversas estratégias fundamentadas no estudo realizado. Estas podem se adaptar e colaborar com o desenvolvimento de diversas atividades de M-learning envolvendo diferentes conteúdos e dispositivos móveis.

O modelo proposto se mostrou flexível e adaptável, sendo possível realizar novas reestruturações e ajustamentos, mesmo durante a execução das ações planejadas, levando em consideração as necessidades e características dos alunos.

Por fim, foi desenvolvido o aplicativo ML-SAI, com a ferramenta App Inventor. Este será disponibilizado gratuitamente, e poderá contribuir para orientar o planejamento e a realização de atividades de ensino e aprendizado por meio de dispositivos móveis. Com o desenvolvimento do aplicativo ML-SAI, espera-se contribuir significativamente para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem, por meio de uma nova abordagem que estimule a incorporação de recursos computacionais móveis nas atividades de sala de aula e na promoção da aprendizagem de forma geral.

O modelo pedagógico (ML-SAI), tem como diferencial combinar dois conceitos atuais que podem ser melhor explorados, o mobile learning e a teoria da sala de aula invertida, podendo gerar inúmeras possibilidades pedagógicas ainda não exploradas.

Analisando mais a fundo a aplicação do modelo pedagógico ML-SAI, foi possível observar, que este, adota ações e estratégias pedagógicas que possibilitam a construção de situações e espaços favoráveis e flexíveis ao aprendizado, por meio da participação ativa dos alunos no processo de construção de seus conhecimentos. Apresentando ampla possibilidade de que este modelo pedagógico cumpra seu objetivo, que é contribuir com orientações para o planejamento e a realização de ações e práticas pedagógicas de m-learning por professores e pesquisadores de diferentes áreas.

Uma das principais observações encontrada é que os materiais e conteúdos, devem ser estruturados e planejados especificamente para este tipo de modelo pedagógico, pela possibilidade de utilização de diferentes abordagens pedagógicas, levando sempre em consideração as diferentes características dos alunos, exigindo mais tempo de planejamento das atividades on-line e presencial, mas que aparentemente serão compensadas, visto a boa aceitação apresentada entre os alunos neste experimento.

A aplicação do ML-SAI pode possibilitar que o professor garanta a integração do conteúdo curricular com às tecnologias digitais, realizando o planejamento das aulas de modo a potencializar trabalhos com projetos interativos, investigações, resoluções de problemas e produções de narrativas, buscando maior envolvimento dos alunos. Em relação ao aluno, o ML-SAI tem potencial para poder auxiliar, tornando-o mais participativo e engajado com o seu próprio aprendizado.

Por meio da aplicação do ML-SAI foi possível observar que este permite que o professor seja mais flexível e adapte as aulas às características mutáveis do contexto escolar e as reais necessidades dos seus alunos. Os alunos têm um processo educativo mais personalizado, ativo e participativo, com uma aprendizagem centrada no estudante, focada no trabalho prático, interativo e relacionado com situações específicas que visam a resolução de problemas e o desenvolvimento de habilidades.

Analisando a aplicação do ML-SAI, foi possível observar ainda, que as orientações do ML-SAI permitiram uma boa integração entre os recursos tecnológicos e o ambiente escolar, principalmente devido as características inerentes aos alunos e aos recursos digitais disponíveis atualmente. Apresentando ampla possibilidade do ML-SAI contribuir com orientações para o planejamento e a realização de ações e práticas pedagógicas de m-learning por professores de diferentes áreas. O ML-SAI apresentou uma boa aceitação entre os alunos e professores, auxiliou no planejamento e execução de abordagens pedagógicas, envolveu as tecnologias na educação, aliou as vantagens do digital ao presencial e melhorou o aproveitamento dos recursos tecnológicos.

Mesmo com a boa aceitação do uso do modelo pedagógico ML-SAI, como sugestões para trabalhos futuros poderão ser dadas continuidades aos estudos em amostras maiores, aplicando ML-SAI em outras turmas, para confirmar a eficiência da aplicação do ML-SAI na aprendizagem.

Referências

- Almeida, J. R., & Soltau, S. B. (2022). Filme Interestelar e Sala de Aula Invertida: uma proposta para ensinar relatividade geral e buracos negros no Ensino Médio. *Research, Society and Development*, 11(5), 1-9.
- Ausubel, D. P., Novak, J., & Hanesian, H. (1980). *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana. Tradução para o português do original Educational psychology: a cognitive view. 625 p.
- Barcelos, R. J. S., Tarouco, L., & Berch, M. (2009). O uso de mobile learning no ensino de algoritmos. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, 7(2), 1-11.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2016). *Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem*. LTC.
- Bruce, B. C. (2009). *Ubiquitous learning, ubiquitous computing, and lived experience*. In: Cope, B., Kalantzis, M. Ubiquitous learning. Chicago: University of Illinois Press.
- Bruner, J. (1976). *Uma nova teoria da aprendizagem*: Bloch.
- Dale, E. (1969). *Audiovisual methods in teaching*. (3ª Ed.): Holt, Reinhart & Winston.
- De Bona, A., & Paravisi, M. (2016). O Whatsapp: um espaço de construção escolar e administrativa. *Revista Thema*, Pelotas, 13(1), 15-23.
- Dewey, J. (1950). *Vida e educação*. Nacional.
- Duda, R., & Rutz, S. de C. (2015). A tecnologia como recurso auxiliar na ressignificação do processo resolutivo de equações. *Revista Tecnologias na Educação*. 7(13), 1-11.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. (27a. ed.): Paz e Terra.
- Gil, A. C. (1991). *Como elaborar projetos de pesquisa*. Atlas.
- Gomes, A. R., & Brazão, P. (2019). Aprendizagem colaborativa e recursos educacionais abertos. *Científic@ multidisciplinary journal*. 16(1), 16-25.
- Leite, B. S. (2018). Aprendizagem tecnológica ativa. *Rev. Inter. Educ. Sup. Campinas*, SP, 4(3), 580-609.
- Little, D. (1991). Autonomy in language learning. In: I. Gathercole (ed.), *Autonomy in Language Learning*. London, CILT, p. 7-15.
- Martins, E. R., & Gouveia, L. M. B. (2019a) Evolução da construção de um modelo pedagógico para atividades de M-learning. *Research, Society and Development*, 8, 1-13.
- Martins, E. R., & Gouveia, L. M. B. (2019b). 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, 1, 184-192.
- Martins, S. F. C., Sampaio Lima, A. E., & Bandeira Andriola, W. (2016). Avaliação do suporte de TDIC na formação do pedagogo: Um estudo em Universidade Brasileira. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 14(3), 77-93.
- Moran, J. M. (2012). *A Educação que Desejamos: Novos desafios e como chegar lá*. (5ª ed.): Papirus.
- Panse, A. (2018). O mito da pirâmide de aprendizagem. *Educação, Pensamento Crítico*. < <https://professorinovador.com/2018/04/01/piramide-de-aprendizagem/>.
- Papert, S. (1986). Constructionism: A new opportunity for elementary Science education. *Massachusetts Institute of Technology, Media Laboratory, Epistemology and Learning Group*.
- Piaget, J. (2006). *Psicologia e pedagogia*. Forense Universitária.
- Rogers, C. (1973). *Liberdade para aprender*. Interlivros.
- Romancini, R. (2015). Colin Lankshear e Michele Knobel: *Aprendizagem social e novas tecnologias*. *Comunicação & educação*, 20(1), 91-103.
- Santos, J. C. F. (2008). Aprendizagem Significativa: modalidades de aprendizagem e o papel do professor. Porto Alegre: *Mediação*.
- Scipião, L. R. N. P., Carvalho, E. F. G., Muniz, Q. H. M., Santos, M. J. C., & Menezes, D. B. (2022). Sala de aula invertida: uma estratégia para a execução de metodologias ativas em tempos de pandemia de Covid-19. *Research, Society and Development*, 11(4), 1-13.
- Siemens, G. (2004). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *Instructional Technology and Distance Education*, 2(1), 3-10.
- Silva, M. J. B. E., Martins, H. P. P., Barcelos, J. P. M., Junior, R. C. O., Tavares, V. M. F., Azevedo, E. P., Vasconcelos, R. T. G., Anjos, S. R., Rios, L. M. A. L., & Zanotelli, M. L. S. (2022). Active Methodologies in Education: remote/flexible teaching and the flipped classroom for students with disabilities. *Research, Society and Development*, 11(7), 1-7.
- Stake, R. E. (2005). Qualitative case studies. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Orgs.), *The SAGE handbook of qualitative research* (3 ed., p. 443-466). London: Sage.
- Vygotsky, L. (1998). *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*: Martins Fontes.