ORGANIZADORES
AFONSO HENRIQUE SOUZA DE ASSIS
MIRABEL SILVA DOS SANTOS

TRANSFORMANDO A EDUCAÇÃO:

TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA O SÉCULO XXI

VOLUME 1

EDITORA MANUAL

AFONSO HENRIQUE SOUZA DE ASSIS
MIRABEL SILVA DOS SANTOS
(ORGANIZADORES)

TRANSFORMANDO A EDUCAÇÃO: TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA O SÉCULO XXI

1ª Edição

Editora Manual
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Transformando a educação [livro eletrônico] : tecnologias educacionais e práticas pedagógicas para o século XXI : volume 1 / organização Afonso Henrique Souza de Assis, Mirabel Silva dos Santos. -- 1. ed. -- Cariacica, ES : Ed. dos Autores, 2023.
PDF

Vários autores.
Bibliografia.
ISBN 978-65-00-76916-6

1. Aprendizagem - Metodologia 2. Educação 3. Prática pedagógica 4. Tecnologia educacional I. Assis, Afonso Henrique Souza de. II. Santos, Mirabel Silva dos.

23-167469 CDD-371.33

Índices para catálogo sistemático:

1. Tecnologia educacional : Educação 371.33

Aline Graziele Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

Obra publicada em Agosto de 2023.

Copyright © dos autores e autoras. Todos os direitos reservados.

Esta obra é publicada em acesso aberto. O conteúdo dos capítulos, os dados apresentados, bem como a revisão ortográfica e gramatical são de responsabilidade de seus autores, detentores de todos os Direitos Autorais, que permitem o download e o compartilhamento, com a devida atribuição de crédito, mas sem que seja possível alterar a obra, de nenhuma forma, ou utilizá-la para fins comerciais.

CAPÍTULO 2

O USO DE PLATAFORMA ADAPTATIVA COMO RECURSO DE APRENDIZAGEM - Um estudo sobre a Plataforma Adaptativa de Matemática (PAM)

Francisco das Chagas de Mesquita Costa

Resumo:

Esse estudo tem como objetivo analisar a usabilidade da ferramenta Plataforma Adaptativa de Matemática (PAM) no apoio ao trabalho de ensino, permitindo acompanhar os alunos e suas capacidades e dificuldades na aprendizagem da matemática. As plataformas adaptativas utilizadas no âmbito educacional são amplamente consideradas como uma opção eficaz para os estudantes. À medida que os livros de texto em papel são substituídos por tecnologias, essas ferramentas são importantes para complementar o processo de ensino e aprendizagem. Uma plataforma de aprendizagem adaptativa é concebida para melhorar a metacognição dos estudantes, adaptando o conteúdo à sua aprendizagem em tempo real. Assim, o estudo da Plataforma Adaptativa de Matemática (PAM) demonstrou que os alunos alcançaram uma base sólida na prontidão matemática, e os resultados também mostram que a aprendizagem em plataforma adaptativa está associada ao desempenho positivo dos estudantes.

Palavras-chave: Tecnologias. Plataformas Adaptativas. Plataforma Adaptativa de Matemática (PAM).

ABSTRACT:

This study aims to analyze the usability of the Adaptive Mathematics Platform (AMP) tool in supporting teaching work that allows monitoring students and their abilities and difficulties in learning mathematics. Adaptive platforms used in the educational context are widely considered an effective option for students. As paper textbooks are being replaced by technologies, these tools are important to complement the teaching and learning process. An adaptive learning platform is designed to enhance students' metacognition by adapting the content to their real-time learning. Thus, the study of the Adaptive Mathematics Platform (AMP) demonstrated that students achieved a strong foundation in mathematical readiness, and the results also show that learning on an adaptive platform is associated with positive student performance.

Keywords: Technologies. Adaptive Platforms. Adaptive Mathematics Platform (AMP).

INTRODUÇÃO

As plataformas adaptativas são ferramentas digitais desenvolvidas para o desenvolvimento de conteúdos, conceitos e métodos de aprendizagem. Tais ferramentas oferecem aos professores diferentes recursos para criar suas lições, estabelecer objetivos de aprendizagem e fornecer tarefas individuais ou em grupo aos alunos, a fim de enriquecer e aprofundar sua aprendizagem e prática (Oliveira, 2003).

De acordo com Lopes (2018), as plataformas de aprendizagem adaptativas recolhem dados à medida que os alunos progridem pelos módulos. Esses dados são depois utilizados para ajudar a personalizar objetivos, conteúdo do aluno e um percurso de aprendizagem eficaz para cada indivíduo. Os dados armazenados também ajudam a regular a formação, de modo a satisfazer as necessidades dos alunos.

Para fins deste estudo, destaca-se a Plataforma Adaptativa de Matemática (PAM). Essa plataforma oferece mais de 100.000 atividades que fornecem assistência personalizada a cada aluno, adaptada ao seu nível de conhecimento. A plataforma fornece feedback imediato ao estudante após cada resposta, oferecendo ajuda e materiais teóricos, além de mostrar soluções alternativas para os problemas.

O principal objetivo dessas ferramentas é disponibilizar aos professores e estudantes recursos e atividades que enriqueçam os processos de ensino e aprendizagem da matemática, tanto dentro como fora do contexto de um sistema educativo. Portanto, a quantidade, adaptabilidade e diversidade dos materiais disponíveis (em tópicos e níveis) são especialmente valorizados. Busca-se assim adquirir produtos que permitam a personalização do ensino de acordo com as próprias capacidades dos estudantes.

O desenvolvimento da plataforma matemática, incluindo conteúdos centrados na aprendizagem e no ensino da disciplina para a Educação Escolar, deve assegurar uma experiência de aprendizagem significativa, por meio de propostas relevantes e apropriadas para o programa educacional brasileiro. No caso de a plataforma exigir um mapeamento do seu conteúdo para refletir o planejamento curricular.

Assim, a aprendizagem adaptativa na formação escolar, como objetivo de estudo, é relevante para ajudar professores no uso de plataformas digitais que contribuam no processo de

aprendizado de seus alunos, e essa pesquisa colabora para a produção acadêmica referente à temática.

O objetivo deste estudo foi analisar a usabilidade da ferramenta Plataforma Adaptativa de Matemática (PAM) no apoio ao trabalho de ensino, permitindo acompanhar os alunos e suas capacidades e dificuldades na aprendizagem da matemática.

DESENVOLVIMENTO

O USO DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO (TICS) NA EDUCAÇÃO

A análise histórica do processo educacional decorre da necessidade de compreender melhor como este tem se desenvolvido ao longo do tempo, pois a escola nem sempre existiu (foi no século XVIII que surgiram as primeiras escolas públicas mantidas pelo Estado) e as formas de educar pessoas foram se transformando de acordo com as novas tendências, o aumento do conhecimento e outros fatores que contribuem para o ato de educar.

A aprendizagem alcançou um nível que vai além do que é tradicionalmente ensinado em sala de aula e no ambiente escolar em geral. O processo de ensino-aprendizagem é uma constante na vida de qualquer ser humano e, como tal, tem sofrido interferências devido à inclusão das tecnologias da informação e comunicação (especialmente as digitais) no ambiente escolar e extraescolar.

Eau, Judah e Shahid (2017) realizaram uma revisão para analisar o impacto da utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) com fins educativos em sala de aula e em casa sobre os resultados educacionais. Em particular, concentraram-se no impacto da utilização de computadores, internet e software de instrução assistida por computador (IAC) nas notas, resultados de testes, retenção, graduação e assiduidade. Concluíram que os resultados mostram uma mistura de efeitos nulos.

No entanto, os autores ressaltam que, em contraste com esse padrão geral, a IAC com foco no ensino da matemática em países em desenvolvimento tende a ter efeitos positivos. Observa-se, portanto, que a inserção de tecnologias digitais no contexto de uma sociedade

modifica as relações já existentes, exigindo o desenvolvimento de novas habilidades nos indivíduos para que não se tornem excluídos digitais. É importante que as pessoas entendam que a ciência não é neutra e seu desenvolvimento está diretamente relacionado a aspectos sociais, políticos, econômicos, culturais e ambientais (Teixeira e Lima, 2020).

Assim, as pessoas precisam saber como os conteúdos científicos estão relacionados às questões inerentes à Ciência e Tecnologia, que podem impactar o ambiente de maneiras positivas ou negativas e, consequentemente, impactar a sociedade. Tendo isso em mente, as pessoas podem tomar decisões bem fundamentadas ao lidar com algumas questões, porque "[...] a ciência não é apenas para os cientistas e seus assuntos afetam fortemente a sociedade" (Haviaras, Machado e Teixeira, 2015).

De acordo com Ramos (2018), utilizando as tecnologias de informação, os alunos podem decidir sobre seus estudos, o tempo de aprendizagem, o local e os recursos de forma mais eficiente. Eles podem trabalhar com o apoio de professores e colegas, compartilhar suas experiências de aprendizagem e ideias de maneira produtiva.

Capuano e Caballé (2020) afirmam que o desenvolvimento da computação de alto desempenho e da comunicação tem criado novos meios de comunicação. Por sua vez, esses novos meios permitem novos tipos de mensagens e experiências, como as interações interpessoais em ambientes sintéticos imersivos, que levam à formação de comunidades. Os tipos inovadores de pedagogia habilitados por esses meios de comunicação emergentes e experiências promovem oportunidades de educação a distância e, atualmente, educação virtual, eliminando as barreiras de distância e tempo.

As experiências de aprendizagem podem ser aprimoradas e incentivadas por essas tecnologias, como as comunidades virtuais, que existem por meio de interações em todo o mundo, através de redes de computadores, a qualquer momento. O compartilhamento global de experiências torna possível a forma de apresentação em grupo para a instrução em educação a distância (Oliveira, 2003). A educação abrange e depende do uso das tecnologias da informação para tornar a aprendizagem mais produtiva e individualizada, fornecer instrução mais científica e torná-la adequada e eficaz, promover aprendizagem imediata e garantir acesso a recursos mais igualitários.

Esses aspectos notáveis podem expandir a qualidade e a quantidade de recursos instrucionais. Eles podem servir os alunos de acordo com sua vontade em termos de tempo e lugar. Martins, Oliveira e Oliveira (2020, p. 07) afirmam que "tanto professores quanto alunos

podem trabalhar com outras pessoas em locais remotos. A comunidade de aprendizes pode se expandir para incluir praticamente qualquer pessoa que deseje obter informações e que não seja excluída por política ou custo". As tecnologias da informação podem promover oportunidades para reestruturar o processo de ensino e aprendizagem.

A APRENDIZAGEM ADAPTATIVA

Assim como muitas inovações tecnológicas, a implementação da aprendizagem adaptativa ocorre em fases (Eau, Judah e Shahid, 2017). É importante estar ciente das vantagens que a aprendizagem adaptativa traz para os estudantes e para as escolas, bem como explorar formas de integrar conceitos adaptativos no currículo. A implementação da aprendizagem adaptativa ocorre de acordo com o nível do curso e do módulo, testando novas práticas e políticas de ensino para facilitar sua ampla adoção no ambiente escolar.

A implementação da aprendizagem adaptativa ainda não é uma realidade nas escolas. Portanto, Haviaras, Machado e Teixeira (2015) enfatizam a importância de "refletir sobre os desafios da aprendizagem adaptativa e as condições necessárias para alcançar sua implementação em escala no futuro".

O Relatório Horizon Report (2020) da EDUCAUSE incluiu a aprendizagem adaptativa entre as seis tecnologias e práticas emergentes para o ensino. Ramos (2018) considera a aprendizagem adaptativa como uma das iniciativas mais promissoras para melhorar a qualidade da aprendizagem dos estudantes. A aprendizagem adaptativa refere-se a:

> tecnologias que se ajustam dinamicamente ao nível ou ao tipo de conteúdo do curso, com base nas capacidades ou na aquisição de competências de um indivíduo, de forma a acelerar o desempenho dos alunos por meio de intervenções automatizadas e instrucionais. Está intimamente relacionada à inteligência artificial (IA) e geralmente é incluída na área da IA na educação (Teixeira e Lima, 2020, p. 18).

Sua origem pode ser encontrada na década de 1970, com o desenvolvimento das primeiras técnicas de IA, como redes semânticas e sistemas especializados, para a criação de sistemas baseados em computador que imitam aspectos do ensino humano. No entanto, o

conceito moderno de aprendizagem adaptativa foi moldado no início dos anos 2000, com o crescimento da Internet, da educação online e com a crescente atenção dos formuladores de políticas para o tema da educação personalizada, o que levou às primeiras iniciativas de financiamento específicas para essa área (Ramos, 2018).

Os sistemas de aprendizagem adaptativa permitem o desenvolvimento de programas e apoios individuais de aprendizagem, contribuindo para o engajamento dos estudantes, de modo a maximizar seu potencial e sucesso (Martins, Oliveira e Oliveira, 2020). Eles são úteis em contextos com alunos heterogêneos, ou seja, quando os alunos possuem diferentes habilidades cognitivas e preferências de aprendizagem. Também são úteis quando surgem necessidades de aprendizagem não padronizadas, mas cada aluno tem requisitos específicos, como no treinamento profissional e no local de trabalho, por exemplo. Eles apoiam a individualização da aquisição de competências através de uma abordagem diversificada de ensino e a personalização como uma realização da excelência cognitiva, com base na especificação do potencial intelectual de cada aluno.

Embora sistemas de recomendação tenham sido utilizados para sugerir materiais de aprendizagem adicionais com base no conhecimento prévio ou na similaridade com outros estudantes, a aprendizagem e técnicas de tomada de decisões em grupo foram adotadas para a avaliação eletrônica automática de tarefas regulares, como perguntas abertas e tarefas complexas, como dissertações, provas matemáticas e programas de computador (Lopes, 2018).

Haviaras, Machado e Teixeira (2015) destacam que, além de iniciativas de pesquisa, existem empresas, startups de tecnologia e editoras acadêmicas que atualmente oferecem recursos tecnológicos de aprendizagem adaptativa.

PLATAFORMA ADAPTATIVA DE MATEMÁTICA (PAM) E SUA ATUAÇÃO NOS RESULTADOS DE APRENDIZAGEM DOS ALUNOS

A Plataforma Adaptativa de Matemática (PAM) é uma ferramenta que utiliza diferentes processos educacionais para o ensino da matemática e pode ser utilizada por professores e alunos (Capuano e Caballé, 2020). Atua por meio de um conjunto de links que apresentam uma

série de atividades com base teórica, apresentando dicas e exemplos de resolução de problemas matemáticos.

A gama de tarefas funcionais resolvidas com a ajuda da plataforma adaptativa implementados em sistemas é extremamente ampla, desde a organização do trabalho independente dos estudantes e do ensino à distância até ao desenvolvimento de competências profissionais nas condições da tendência moderna da matemática. As tarefas-chave no desenvolvimento de cursos de aprendizagem adaptativa em disciplinas matemáticas são: estruturação do conteúdo matemático educativo, construção do modelo normativo de um aluno e elaboração de algoritmos e métodos de navegação automática para os participantes do processo educativo no sistema (Oliveira, 2003).

Por meio do suporte técnico, o sistema apresenta diferenças em relação à aula tradicional. No sistema tradicional, a princípio, aplicam-se conceitos teóricos para depois apresentar atividades práticas. Já na ferramenta PAM, o sistema dispara atividades para depois, com a formalização equivalente para cada nível de ensino, apresentar conceitos dentro da realização das atividades.

Testa e Téllez (2019, p. 21) ensinam de forma objetiva que a PAM é:

> um software composto por um conjunto de mais de 100 mil atividades que correspondem a diversas séries, com temas que se relacionam aos conceitos do currículo escolar do 3º e 4º anos do Ensino Fundamental e vão até as séries do Ensino Médio (de 8 a 15 anos). Apresenta também material conceitual (teoria), exemplos e não exemplos matemáticos. Eles destacam que não se trabalha com atividades isoladas, mas sim baseado em séries de atividades.

O professor atua em uma sala de aula virtual e as atividades disponíveis na plataforma ficam à disposição dos alunos. O professor escolhe uma série de atividades que podem ser aplicadas a toda a turma ou individualmente para cada aluno. Também é possível a criação de séries de atividades pelo professor. Testa e Téllez (2019) explicam que o aluno possui autonomia na plataforma para escolher os tópicos que quer abordar e o nível das atividades.

Teixeira e Lima (2020) realizam uma meta-análise de trabalhos sobre os efeitos da integração da matemática a dispositivos móveis no ensino e aprendizagem sobre o desempenho de aprendizagem dos estudantes. Esses documentos incluíam a análise do impacto de diferentes

tipos de hardware, software, método de ensino, disciplina de domínio, definição da implementação e duração da intervenção em diferentes tipos de resultados de aprendizagem, indicadores e também sobre "variáveis afetivas", incluindo motivação, interesse, etc. Eles descobrem que o tamanho do efeito das intervenções (de qualquer tipo) sobre os resultados da aprendizagem em matemática (12 estudos) foi regular e positivo.

Capuano e Caballé (2020) realizam uma meta-análise do efeito da tecnologia educacional (gestão de aprendizagem de matemática e plataformas equivalentes) sobre a matemática e a realização dos alunos do ensino primário e secundário e encontram um efeito médio de aumento nos níveis de aprendizado dos usuários. No entanto, ao olhar exclusivamente para as intervenções da PAM, o efeito sobe para uma média de 0,18%. Esses autores também resumem os resultados de 21 estudos anteriores de meta-análises sobre os efeitos da tecnologia educacional nos resultados matemáticos. Esses estudos encontram tamanhos médios de efeito (de qualquer tipo de intervenção tecnológica educativa) que variam de 0,10% a 0,62%.

Alguns estudos vão além dos resultados imediatos da aprendizagem dos estudantes ao analisarem a eficácia dos programas de aprendizagem adaptativa. Lopes (2018) ensina que o efeito da aprendizagem adaptativa nos resultados de aprendizagem imediatos e pós-teste dos estudantes de matemática conclui que os alunos do programa de aprendizagem adaptativa mostraram pontuações mais elevadas para o desempenho imediato do teste, havendo melhorias no desempenho pós-teste. O conhecimento foi um fator significativo, não só na determinação das notas dos testes dos alunos, mas também na eficácia do programa na melhoria das pontuações dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As conclusões deste documento indicam que a PAM é uma opção positiva para melhorar o desempenho de aprendizagem dos estudantes de matemática. Foram encontradas diferenças significativas nos resultados da aprendizagem dos alunos, atribuídas ao uso de plataformas adaptativas na educação. É importante destacar que são poucos os estudos sobre a plataforma, assim como a formação dos professores quanto ao uso de plataformas adaptativas, apesar do

maior uso de tecnologias da informação (TICs) no âmbito educacional. A PAM fornece material de qualidade, materiais suplementares para instrutores e estudantes. Isso representa um alto nível de avanço para os professores que adotam recursos educacionais abertos.

Portanto, o estudo também conclui que a plataforma de aprendizagem adaptativa melhora os níveis de aprendizagem de forma coletiva. Parece, portanto, que a plataforma de aprendizagem adaptativa PAM pode ser uma ferramenta eficaz, e os educadores devem considerar essas técnicas para melhorar a aprendizagem dos estudantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Capuano, N., & Caballé, S. (2020). Tecnologias de Aprendizagem Adaptativa. Ai Magazine, Jun.

Eau, G., Judah, K., & Shahid, H. (2017). Como podem as plataformas adaptativas melhorar os resultados de aprendizagem dos estudantes? Um estudo de caso de Recursos Educativos Abertos e plataformas de aprendizagem adaptativas. Departamento de Economia, Andrew Young School of Policy Studies, Georgia State. Universidade, Atlanta, EUA.

Haviaras, M., Machado, M. R., & Teixeira, K. (2015). Plataforma adaptativa: possibilidades de interação. EDUCERE, PUCPR - Paraná.

Lopes, M. C. (2018). Furbot-Web: uma plataforma adaptativa para o ensino de programação. Revista Tecnologias na Educação, 10(25), Julho, Blumenau.

Martins, G., Oliveira, D. da S., & Oliveira, J. A. B. de. (2020). Tecnologia educacional adaptativa: estudo de caso da Plataforma Educacional Simplix. Edição Virtual.

Oliveira, J. P. M. de. (2003). Adaptweb: um ambiente para ensino-aprendizagem adaptativo na Web. Educar, Especial, 175-19. Editora UFPR – Curitiba.

Ramos, C. A. da S. (2018). Ensino personalizado: o humano, o computador e a função social da educação. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC (SP).

Reis, V. L. G. dos, Silveira, D., & Yamasaki, A. (2018). Aprendendo matemática através de plataforma educacional adaptativa. Conferencia en CIDU. Porto Alegre – RS (Brasil).

Teixeira, C. V., & Lima, K. M. R. de. (2020). Novas formas de aprendizagem: utilização da plataforma adaptativa Geekie Games. Descrição de Projeto em Andamento. Out. Acopiara/CE.

Testa, Y., & Téllez, L. S. (2019). Professores uruguaios confrontados com a implementação da Plataforma de Adaptação Matemática para aprender e ensinar Matemática. Educar em Revista, (78), 105-129.