

**Ernane Rosa Martins
(Organizador)**

**A Produção do
Conhecimento
na Engenharia
da Computação 2**

Atena
Editora
Ano 2020

**Ernane Rosa Martins
(Organizador)**

**A Produção do
Conhecimento
na Engenharia
da Computação 2**

Atena
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editores: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof^a Dr^a Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof^a Dr^a Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof^a Dr^a Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Prof^a Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Prof^a Dr^a Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^a Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^a Dr^a Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Prof^a Dr^a Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof. Me. Heriberto Silva Nunes Bezerra – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Prof^a Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^a Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
P964	<p>A produção do conhecimento na engenharia da computação 2 [recurso eletrônico] / Organizador Ernane Rosa Martins. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-86002-84-3 DOI 10.22533/at.ed.843201604</p> <p>1. Computação – Pesquisa – Brasil. 2. Sistemas de informação gerencial. 3. Tecnologia da informação. I. Martins, Ernane Rosa. CDD 004</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A Engenharia de Computação tem como definição ser o ramo da engenharia que se caracteriza pelo projeto, desenvolvimento e implementação de sistemas, equipamentos e dispositivos computacionais, segundo uma visão integrada de hardware e software, apoiando-se em uma sólida base matemática e conhecimentos de fenômenos físicos.

Deste modo, este livro, tem como objetivo apresentar algumas das produções atuais deste ramo do conhecimento, que abordam assuntos extremamente importantes relacionados a esta área, tais como: inclusão digital, mobile learning, tecnologia arduino, timetabling, tecnologias digitais da informação e comunicação, plataforma gamificada, jogos digitais, realidade aumentada, computação visual, métodos computacionais e metodologia flipped classroom.

Assim, espero que a presente obra venha a se tornar um guia aos estudantes e profissionais da área de Engenharia de Computação, auxiliando-os em diversos assuntos relevantes da área, fornecendo a estes novos conhecimentos para poderem atender as necessidades informacionais, computacionais e de automação das organizações de uma forma geral.

Por fim, agradeço aos autores por suas contribuições na construção desta importante obra e desejo muito sucesso a todos os nossos leitores.

Ernane Rosa Martins

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A PROMOÇÃO DE INCLUSÃO DIGITAL DE ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA) ATRAVÉS DA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA	
José Vitor de Abreu Silva Rendrikson de Oliveira Soares Lucas Lima de Oliveira Garcia Carlos Eugênio da Silva Rodrigues Waleska Davino Lima André Almeida Silva	
DOI 10.22533/at.ed.8432016041	
CAPÍTULO 2	11
APLICAÇÃO DO MODELO PEDAGÓGICO ML-SAI NO ENSINO MÉDIO	
Ernane Rosa Martins Luís Manuel Borges Gouveia	
DOI 10.22533/at.ed.8432016042	
CAPÍTULO 3	24
DISPOSITIVO DE RECONHECIMENTO DE QUEDAS PARA IDOSOS	
Victória dos Santos Turchetto Fernando de Cristo	
DOI 10.22533/at.ed.8432016043	
CAPÍTULO 4	35
ESCALONADOR DE HORÁRIOS PARA O CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO	
Rafael Ballottin Martins Juliano Pereira Lima	
DOI 10.22533/at.ed.8432016044	
CAPÍTULO 5	46
ESTRATÉGIAS NA APLICABILIDADE DE TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMÁTICA E COMUNICAÇÃO (TDICS) E AS PRÁTICAS DE ENSINO SUPERVISIONADAS	
Morgana Schenkel Junqueira Joslaine Cristina Jeske de Freitas	
DOI 10.22533/at.ed.8432016045	
CAPÍTULO 6	55
JOGOS, CONVERGÊNCIA E NARRATIVA TRANSMÍDIA: ESTRATÉGIAS DE EXPANSÃO DO UNIVERSO NARRATIVO EM POKÉMON, RESIDENT EVIL E WARCRAFT	
Fabrício Tonetto Londero Graziela Frainer Knoll Guilherme Lima da Rosa Moreira Matheus da Trindade Viegas	
DOI 10.22533/at.ed.8432016046	

CAPÍTULO 7	65
KIDUCA: UMA PLATAFORMA GAMIFICADA DIRECIONADA AO ENSINO FUNDAMENTAL	
Fábio Rodrigo Colombini Johannes Von Lochter	
DOI 10.22533/at.ed.8432016047	
CAPÍTULO 8	74
LABORATÓRIO REMOTO AUMENTADO: O USO DE REALIDADE AUMENTADA PARA APRIMORAR LABORATÓRIOS REMOTOS	
Priscila Cadorin Nicolete Liane Margarida Rockenbach Tarouco Eduardo Oliveira Junior Eduardo de Vila Juarez Bento Silva Marta Adriana da Silva Aline Coelho dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.8432016048	
CAPÍTULO 9	87
LUDOPOÉTICAS: RELAÇÕES POSSÍVEIS ENTRE JOGO, ARTE E EDUCAÇÃO A PARTIR DE AÇÕES DE PESQUISA	
Paula Mastroberti	
DOI 10.22533/at.ed.8432016049	
CAPÍTULO 10	109
RECONHECIMENTO DE IMAGEM PARA O DIAGNÓSTICO PRECOCE DO RETINOBLASTOMA	
Stella Fráguas Luciano Silva	
DOI 10.22533/at.ed.84320160410	
CAPÍTULO 11	123
UMA PROPOSTA DE ANÁLISE EM CFD DO FLUXO DE CONHECIMENTO APLICADO NAS ÁREAS DAS ENGENHARIAS	
Alexsandro dos Santos Silveira Márcio Demétrio Gertrudes Aparecida Dandolini João Artur de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.84320160411	
CAPÍTULO 12	135
USO DA PLATAFORMA WEB GOOGLE CLASSROOM COMO FERRAMENTA DE APOIO À METODOLOGIA <i>FLIPPED CLASSROOM</i> : RELATO DE APLICAÇÃO NO CURSO DE BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	
Lucas Ferreira Mendes Nicolas Oliveira Amorim	
DOI 10.22533/at.ed.84320160412	
SOBRE O ORGANIZADOR	146
ÍNDICE REMISSIVO	147

KIDUCA: UMA PLATAFORMA GAMIFICADA DIRECIONADA AO ENSINO FUNDAMENTAL

Data de aceite: 30/03/2020

Data de submissão: 15/01/2020

Fábio Rodrigo Colombini

Departamento de Jogos Digitais, Centro
Universitário Facens
Sorocaba – SP
<http://lattes.cnpq.br/1767899610255437>

Johannes Von Lochter

Departamento de Jogos Digitais, Centro
Universitário Facens
Sorocaba - SP
<http://lattes.cnpq.br/8704682239077456>

RESUMO: Kiduca é uma plataforma gamificada cujo público alvo são os alunos do ensino fundamental, do primeiro ao quinto ano. Dentro dessa plataforma, os alunos de cada escola relacionam-se entre si e convivem em bairros, os quais são representados tematicamente por disciplinas diferentes. Cada bairro hospeda um grupo de jogos pedagógicos baseados na Base Nacional Comum Curricular, e existem elementos de competição integrados à plataforma para engajar os alunos a participarem e aprenderem. Este artigo traz elementos observados durante a criação dessa plataforma e compartilha experiências do desenvolvimento.

PALAVRAS-CHAVE: gamificação; convivência

online; ensino fundamental.

KIDUCA: AN ELEMENTARY SCHOOL GAMIFIED PLATFORM

ABSTRACT: Kiduca is a gamified platform made for elementary school students, first to fourth grade. Using this platform, students can interact to each other and live in many neighborhoods, which are decorated and represent different subjects. Each neighborhood hosts a couple of pedagogical games carefully crafted to attend a national plan for education, also enabling each student to compete between them, promoting engagement and fruitful environment to learn more. This paper reports elements noted during the development of this platform and share development experiences.

KEYWORDS: gamification; online behavior; elementary school.

1 | INTRODUÇÃO

É notório o crescente desinteresse pela educação por parte dos alunos, como apontado por Ana Maria Diniz em sua coluna no jornal Estadão¹. Para contornar este quadro, novas metodologias de ensino têm sido propostas, as quais são chamadas de metodologias ativas ou inovadoras (FARIAS, 2015).

1 “Socorro, meu filho não quer estudar” - Estadão. Disponível em <https://bit.ly/2Rm0cu7>, acessado em 15/01/2020.

Existe um esforço conjunto muito grande de aplicar metodologias ativas tomando conta das salas de aulas nos mais diversos níveis de ensino, dentro e fora do Brasil. Para Farias *et al.* (2015), métodos de aprendizagem ativa são considerados efetivos quando são baseados em aprendizagem significativa; favorecem a construção do conhecimento em grupo; e permitem que quem esteja aprendendo entenda a aplicação do conhecimento de forma prática.

Muitas das técnicas conhecidas hoje como metodologias ativas são funcionais para o ensino superior, como a aprendizagem por projetos, por pares e por equipes. Para faixas etárias menores, a aprendizagem baseada em jogos tem mostrado melhores resultados (RODRIGUEZ, 2013).

Os trabalhos de Kapp (2012) e Sheldon (2011) relatam a importante oportunidade que os jogos trazem para o contexto do ensino e como os educadores podem melhorar a eficácia e a eficiência do processo de aprendizagem. Além disso, o desenvolvimento das tecnologias e da computação vêm favorecendo a adoção e a utilização de jogos eletrônicos na sala de aula.

Nesse contexto, a plataforma gamificada Kiduca foi idealizada para atender o nicho de metodologias ativas no ensino fundamental e tem o conceito de “aprender brincando”. Podendo ser utilizada tanto dentro de sala de aula como em atividades para casa, a plataforma coloca o aluno em um ambiente virtual e o torna responsável pela sua aprendizagem e o seu ritmo de aprender.

Este artigo retrata a plataforma gamificada Kiduca sob o ponto de vista analítico com relação aos aspectos importantes de uma metodologia ativa levantados por Farias *et al.* em consonância com Kapp e Sheldon. O restante deste artigo está organizado da seguinte maneira: na Seção 2 é apresentada a plataforma e sua criação; na Seção 3 são tratadas as características de aprendizagem adaptativa presente na plataforma; na Seção 4 são discutidos aspectos de gamificação que se alinham às metodologias ativas; a Seção 5 traz a importante questão da socialização e como a informação é monitorada pela escola e os responsáveis pelo aluno; finalmente, na Seção 6 são abordadas as conclusões e trabalhos futuros.

2 | A PLATAFORMA

A plataforma Kiduca foi concebida para aumentar a convivência e a interação entre os alunos do primeiro ao quinto ano do ensino fundamental. Kiduca começou a ser desenvolvida em 2012 e está em constante atualização de conteúdo e tecnologias. Em 2019, a plataforma foi levada para mais de 450 escolas no Brasil todo através de uma parceria firmada com o Grupo Eleva Educação².

O desenvolvimento da plataforma foi realizado na arquitetura cliente-servidor.

2 Eleva Educação. Disponível em <https://elevaeducacao.com.br/>, acessado em 15/01/2020.

O lado cliente foi desenvolvido com Flash, HTML5 e Unity WebGL, e há um plano em execução de migração para Unity PC e Mobile. O lado servidor foi desenvolvido utilizando PHP e MySQL, rodando sobre um servidor Apache, e um servidor SmartFox para gerenciar as conexões por *socket* necessárias para os jogos e a interação em tempo real.

Kiduca é referida como plataforma, pois abrange um ambiente de convivência MMO (*massive multiplayer online*), no qual os alunos de uma mesma escola podem se encontrar virtualmente. O ambiente está dividido em 6 bairros: Bairro de Português, Matemática, Ciências, Geografia, História e Multidisciplinar. O espaço virtual disponível para os alunos interagirem pode ser observado na Figura 1. Os menus são intuitivos e simples, confeccionados para melhorar a usabilidade da plataforma pelas crianças.

Os jogos pedagógicos se encontram dentro de cada bairro e cada jogo aborda um assunto da Base Nacional Comum Curricular³ (BNCC). Um dos jogos da plataforma, Macaculando, é apresentado na Figura 2 para exemplificação do conteúdo disponível na plataforma.



Figura 1 – O mundo virtual da plataforma Kiduca.

Fonte: Os autores.

3 Base Nacional Comum Curricular - Educação é a base. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>, acessado em 15/01/2020.

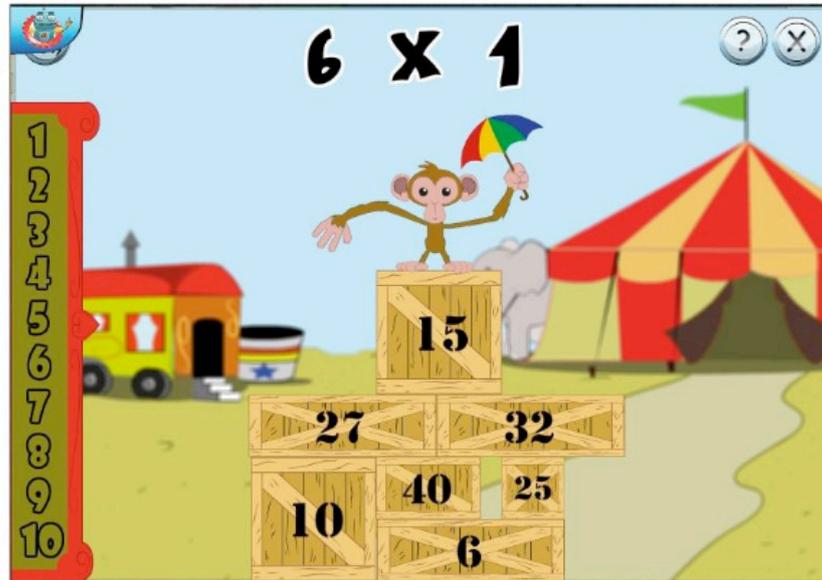


Figura 2 – Jogo Macaculando da plataforma Kiduca.

Fonte: Os autores.

A plataforma pode ser acessada por três papéis distintos: escola, professor e aluno. Cada um com suas funcionalidades específicas. No papel da escola e professor, uma das principais ferramentas da plataforma são os relatórios que podem ser gerados com os dados recolhidos pelos alunos. No relatório de erros, por exemplo, cada erro cometido por um aluno é salvo no sistema. O professor pode acessar e analisar onde os alunos estão errando com mais frequência e trabalhar esse conteúdo em sala de aula para aperfeiçoamento.

Além do conteúdo desenvolvido pela equipe do Kiduca, o professor pode adicionar elementos complementares para auxiliar na aprendizagem de um determinado tema abordado em sala de aula. O professor pode criar missões com livros em PDF da biblioteca, vídeos do YouTube que estão no cinema e links externos de outros sites. Com isso, podem ser criados desafios com várias missões que apresentam formas diferentes de abordar um mesmo assunto.

Somando todas as funcionalidades de entretenimento às pedagógicas, o professor ainda pode adicionar conteúdos personalizados em forma de jogo. Existem *templates* de jogos onde o professor consegue criar jogos com novos conteúdos, como *quiz* animado, jogo estilo Trunfo, quebra-cabeças, entre outros. Esses jogos criados pelos professores também viram missões dentro da plataforma.

Todos os esforços para tornar a plataforma flexível e permitir que os professores também adicionem conteúdos específicos para seu público de alunos foram pensados no conceito de aprendizagem adaptativa, colocando o aluno no protagonismo do seu aprendizado.

3 | APRENDIZAGEM ADAPTATIVA

A sociedade observou que cada pessoa tem sua maneira e seu ritmo de aprender. Nesse contexto, a aprendizagem adaptativa virou objeto de estudo de muitas linhas pedagógicas. Isso se deve ao fato de que a aprendizagem adaptativa prioriza o processo de ensino e aprendizagem de forma personalizada e individual (ENNOUAMANI, 2017).

O processo de aprendizagem adaptativa se inviabiliza pelo custo e a demanda de um número expressivo de professores para atender individualmente cada aluno. Nesse sentido, a implementação da aprendizagem adaptativa por meio de sistemas eletrônicos já é realidade em algumas plataformas (IBRAHIM, 2016). Khan Academy⁴ é um exemplo de sistema de aprendizagem adaptativa, pois oferece exercícios personalizados de assuntos relacionados a cálculo, física e química, e o aluno faz sua progressão de forma gradual e no próprio ritmo.

A plataforma Kiduca foi construída baseada em aprendizagem adaptativa, pois o conteúdo pedagógico foi selecionado para que cada aluno tenha progressão contínua em seu aprendizado. No ambiente virtual existe um Tutor (personagem robô) que guia o aluno por missões que deverão ser cumpridas para abrir novos desafios. A progressão pode acontecer tanto na vertical, seguindo o fluxo normal dado pelo Tutor, quanto na horizontal, onde o aluno pode seguir um caminho alternativo de conteúdo (Figura 3).



Figura 3 – Painel de desafios na plataforma Kiduca.

Fonte: Os autores.

Na aprendizagem adaptativa, o aluno tem autonomia em progredir e não

⁴ Khan Academy - Cursos gratuitos. Disponível em <https://www.khanacademy.org/>, acessado em 15/01/2020.

dependem do desempenho de seus colegas. A autonomia da aprendizagem está relacionada com a responsabilidade e com o protagonismo que o aluno tem na nova maneira de aprender em ambientes inovadores de ensino (LOPES, 2018). Aos poucos, o aluno ainda criança desenvolve o senso crítico de como deve investir seu tempo em aprender, e aprende que o reflexo disso é aprender mais e terminar antes os conteúdos previstos.

Uma das grandes vantagens da aprendizagem adaptativa por meio de sistemas eletrônicos observado dentro da plataforma Kiduca é a flexibilidade que o aluno tem de experimentar os jogos, aprender através dos seus erros e não ficar inibido de errar, como poderia acontecer em frente a uma sala de aula.

4 | ELEMENTOS DE GAMIFICAÇÃO

Na plataforma Kiduca, os jogos pedagógicos são os elementos mais atrativos para os alunos, e também são os objetos de principal interesse para a instituição de ensino. Neles são observados o desempenho dos alunos e as principais dificuldades. Os jogos pedagógicos são considerados “*serious games*”, onde o principal objetivo é instruir e não apenas entreter.

Atrair os alunos para esse tipo de conteúdo mais sério, mesmo se tratando de um jogo, demandou a inserção de certos elementos na plataforma para que os alunos ficassem motivados a participar dos jogos, os quais são discutidos a seguir.

- Dinheiro virtual: A pontuação obtida ao desbloquear os níveis e ultrapassar determinadas pontuações previamente determinadas para cada jogo recompensa o jogador com o dinheiro virtual da plataforma. Esse dinheiro pode ser utilizado para personalizar o avatar, ou seja, a aparência do aluno dentro do ambiente virtual da plataforma. Essa recompensa é valiosa para o aluno, pois é a única maneira de adquirir roupas diferenciadas para seu avatar, e até mesmo mobiliar sua casa virtual.
- Casa virtual: Os alunos têm um espaço residencial dentro da plataforma que pode ser mobiliado e customizado. Esse espaço também se torna um local de visita para outros alunos, aumentando as opções e lugares virtuais de convívio. Da mesma maneira que existe uma comparação quando se trata dos vestuários, as casas também se tornam objeto de comparação e competição, como a casa mais bonita ou melhor mobiliada.
- Experiência: Todas as atividades desenvolvidas dentro da plataforma também são restituídas ao jogador em formato de pontos de experiência, e os jogadores podem ostentar seus níveis e mostrar quem está mais avançado também. A experiência também serve para os educadores acompanharem o desenvolvimento do aluno na plataforma, e é um importante indicador da

utilização dos recursos disponíveis.

- Pérola: Outra moeda virtual disponível na plataforma é a pérola, a qual o jogador ganha através de boas ações feitas dentro do ambiente virtual. Essas boas ações são doação de roupas na plataforma, descarte correto de pilhas (item utilizado dentro da plataforma) e reciclagem de materiais.
- Itens colecionáveis: Existe um álbum de figurinhas a ser preenchido pelo jogador. As figurinhas são recompensas por superar a pontuação avançada de um determinado jogo educativo, mostrando um domínio do mesmo.
- Recordes: Todos os jogos dentro da plataforma apresentam recordes mostrando os 10 primeiros colocados. Cada recorde alcançado, cada item adquirido e conquista alcançada é mostrado no Rededuca em forma de Share.

Os elementos de gamificação também têm o importante papel de estimular a competitividade saudável na plataforma. O trabalho de Tom Verhoeff (1997) retrata como as raízes da educação e das competições são obscuras através da História, e como a combinação de ambas podem levar a sociedade a um novo estágio de interesse por estudo e educação. A competitividade, segundo o autor, está no cerne dos seres humanos, e a educação pode tirar proveito disso quando usado da maneira correta. Na plataforma Kiduca, os elementos de gamificação foram pensados para fomentar a competição saudável entre os alunos e mostrar a recompensa pelo esforço que cada aluno pode ter ao se dedicar.

5 | SOCIALIZAÇÃO

A socialização também é um aspecto importante da educação e do convívio, e é uma das habilidades trabalhadas na plataforma Kiduca. O ambiente *multiplayer* oferece um *chat* para trocar mensagens em tempo real, uma caixa de correio para enviar mensagens a serem lidas posteriormente e uma rede social chamada Rededuca.

Toda a comunicação nesses canais é registrada, permitindo que os professores e administradores da escola acessem e analisem as conversas posteriormente. Essas ferramentas de comunicação acabam gerando conteúdo para a escola detectar comportamentos agressivos entre alunos, como *bullying*, que algumas crianças na presença de outras pessoas podem não cometer, mas no ambiente virtual acabam mostrando algumas instabilidades emocionais.

Também faz parte do conceito de socialização na plataforma Kiduca as questões de cidadania, caráter, ética e moral. São trabalhados assuntos relacionados a meio ambiente, onde os alunos devem se preocupar em reciclar materiais, colocar lixo no devido lugar; questões de sustentabilidade, como a reciclagem de pilhas; a

doação de roupas compradas no Shopping para estimular o desapego material e instinto altruísta na criança; entre outros. Esses conceitos também estão presentes nos desafios, como a missão de construir um Teletransporte. Ao construí-lo, o aluno ganha a opção de se teletransportar de um bairro ao outro sem precisar caminhar até o local. Enquanto a construção depende de pilhas, e essas pilhas se esgotam, faz parte do desafio e da missão, que o aluno descarte corretamente as pilhas no coletor.

6 | CONCLUSÃO

Este artigo retratou a criação da plataforma Kiduca e a importância da aprendizagem baseada em jogos, bem como se estendeu para o campo da aprendizagem adaptativa e a influência dos sistemas eletrônicos na implantação dos modelos adaptativos de aprendizagem.

A plataforma foi desenvolvida para o público do ensino fundamental, do primeiro ao quinto ano, utilizando tecnologias referências de mercado, como Unity. A plataforma é um ambiente virtual para a interação dos alunos de uma mesma escola. Nesse ambiente são monitorados o desempenho dos alunos nos diversos jogos da plataforma e também toda a interação social por meio de conversas e mensagens através de uma rede social própria do jogo, para identificar alunos com instabilidade emocional e praticantes de *bullying*.

Os elementos de gamificação introduzidos na plataforma Kiduca foram criados para engajar o aluno na participação da plataforma e tornar o aprendizado divertido. Todos os jogos e o progresso do aluno na plataforma foram alinhados com os principais pensamentos pedagógicos da área de aprendizagem adaptativa. Nesse modelo, o aluno é protagonista e responsável pela sua aprendizagem, e pode determinar o ritmo que aprende; e o professor consegue acompanhar individualmente com mais atenção cada aluno, apoiado pela plataforma, que atua como um sistema eletrônico de aprendizagem adaptativa.

As atividades da plataforma são condizentes com a Base Nacional Comum Curricular e os resultados observados foram positivos desde o início do desenvolvimento da plataforma em 2012, rendendo uma parceria com o grupo de educação Eleva em 2019, alavancando a utilização da plataforma para 450 escolas em todo o Brasil.

REFERÊNCIAS

S. ENNOUAMANI & Z. Mahani, “An overview of adaptive e-learning systems,” 2017, pp. 342–347.

P. A. M. d. FARIAS, A. L. d. A. R. MARTIN, and C. S. CRISTO, “**Aprendizagem ativa na educação em saúde: Percorso histórico e aplicações**”, Revista Brasileira de Educação Médica, vol. 39, pp. 143 – 150, 2015.

M. S. IBRAHIM & M. HAMADA, “**Adaptive learning framework**,” 15th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET), pp. 1–5, 2016.

K. M. KAPP, “**The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education**”, 1st ed. Pfeiffer & Company, 2012.

L. M. M. LOPES & V. S. RIBEIRO, “**O estudante como protagonista da aprendizagem em ambientes inovadores de ensino**”, CIET:EnPED, 2018.

F. RODRIGUEZ, N. KERBY, K. BOYER, “**Informing the design of a game-based learning environment for computer science: Apilot study on engagement and collaborative dialogue**”, CEURWorkshop Proceedings, vol. 1009, pp. 30–39, 01 2013.

L. SHELDON, “**The Multiplayer Classroom: Designing Coursework As a Game**”, 1st ed. Boston, MA, United States: CourseTechnology Press, 2011.

T. VERHOEFF, “**The role of competitions in education**,” 1997.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acelerômetro 24, 25, 28

Ambientes virtuais 79

Aprendizagem 1, 2, 4, 5, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 25, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 66, 68, 69, 70, 72, 73, 76, 77, 79, 80, 83, 84, 96, 114, 129, 135, 136, 137, 138, 139, 141, 144, 145

Aprendizagem adaptativa 66, 68, 69, 70, 72

Arduino 24, 25, 27, 30, 34

Arte 20, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 105, 106, 107

B

Busca tabu 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45

C

Cibercultura 55, 56, 57, 63, 107

Ciberespaço 57

Ciência da computação 35, 36, 41, 44, 45

cliente-servidor 66

Computação visual 109, 114

Comunicação 1, 2, 4, 10, 13, 14, 16, 19, 20, 26, 28, 29, 31, 46, 56, 57, 63, 71, 81, 82, 83, 85, 135, 136, 137, 139, 143, 144

Conhecimento 1, 2, 5, 7, 13, 14, 18, 19, 46, 47, 48, 51, 52, 53, 56, 57, 66, 75, 78, 79, 83, 91, 93, 96, 97, 98, 110, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 137, 138, 140, 143, 144

Convergência 55, 56, 57, 60, 63

Convivência online 65

Cultura 4, 5, 46, 53, 56, 57, 62, 63, 89, 98, 103, 106, 108

D

Diagnóstico precoce 109, 110, 111, 112, 121

Digital 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 22, 23, 46, 49, 50, 53, 54, 56, 58, 60, 75, 87, 88, 89, 92, 94, 97, 98, 99, 102, 103, 105, 106, 107, 121, 135

E

Educação 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 18, 20, 21, 22, 46, 47, 65, 66, 67, 71, 72, 73, 77, 85, 87, 89, 96, 97, 98, 106, 107, 108, 135, 140, 145

Engenharia 34, 45, 84, 85, 123, 124, 130, 133, 134

Ensino 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 22, 35, 36, 38, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52,

53, 55, 65, 66, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 83, 84, 85, 89, 106, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 145

Ensino fundamental 4, 65, 66, 72, 89, 106

Escalonador 35, 36, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45

Extensão 1, 3, 5, 9, 10, 26

F

Ferramentas 2, 5, 8, 9, 10, 13, 15, 16, 19, 36, 47, 51, 68, 71, 121, 126, 129, 136, 145

Fluxo 38, 57, 69, 76, 78, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134

Formação de professores 46

G

Gamificação 65, 66, 70, 71, 72, 79, 108

Google classroom 135, 136, 139, 140, 141, 142, 144, 145

H

Hardware 5, 27, 82

Histograma 115, 120, 121

I

Idosos 24, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 34

Imagens 4, 8, 16, 31, 79, 94, 112, 113, 114, 118, 119, 121

Inclusão 1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 58, 62, 96, 100, 103, 116, 121

Informação 1, 2, 4, 5, 9, 10, 55, 56, 57, 66, 79, 82, 83, 85, 103, 109, 111, 112, 115, 124, 125, 126, 127, 135, 136, 138, 140, 145

Informática 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 17, 22, 46, 57, 109

Inovação 123, 129, 130, 133

Integração 28, 30, 85, 97, 100, 139

Internet 2, 3, 7, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 28, 34, 46, 53, 63, 86, 89, 141, 142

Internet das coisas 24, 25, 26, 34

J

Jogo 58, 60, 61, 62, 63, 67, 68, 70, 71, 72, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107

Jogos digitais 55, 56, 57, 60, 61, 62, 65, 87, 88, 89, 96, 99, 100, 106

L

Laboratório remoto 74, 75, 76, 77, 80, 81, 82, 83, 84

Laboratórios virtuais 75, 76, 79

M

Metodologias ativas 12, 65, 66, 135, 136, 137, 145

M-learning 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 22, 23

Modelo pedagógico 11, 12, 13, 14, 15, 17, 21, 22

Monitoramento 24, 25, 26, 28, 29, 33, 34

N

Narrativa 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 94, 97

P

Plataforma 13, 16, 20, 27, 30, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 77, 82, 94, 103, 105, 106, 121, 135, 136, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145

Poética 87, 90, 91, 93, 94, 97, 98, 99, 105, 107

Programação 20, 27, 30, 36, 45, 91, 93, 99, 100, 114

Protótipo 24, 29, 30, 31

Q

Queda 24, 27, 29, 30, 31, 32, 34

R

Realidade aumentada 50, 74, 76, 80, 81, 82, 84, 85

Reconhecimento 24, 25, 29, 33, 34, 103, 109, 112, 113, 114, 118

Retinoblastoma 109, 110, 111, 112, 116, 121, 122

S

Sala de aula invertida 11, 12, 14, 15, 22, 135, 136, 137, 138, 145

Smartphones 11, 15, 17, 19, 20, 21, 25

Software 2, 5, 7, 13, 27, 75, 90, 130

T

Tecnologia 1, 2, 3, 4, 12, 15, 24, 25, 26, 28, 33, 34, 47, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 75, 76, 79, 85, 89, 135, 136, 137, 140, 144, 145

Tecnologias digitais 1, 2, 4, 8, 10, 11, 46, 47, 49, 51, 135, 136

Tecnologias vestíveis 24, 25, 26

Timetabling 35, 36, 45

Transmídia 55, 56, 57, 58, 60

W

WI-FI 25, 29

 **Atena**
Editora

2 0 2 0