

Matemática: Ciência e Aplicações 3

Annaly Schewtschik
(Organizadora)

Annaly Schewtschik
(Organizadora)

Matemática: Ciência e Aplicações

3

Atena Editora
Ponta Grossa - 2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

M376 Matemática: ciência e aplicações 3 [recurso eletrônico] /
Organizadora Annaly Schewtschik. – Ponta Grossa (PR): Atena
Editora, 2019. – (Matemática: Ciência e Aplicações; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7247-123-7

DOI 10.22533/at.ed.237191402

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Professores de matemática
– Prática de ensino. I. Schewtschik, Annaly. II. Série.

CDD 510.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Matemática: ciências e aplicações” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora publicado em três volumes. O Volume III em seus 27 capítulos apresenta resultados de pesquisas que trataram dos diferentes recursos que podem ser utilizados para o ensino e a aprendizagem da matemática, assim como na formação de professores.

Os trabalhos evidenciam inferências sobre as experiências de uso de recursos manipuláveis, didáticos, paradidáticos e tecnológicos incluindo softwares, na Educação Básica e no Ensino Superior. Veremos entre os recursos didáticos: mapas conceituais e o uso de livros didáticos; os paradidáticos: o uso de Edições Especiais de Paradidáticos de Matemática, Anuais e Manuais promovidas por diferentes entidades, inclusive religiosas; o tecnológico: criptografias, softwares educativos de geometria, programação computacional, aplicativos e redes sociais; e, os manipuláveis: uso de diferentes jogos e dobraduras na aprendizagem da matemática.

A Matemática como Ciência é pensada nos trabalhos que enfocam os objetos matemáticos no contexto de aprendizagem, e como aplicações do conhecimento matemático ligados ao uso de diversos recursos, principalmente no que diz respeito aos recursos tecnológicos.

A Educação Matemática é revelada nas análises referente as práticas de sala de aula – contanto com discussões inclusivas, enfatizando o uso de recursos para o ensino e a aprendizagem, tanto na Educação Básica como na Educação Superior.

Este volume é direcionado para todos os educadores que acreditam que a matemática poder ser ensinada a partir de diversos recursos, contribuindo para uma aprendizagem bem mais prazerosa.

Annaly Schewtschik

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AS OPERAÇÕES DE MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO NAS EDIÇÕES DA SEGUNDA ARITMÉTICA DA SÉRIE CONCÓRDIA	
<i>Malcus Cassiano Kuhn</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2371914021	
CAPÍTULO 2	19
UMA ANÁLISE SOBRE A HISTÓRIA DO CONCEITO DE FUNÇÃO A PARTIR DAS PERSPECTIVAS DE YOUSCHKEVITCH E EULER	
<i>Luciana Vieira Andrade</i>	
<i>Giselle Costa de Sousa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2371914022	
CAPÍTULO 3	31
UMA ANÁLISE DA HISTÓRIA DA ESTATÍSTICA E DOS NÚMEROS COMPLEXOS ABORDADA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO	
<i>Francisco Aureliano Vidal</i>	
<i>Geraldo Herbetet de Lacerda</i>	
<i>Baldoino Sonildo da Nóbrega</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2371914023	
CAPÍTULO 4	41
O DIABO DOS NÚMEROS: UMA ANÁLISE DAS POSSIBILIDADES DE ENSINAR MATEMÁTICA POR MEIO DE UM PARADIDÁTICO	
<i>Antomar Araújo Ferreira</i>	
<i>Reines Rosa Filho</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2371914024	
CAPÍTULO 5	51
UM RESGATE AOS CONCEITOS MATEMÁTICOS ATRAVÉS DOS PARADIDÁTICOS E MAPAS CONCEITUAIS	
<i>Francisco do Nascimento Lima</i>	
<i>Cristiane Carvalho Bezerra de Lima</i>	
<i>Juan Carlo da Cruz Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2371914025	
CAPÍTULO 6	63
A UTILIZAÇÃO DE GAMES DIGITAIS NAS AULAS DE MATEMÁTICA	
<i>Jociléa de Souza Tatagiba</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2371914027	
CAPÍTULO 7	71
CRIPTOGRAFIA E SUAS POTENCIALIDADES NA EXPLORAÇÃO DAS IDEIAS ASSOCIADAS À FUNÇÃO AFIM	
<i>Beatriz Fernanda Litoldo</i>	
<i>Arlete de Jesus Brito</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2371914028	

CAPÍTULO 8 89

PROGRAMA ETNOMATEMÁTICA E PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES: LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO NO CURRÍCULO CONTEMPORÂNEO

Olenêva Sanches Sousa
Pedro Sousa Lacerda

DOI 10.22533/at.ed.2371914029

CAPÍTULO 9 101

APRENDIZAGEM MATEMÁTICA COM A APP MILAGE APRENDER+ NOS DISPOSITIVOS MÓVEIS

Mauro Jorge Guerreiro Figueiredo
José Inácio de Jesus Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.23719140210

CAPÍTULO 10 112

APRENDIZAGEM MÓVEL: UMA POSSIBILIDADE NO ENSINO DOS NÚMEROS COMPLEXOS

Rafael dos Reis Paulo
André Luis Andrejew Ferreira
Marleide Coan Cardoso

DOI 10.22533/at.ed.23719140211

CAPÍTULO 11 123

INTERAÇÕES VIA FACEBOOK: POTENCIALIZANDO O ENSINO DOS NÚMEROS RACIONAIS

Carla Denize Ott Felcher
Ana Cristina Medina Pinto
André Luis Andrejew Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.23719140212

CAPÍTULO 12 135

REDE DE CONVERSÇÃO EM UMA CULTURA DIGITAL: UM MODO DE PENSAR, AGIR E COMPREENDER O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO SUPERIOR

Daniel da Silva Silveira
Tanise Paula Novello
Débora Pereira Laurino

DOI 10.22533/at.ed.23719140213

CAPÍTULO 13 145

FORMAÇÃO DE PROFESSOR: IMPLICAÇÕES DO SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA

Joseane Gabriela Almeida Mezerhane Correia
Itamar Miranda Silva
Salete Maria Chalub Bandeira

DOI 10.22533/at.ed.23719140214

CAPÍTULO 14 157

LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO SOBRE PESQUISAS COM JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA ENTRE OS ANOS DE 2006 A 2016

Marcelo dos Santos Gomes

DOI 10.22533/at.ed.23719140215

CAPÍTULO 15 166

O JOGO E SUAS POTENCIALIDADES LÚDICA E PEDAGÓGICA: ANÁLISE DE LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO

Américo Junior Nunes da Silva

Sivonete da Silva Souza

Ivanete dos Santos de Souza

DOI 10.22533/at.ed.23719140216

CAPÍTULO 16 186

OS JOGOS DIGITAIS ONLINE NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: APONTAMENTOS DA NEUROCIÊNCIA COGNITIVA

Síndia Liliâne Demartini da Silva

Nilce Fátima Scheffer

DOI 10.22533/at.ed.23719140217

CAPÍTULO 17 195

A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO A PARTIR DE JOGOS NO 3º ANO DOS ANOS INICIAIS

Luciana Michele Martins Alves

DOI 10.22533/at.ed.23719140218

CAPÍTULO 18 204

REPRESENTAÇÕES NUMÉRICAS E CONTAGEM POR MEIO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS NO PRIMEIRO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Michelle Francisco de Azevedo Bonfim de Freitas

Renata Cristina Geromel Meneghetti

DOI 10.22533/at.ed.23719140219

CAPÍTULO 19 218

SOFTWARE EDUCATIVO COMO AUXÍLIO NA CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS COM ALUNOS SURDOS

Cléa Furtado da Silveira

Denise Nascimento Silveira

DOI 10.22533/at.ed.23719140220

CAPÍTULO 20 228

MATERIAIS DIDÁTICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Ana Paula Poffo Koepsel

DOI 10.22533/at.ed.23719140221

CAPÍTULO 21 240

A GEOMETRIA COM ORIGAMI – DOS AXIOMAS AOS POLIEDROS PLATÔNICOS

Anita Lima Pimenta

Eliane Scheid Gazire

DOI 10.22533/at.ed.23719140222

CAPÍTULO 22 247

O ESTUDO DE GRANDEZAS E UNIDADES DE MEDIDAS NO LIVRO DIDÁTICO ARITHMETICA ELEMENTAR ILLUSTRADA (1879-1960)

Relicler Pardim Gouveia

DOI 10.22533/at.ed.23719140223

CAPÍTULO 23 258

O USO DO APLICATIVO QR CODE NO ENSINO DA MATEMÁTICA: REFLEXÕES SOBRE O PAPEL DO PROFESSOR

Ana Cristina Medina Pinto

Carla Denize Ott Felcher

André Luis Andrejew Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.23719140224

CAPÍTULO 24 268

EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA CRÍTICA: UM ESTUDO DAS PRÁTICAS DISCENTES EM UM CURSO DE TECNOLOGIA

Andréa Pavan Perin

Maria Lúcia Lorenzetti Widewotzki

DOI 10.22533/at.ed.23719140225

CAPÍTULO 25 286

MANUAIS ESCOLARES NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: O CASO DO TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

Iza Helena Travassos Ferraz de Araújo

José Maria Soares Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.23719140226

CAPÍTULO 26 296

A INTERPRETAÇÃO NARRATIVA NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

Maurílio Antonio Valentim

DOI 10.22533/at.ed.23719140227

SOBRE A ORGANIZADORA..... 305

APRENDIZAGEM MATEMÁTICA COM A APP MILAGE APRENDER+ NOS DISPOSITIVOS MÓVEIS

Mauro Jorge Guerreiro Figueiredo

Universidade do Algarve
Faro - Portugal

José Inácio de Jesus Rodrigues

Universidade do Algarve
Faro - Portugal

RESUMO: O baixo desempenho dos estudantes na aprendizagem da matemática constitui problema que em alguns países se tem vindo a acentuar nos últimos anos. De acordo com um estudo realizado pelo Departamento de Educação dos EUA, em 2010, as aulas em regime de *blended-learning*, ou *b-learning*, apresentam melhores resultados do que as tradicionais aulas presenciais. Por outro lado, observa-se um número crescente de estudantes que usa *smartphones* e *tablets* nas escolas, cuja popularidade pode ser aproveitada para estimular a sua utilização em atividades educacionais para melhorar a aprendizagem.

Neste capítulo apresenta-se uma nova aplicação para dispositivos móveis, *smartphones* e *tablets*, app MILAGE APRENDER+, através da qual o aluno pode aceder a conteúdos pedagógicos, dentro e fora da sala de aula. De modo a estimular e apoiar a realização das várias atividades propostas, a interface incorpora características de gamificação e recursos multimédia.

PALAVRAS-CHAVE: aprendizagem móvel; matemática; gamificação; multimedia; dispositivos móveis.

ABSTRACT: The low performance of students in mathematics learning is a problem that has been increasing in recent years in some countries. According to a study conducted by the US Department of Education, in 2010 blended-learning, or b-learning, classes perform better than traditional face-to-face lessons. On the other hand, there is an increasing number of students using smartphones and tablets in schools, whose popularity can be harnessed to stimulate their use in educational activities to improve learning.

This chapter presents a new application for mobile devices, smartphones and tablets, app MILAGE LEARN+, through which the student can access educational content, inside and outside the classroom. In order to stimulate and support the accomplishment of the various proposed activities, the interface incorporates features of gamification and multimedia resources.

KEYWORDS: mobile learning; mathematics; gamification; multimedia; mobile devices.

1 | INTRODUÇÃO

O professor no século XXI assume um

papel cada vez mais relevante ao orientar os alunos na sua aprendizagem, usando ferramentas e estratégias que os ajudem a desenvolver não só competências técnicas (*hard skills*), mas também competências que os preparem para enfrentarem um mundo em constante mudança. Estamos a referir-nos ao desenvolvimento de competências transversais (*soft skills*) como o pensamento crítico, a capacidade de desenvolver soluções criativas para os problemas, a capacidade de comunicação, o trabalho em equipa e a resiliência.

A tarefa do professor de matemática não é fácil, face aos resultados alcançados pelos alunos, na medida em que tem de gerir as aprendizagens dos alunos atendendo aos diferentes pontos de partida e à diversidade de formas de aprender, sabendo motivá-los para a aprendizagem, orientando-os no seu percurso com recurso a estratégias que desenvolvam nos alunos o prazer por aprender.

A popularização das tecnologias móveis, com o uso generalizado dos *smartphones* pelos alunos, cria uma oportunidade de utilização destes equipamentos para fins educativos. A aprendizagem móvel envolve o uso de tecnologias móveis, isoladamente ou em combinação com outras tecnologias de informação e comunicação, a fim de permitir a aprendizagem a qualquer hora e em qualquer lugar (UNESCO, 2014). A aprendizagem móvel apresenta diversas vantagens em relação à aprendizagem tecnológica convencional por ser pessoal, portátil, colaborativa, interativa e contextual, servindo de apoio à aprendizagem formal e informal, com um enorme potencial para transformar as práticas pedagógicas nas salas de aula atuais, sem investimentos adicionais em tecnologia, nem necessidade de reinvestimentos por obsolescência dos equipamentos.

Neste capítulo, apresentamos o desenvolvimento e a implementação de uma nova aplicação móvel, a app MILAGE APRENDER+, para apoio ao ensino da matemática, que os estudantes podem usar, na sala de aula e/ou fora dela, para a realização de atividades matemáticas num modelo de *blended-learning*. A aplicação coloca à disposição de cada aluno um conjunto de exercícios e atividades pedagógicas bem como conjunto de elementos de ajuda, nomeadamente vídeos com explicação resoluções detalhadas e resumidas, às quais o estudante pode recorrer sempre que necessite.

Com estas características, a aplicação permite que alunos com baixos resultados, tenham acesso à resolução dos exercícios e atividades que porventura tenham sentido mais dificuldade no decurso das aulas. Os alunos têm também acesso a problemas de diferentes níveis de complexidade suscetíveis de estimular os melhores alunos. Desta forma, a plataforma disponibilizada é suscetível de acomodar estudantes com diferentes capacidades matemáticas.

2 | MOTIVAÇÃO

O projeto MILAGE (Mathematics bLended Augmented GameE), financiado pela União Europeia e coordenado pela Universidade do Algarve, teve o seu início em 2015, através do programa ERASMUS+ e envolve sete parceiros de quatro países (Portugal, Espanha, Noruega e Turquia). O seu principal objetivo é promover a criação de recursos digitais e a utilização de tecnologias móveis (*smartphones* e *tablets*) para a aprendizagem da matemática, visando melhorar o desempenho de todos os alunos nesta disciplina (Figueiredo et al., 2017).

No âmbito deste projeto a Universidade do Algarve desenvolveu uma aplicação para a utilização pelos alunos, MILAGEAPRENDER+, que está disponível gratuitamente para dispositivos móveis com sistema operativo Android, iOS e Windows.

Esta aplicação foi desenvolvida essencialmente para potenciar a aprendizagem móvel com recurso aos *smartphones* ou *tablets*. O seu modelo pedagógico tem por base motivar os alunos, pela inclusão da gamificação; estimular a autonomia dos alunos através de um esquema de autoavaliação e de avaliação por pares; promover uma aprendizagem mais interativa adaptada às necessidades individuais dos alunos, pela inclusão de materiais e ajudas diversificadas; e assegurar que todos os alunos tenham acesso a uma base comum de conhecimento de qualidade, pela disponibilização de fichas de variados graus de dificuldade (Figueiredo *et al.*, 2017).

A aplicação para dispositivos móveis que se apresenta neste trabalho assume-se, neste contexto, com duplo objetivo. Contribuir para a melhoria de desempenho dos estudantes com maiores dificuldades na matemática, que encontram nesta ferramenta um auxiliar que estende o ambiente de aprendizagem tradicional para uma sala de aula virtual. Este ambiente permite manter os alunos conectados para aprender, pela exploração de atividades matemáticas com possibilidade de visualização de vídeos com a resolução dessas atividades sempre que o aluno precise de ajuda. Os alunos com melhor desempenho encontram nesta aplicação estímulos e desafios, quer na resolução de atividades de níveis de dificuldade mais elevada, quer na possibilidade de participar na correção de exercícios resolvidos por outros estudantes.

A progressiva oferta de dispositivos móveis, *smartphones* e *tablets*, com elevada capacidade de processamento e facilidade de uso, acessível em grande escala, tem vindo a permitir uma expansão exponencial das tecnologias sociais e participativas da Web. Apesar da ampla disseminação destes dispositivos nas comunidades de estudantes, em muitos países, professores e alunos não usam dispositivos móveis para fins de ensino e aprendizagem. Mais, de acordo com a iniciativa da Comissão Europeia *Opening Up Education* (25 de setembro de 2013), entre 50% e 80% dos estudantes nos países da UE nunca usam livros digitais, programas educativos, *podcasts*, simulações ou jogos educativos. A maioria dos professores no ensino primário e secundário não se considera “digitalmente confiantes” e 70% gostaria de ter formação no uso das TIC. Apesar destes dados, também é importante notar que os

atuais estudantes pertencem à geração que nasceu e cresceu com os jogos digitais e as redes sociais, pelo que a integração de medias digitais e dispositivos móveis (*tablets*, *smartphones*) nos processos de ensino aprendizagem, apresenta-se como um passo natural, com várias vantagens, que precisam ser exploradas.

A aplicação móvel apresentada neste capítulo aponta neste sentido. A presente aplicação constitui um contributo para a implementação de um modelo *blended-learning*, de ensino e aprendizagem da matemática. No desenvolvimento da *app* MILAGE APRENDER+, adotaram-se metodologias de gamificação, para estimular e envolver o utilizador, incluindo uma mecânica de jogo que é dupla: complexidade e detalhe. Existem três níveis diferentes de complexidade das atividades matemáticas: iniciantes, intermediários e avançados. Como instrumento de apoio, cada atividade matemática disponibiliza dois níveis de resolução: detalhada e concisa. Com esta plataforma, todos os alunos são acomodados num ambiente de aprendizagem centrado no aluno com a possibilidade de estabelecimento de metas individuais. Os alunos com baixos resultados, com maiores dificuldades na aprendizagem dos assuntos estudados na sala de aula, podem posteriormente voltar a estudar os assuntos e a repetir as atividades pedagógicas as vezes necessárias de acordo com os processos individuais de aprendizagem. Os alunos dispõem igualmente da possibilidade de acesso a atividades complexas que podem fornecer estímulo adicional, o que constitui um recurso adicional, estimulante, em especial para os melhores alunos. Os professores poderão adotar, com vantagens, a plataforma para atribuição de atividades extra-aula para os seus alunos. É reconhecida a importância dos chamados “*trabalhos de casa*”, como instrumento para a aprendizagem dos conteúdos estudados na sala de aula, especialmente na matemática, permitindo uma “impressão” na memória de longo prazo, ou como estímulo adicional para os melhores alunos.

Os trabalhos de casa podem ser particularmente difíceis para alguns alunos, por falta de apoio, em função de realidades sociais, económicas e familiares. Porque, por exemplo, os pais podem não ter habilitações escolares para os ajudar ou os recursos financeiros para apoio em aulas privadas. Neste sentido, a aplicação móvel desenvolvida permite a disponibilização do mesmo suporte para todos os alunos, suscetível de contribuir para diminuir a relação entre o contexto socioeconómico e o desempenho dos alunos.

3 | DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DA APP MILAGE APRENDER+

A *app* MILAGE APRENDER+, foi especialmente concebida para as plataformas móveis, *smartphones* e *tablets*, disponível para correr em sistemas Android, iOS e Windows. Faz parte de um sistema que integra um servidor web, um sistema de base de dados relacional e um repositório de recursos multimédia, nomeadamente vídeos e imagens, e a aplicação MILAGE APRENDER+ PROFESSORES.

A aplicação MILAGE APRENDER+ PROFESSORES encontra-se disponível para o sistema operativo Windows e para OSX dos computadores da Apple. Através desta aplicação os professores podem colocar na plataforma os enunciados de problemas e atividades; dois vídeos com a resolução por problema ou atividade, um com a resolução detalhada e outro com a versão resumida; e as instruções para a avaliação. Os conteúdos produzidos pelos professores são organizados com recurso à base de dados de acordo com a disciplina, o capítulo e o subcapítulo, e armazenados no repositório de recursos da plataforma. Cada exercício ou atividade pode integrar uma ou várias alíneas, de escolha múltipla ou resposta aberta.

Iniciando uma sessão, um estudante registado na plataforma terá acesso às fichas de exercícios do seu ano de escolaridade e às resoluções de exercícios de outros colegas. Como atividades, cada estudante poderá resolver exercícios e proceder à avaliação de exercícios resolvidos por outros estudantes do mesmo ano de escolaridade. As atividades do estudante, nomeadamente as resoluções de exercícios, as classificações atribuídas e as respostas de questões colocadas por outros estudantes são guardadas na base de dados permitindo a consulta das sessões anteriores e análise do progresso do estudante.

A Figura 1 apresenta a interface da aplicação MILAGE APRENDER+ PROFESSORES que permite aos professores carregarem os conteúdos que produzem. Nesta interface, intuitiva, o professor começa, por seleccionar a disciplina, o capítulo, o subcapítulo e a folha de problemas do exercício. Depois indica o nível de dificuldade do exercício (iniciantes, intermediários e avançados). Depois selecciona o ficheiro com o respetivo enunciado (num formato imagem) e define as alíneas que o estudante deve responder. As alíneas podem ser de escolha múltipla, do tipo verdade ou falso ou de resposta aberta. O professor indica também a pontuação e selecciona os ficheiros com as instruções de avaliação, o vídeo com resolução detalhada e/ou o vídeo com resolução resumida. Nas alíneas de escolha múltipla, o professor deve indicar qual a opção correta.

Após a submissão, as questões ficam de imediato disponíveis na aplicação móvel MILAGE APRENDER+, onde os estudantes têm acesso às diferentes questões e aos vídeos com as resoluções das alíneas.

A solução adotada permite aos professores produzir conteúdos específicos, criar as suas próprias atividades segundo necessidades particulares de cada turma e/ou aluno e torná-los disponíveis aos seus estudantes.

MILAGE Aprender+ Professores QUESTÃO ALÍNEA

10º Ano - Matemática A 4. Geometria analítica no espaço 4.1. Referenciais cartesianos do espaço. Conjuntos de pontos do espaço Ficha 6 - Interseção esfera/plano

Questão **Instruções da Alinea**

Considera, num referencial o.n. $Oxyz$, a esfera $x^2 + y^2 + z^2 \leq 25$ e a família de planos $z = k, k \in [-5, 5]$.

- Indica os valores de k para os quais o plano $z = k$ intersesta a esfera num único ponto.
- Representa na forma de intervalo de números reais o conjunto de valores de k para os quais a interseção do plano $z = k$ com a esfera é um círculo.
- Considera o círculo que resulta da interseção da esfera com o plano $z = 3$. Define-o através de uma condição.
- Calcula a área do círculo que resulta da interseção da esfera com o plano $z = 3$.
- Determina uma fórmula que permita calcular, para cada k , a área do círculo que resulta da interseção da esfera com o plano $z = k$.

Professora Cristina Marques Agrupamento Pioneiros da Aviação Portuguesa

1. Indica os valores de k para os quais o plano $z = k$ intersesta a esfera num único ponto.

$k = 5$ (10 pontos) ou $k = -5$ (10 pontos)

Professora Cristina Marques Agrupamento Pioneiros da Aviação Portuguesa

Video Conciso PDF Reportar erro

QUESTÃO 1 Pontos 20 Resposta: Câmara

ALÍNEA 1.1 1.2 1.3 1.

Figura 1. Interface da aplicação de *backoffice* para os professores, através da qual são criadas as folhas de exercícios e carregados na plataforma os enunciados, vídeos com as resoluções e instruções de correção, entre outros elementos.

O acesso dos alunos à plataforma e aos recursos nela disponíveis é realizado através da aplicação para dispositivos móveis MILAGE APRENDER+, usando um *smartphone* ou um *tablet*.

O acesso aos exercícios é realizado em duas etapas. Na primeira, o utilizador regista-se na plataforma, através do endereço de email e de uma senha, o que lhe permite o acesso à listagem das fichas de exercícios de dado capítulo e subcapítulo da disciplina em que se encontra inscrito, desde o 1º ao 12º ano. Na segunda etapa o aluno seleciona a ficha de problemas que pretende resolver (Figura 2).

A app MILAGE APRENDER+ também está preparada para funcionar em modo *offline*. Desta forma, o estudante pode descarregar as fichas num local com acesso à Internet e depois estudar e resolver as fichas num local onde não tenha acesso à Internet.



Figura 2. Interface da app MILAGE APRENDER+ para seleção do ano, capítulo, subcapítulo e ficha de problemas.

A Figura 3 apresenta a interface de acesso ao enunciado dos problemas da ficha selecionada, sequencialmente, um de cada vez. Nas alíneas de escolha múltipla, o aluno escolhe uma das opções, de uma forma simples, podendo obter de imediato a informação se a resposta está ou não correta. Tratando-se de uma alínea de resposta aberta, o aluno deverá resolver a questão e fotografá-la usando a câmara do dispositivo móvel. A própria *app* procederá ao envio da resolução do aluno para o servidor seguindo-se a autoavaliação e ficando disponível para posterior avaliação por outro estudante.

Em caso de dificuldade na resolução da alínea, o estudante poderá consultar os vídeos com a resolução do problema. O vídeo com a resolução do problema é um meio adequado para o ensino da resolução de atividades, permitindo aos alunos uma aprendizagem ao seu próprio ritmo. Defensores da sua utilização, Spilka e Manenova (2013) sustentam que o uso de vídeos nos processos de ensino e de aprendizagem é mais eficaz tanto para os alunos com melhor capacidade de aprendizagem visual como auditiva, dado que as narrativas audiovisuais permitem uma melhor compreensão do que as explicações escritas. Os vídeos com as resoluções dos problemas constituem bons instrumentos, adequados para turmas de alunos com diferentes níveis de conhecimento matemático e diferentes tipos de atitude. Por exemplo, para uns alunos a consulta dos conteúdos disponibilizados uma única vez pode ser suficiente para uma boa compreensão dos assuntos, enquanto que para outros é necessária a visualização dos vídeos várias vezes para entendimento da matéria em questão. Deste ponto de vista, esta metodologia de ensino apresenta vantagens sobre a sala de aula tradicional, onde muitas vezes os alunos que não entendem, não pedem para repetir.

MILAGE APRENDER+

Volume do cubo pequeno (A)
 $V_A = 5 \times 5 \times 5 = 125 \text{ cm}^3$
 (B) volume dos 216 cubos pequenos
 $V_B = 125 \times 216 = 27\ 000 \text{ cm}^3$
 (C) volume da caixa cúbica é igual ao volume dos 216 cubos pequenos
 pelo que para calcular a aresta dessa caixa ver:
 $V_C = 27\ 000 \text{ cm}^3$
 $\text{aresta}^3 = 27\ 000 \Rightarrow \text{aresta} = \sqrt[3]{27\ 000} = 30 \text{ cm}$

1. Determine o comprimento da aresta de uma caixa cúbica capaz de conter 216 cubos com 5 cm de aresta.

Resolução

(A) Volume de um cubo pequeno:
 $V_{(A)} = 5 \times 5 \times 5 = 125 \text{ cm}^3$ **5 pontos**

(B) Volume dos 216 cubos pequenos:
 $V_{(B)} = 125 \times 216 = 27\ 000 \text{ cm}^3$ **5 pontos**

(C) Volume da caixa cúbica é igual ao volume dos 216 cubos pequenos:
 $V_{(C)} = 27\ 000 \text{ cm}^3$ **5 pontos**

Aresta da caixa cúbica:
 $\therefore \text{aresta} = \sqrt[3]{27\ 000} = 30 \text{ cm}$ **5 pontos**

Professora Lúcia Palma Agrupamento de Escolas de Dr. Francisco Fernandes Lopes

Video Conciso

QUESTÃO

1

2

3

4

Questão

Figura 3. O aluno resolve problemas e ganha pontos na sua resolução.

Nos casos de turmas maiores, o recurso a ferramentas como a aplicação MILAGE APRENDER+ poderá constituir um recurso de grande utilidade, permitindo reorganizar os tempos as atividades na sala de aula, adotando metodologias de aprendizagem baseadas em problemas e atribuindo-lhes a responsabilidade pela realização de exercícios e atividades em casa. Como anteriormente referido, a utilização da aplicação móvel MILAGE APRENDER+ permite o registo das atividades realizadas em cada sessão na base de dados da plataforma. Através desta informação, o professor pode acompanhar a evolução dos estudantes e analisar os níveis de competências adquiridas pelos seus alunos ao longo percurso escolar (Figura 4).

Figura 4. O professor pode consultar o e-portefólio de cada um dos alunos e descarregar a pauta com a avaliação da turma.

4 | CONCLUSÕES

O baixo nível de desempenho dos estudantes em atividades no domínio da matemática, observado em vários países, obriga que sejam exploradas abordagens que visem a melhoria na aprendizagem matemática.

A crescente capacidade de processamento dos dispositivos móveis e a ampla disseminação nas camadas mais jovens da população, em idade escolar, tornam hoje possível o seu uso para fins educacionais.

Neste capítulo apresentou-se a aplicação para dispositivos móveis, MILAGE APRENDER+, a partir da qual os estudantes do 1º ao 12º ano de escolaridade podem resolver exercícios de matemática e aceder a vídeos com as suas resoluções que os ajudam a compreender melhor as matérias estudadas através de *smartphones* e *tablets*. A aplicação permite o desenvolvimento de processos de ensino em *blended-learning* possibilitando a expansão da sala de aula para um espaço virtual, no qual os estudantes dispõem de condições para estudar matemáticas e realizar atividades ao seu próprio ritmo.

Mostrámos ainda a aplicação MILAGE APRENDER+ PROFESSORES, através da qual os professores podem preparar e disponibilizar exercícios e atividades para os seus alunos.

5 | AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado no âmbito do projeto “MILAGE-Mathematics Blended Augmented Game” (N.º2015-1-PT01-KA201-012921), do programa Erasmus+, financiado pela União Europeia.

REFERÊNCIAS

- ALIJANI, Ghasem S.; OBYUNG, Kwun; YANJUN, Yu. **Effectiveness of blended learning in Kipp New Orleans’ schools**. *Academy of Educational Leadership Journal*. 18:2, 125 – 141, 2014.
- BEREITER, C.; SCARDAMALIA, M. **Learning to work creatively with knowledge**. In E. De Corte, L. Verschaffel, N. Entwistle, & J. van Merriënboer (eds.), *Powerful learning environments: Unraveling basic components and dimensions*. Elsevier Science, Oxford, UK, 2003.
- FERNANDES, G.; FERREIRA, C. **Desenho de conteúdos e-learning: Quais teorias de aprendizagem podemos encontrar?**. *RIED: revista iberoamericana de educação à distancia*, 15(1), 79–102, 2012.
- FIGUEIREDO, M. J. G., BIDARRA, J., GONZÁLEZ-PÉREZ, A., & GODEJORD, B. **Promoting Autonomous Work of Students with the MILAGE LEARN+ app**. In *International Technology, Education and Development Conference*, March, pp. 7660-7667, 2017.
- HEIDE, A.; STILBORNE, L. **Guia do Professor para a Internet - Completo e fácil**. Porto Alegre – Brasil, Artmed Editora, 2000.
- KALANTZIS, M.; COPE, B. **New Learning: Elements of a Science of Education**. Cambridge University Press, New York, USA, 2008.
- KIETZMANN, J.; PLANGGER, K.; EATON, B.; HEILGENBERG, K.; PITT, L.; BERTHON, P. **Mobility at work: A typology of mobile communities of practice and contextual ambidexterity**. In *Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 3, No. 4, 2013.
- KUKULSKA-HULME, A. **Mobile Learning for Quality Education and Social Inclusion**. Policy Brief published by UNESCO Institute for Information Technologies in Education, 2010. Available at http://iite.unesco.org/policy_briefs/
- KUKULSKA-HULME, A.; TRAXLER, J. **Design Principles for Mobile Learning**. In H. Beetham and R. Sharpe (eds.), *Rethinking Pedagogy for a Digital Age*. Routledge, New York, USA, 2013.
- LÓPEZ-PÉREZ, M. Victoria; PÉREZ-LÓPEZ, M.; RODRÍGUEZ-ARIZA, Lázaro. **Blended learning in higher education: Students’ perceptions and their relation to outcomes**. *Computers & Education* 56, 818-826. ScienceDirect, 2011.
- MAYER, R. E. **Multimedia Learning**. Cambridge University Press, New York, USA, 2009.
- OECD (2015), **PISA IN FOCUS**, 2015/01.
- PRESKY, M. **Teaching Digital Natives. Partnering for Real Learning**. Corwin A SAGE Company, Thousand Oaks, Ca, USA, 2010.
- SHRPLES, M.; TAYLOR, J.; VAVOULA, G. A. **Theory of Learning for the Mobile Age**. In R. Andrews and C. Haythornthwaite (eds.) *The Sage Handbook of Elearning Research*. Sage, London, UK, 2007.

SPIILKA, R.; MANENOVA, M. **Screencasts as web-based learning method for math students on upper primary school**. WSEAS Conference Proceedings, 4th European Conference of Computer Science, World Scientific and Engineering Academy and Society (WSEAS), 246–250, 2013.

TRAXLER, J. **Defining, Discussing, and Evaluating Mobile Learning: The moving fingerwrites and having writ...** . In *International Review of Research in Open and Distance Learning*, Vol. 8, No. 3, 2007.

WENGER, E. **Communities of Practice. Learning, Meaning, and Identity**. Cambridge University Press, New York, USA, 2008.

WSEAS Conference Proceedings, 13th International Conference on Education and Educational Technology, World Scientific and Engineering Academy and Society (WSEAS), 21–26.