

Américo Junior Nunes da Silva  
(Organizador)



# A CONSTRUÇÃO DA PROFISSIONALIZAÇÃO DOCENTE E SEUS DESAFIOS

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

Américo Junior Nunes da Silva  
(Organizador)



# A CONSTRUÇÃO DA PROFISSIONALIZAÇÃO DOCENTE E SEUS DESAFIOS

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial**

**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

## A construção da profissionalização docente e seus desafios

**Diagramação:** Daphynny Pamplona  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Indexação:** Gabriel Motomu Teshima  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Américo Junior Nunes da Silva

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C758 A construção da profissionalização docente e seus desafios / Organizador Américo Junior Nunes da Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-527-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.270213009>

1. Formação docente. 2. Professor. 3. Profissionalização docente. 4. Desafios. I. Silva, Américo Junior Nunes da (Organizador). II. Título.

CDD 370.71

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

## APRESENTAÇÃO

Fomos surpreendidos, em 2020, por uma pandemia: a do novo coronavírus. O distanciamento social, reconhecida como importante medida para barrar o avanço do contágio, fez as escolas e universidades suspenderem as suas atividades presenciais e (re)pensarem estratégias que aproximassem estudantes e professores. E é nesse lugar, o de assumir a virtualidade como uma dessas medidas, considerando-se as angústias e incertezas típicas do contexto pandêmico, que os/as autores/as deste livro intitulado “**A Construção da Profissionalização Docente e seus Desafios**” reúnem os resultados de suas pesquisas e experiências e problematizam sobre inúmeras questões que os/as [e nos] desafiam.

Como evidenciou Daniel Cara em uma fala a mesa “*Educação: desafios do nosso tempo*” no Congresso Virtual UFBA, em maio de 2020, o contexto pandêmico tem sido “tempestade perfeita” para alimentar uma crise que já existia. A baixa aprendizagem dos estudantes, a desvalorização docente, as péssimas condições das escolas brasileiras, os inúmeros ataques a Educação, Ciências e Tecnologias, os diminutos recursos destinados, a ausência de políticas públicas, são alguns dos pontos que caracterizam essa crise. A pandemia, ainda segundo ele, só escancarou o quanto a Educação no Brasil ainda reproduz desigualdades.

Nesse ínterim, faz-se pertinente colocar no centro da discussão as diferentes questões educacionais, sobretudo aquelas que inter cruzam e implicam no pensar da profissão docente. Como assevera Hipolyto (1999), as problemáticas que circunscrevem a profissionalização dos/as professores/as são importantes, pois uma melhoria na qualidade da educação passa, substancialmente, pela melhoria dos seus níveis. Entendemos profissionalização, nesse momento e para este livro de uma forma particular, partindo do que destacou Cunha (1999, p. 132), como “um processo histórico e evolutivo que acontece na teia de relações sociais e refere-se ao conjunto de procedimentos que são validados como próprios de um grupo profissional, no interior de uma estrutura de poder”.

O cenário político de descuido e destrato com as questões educacionais, vivenciado recentemente, nos alerta para a necessidade de criação de espaços de resistência. É importante que as inúmeras problemáticas que circunscrevem a Educação, historicamente, sejam postas e discutidas. Precisamos nos permitir ser ouvidos e a criação de canais de comunicação, como este livro, aproxima a comunidade das diversas ações que são vivenciadas no interior da escola e da universidade. Portanto, os diversos capítulos que compõem este livro tornam-se um espaço oportuno de discussão e (re)pensar do campo educacional, assim como também da profissionalização docente, considerando os diversos elementos e fatores que os inter cruzam.

Este livro reúne um conjunto de textos, originados de autores/as de diferentes estados brasileiros e países, e que tem na Educação sua temática central, perpassando por

questões de gestão e políticas educacionais, programas como o PIBID, atuação do educador hospitalar, processos de alfabetização e letramento, ensino e aprendizagem da Matemática, o Estágio Curricular Supervisionado, Metodologias Ativas, Ludicidade etc. Direcionar e ampliar o olhar em busca de soluções para os inúmeros problemas educacionais postos pela contemporaneidade é um desafio, aceito por muitos/as professores/as pesquisadores/as, como os/as que compõem esta obra.

Os/As autores/as que constroem essa obra são estudantes, professores/as pesquisadores/as, especialistas, mestres/as ou doutores/as e que, muitos/as, partindo de sua práxis, buscam novos olhares a problemáticas cotidianas que os mobilizam. Esse movimento de socializar uma pesquisa ou experiência cria um movimento pendular que, pela mobilização dos/as autores/as e discussões por eles/as empreendidas, mobilizam-se também os/as leitores/as e os/as incentivam a reinventarem os seus fazeres pedagógicos e, conseqüentemente, a educação brasileira. Nessa direção, portanto, desejamos a todos e a todas uma produtiva e lúdica leitura!

Américo Junior Nunes da Silva

## REFERÊNCIAS

CUNHA, Maria Isabel da. Profissionalização docente: contradições e perspectiva. In: VEIGA, Ilma P.A., CUNHA, Maria Isabel da. (Orgs.). **Desmistificando a profissionalização docente**. Campinas, SP: Papirus, 1999.

HIPOLYTO, Álvaro Moreira. Trabalho docente e profissionalização: sonho prometido ou sonho negado? In: VEIGA, Ilma P.A., CUNHA, Maria Isabel da. (Orgs.). **Desmistificando a profissionalização docente**. Campinas, SP: Papirus, 1999.

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

OS EFEITOS DA CRISE SOBRE A EDUCAÇÃO E REFLEXÕES SOBRE O ENSINO REMOTO

Aline Silva de Almeida Lima

Matilde Gonçalves de Sá

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2702130091>

### **CAPÍTULO 2..... 13**

PROPUESTA DE UN DISEÑO DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN EDUCATIVA EN LA ESCUELA NACIONAL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES EN VÍAS DE ADAPTACIÓN EN APROXIMACIONES DEL MODELO HÍBRIDO PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

Erandy Gutiérrez García

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2702130092>

### **CAPÍTULO 3..... 22**

ESCUTA DE CRIANÇAS E PLANEJAMENTO DE PRÁTICAS NO RECREIO: EXPERIÊNCIA DO PIBID NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO INFANTIL

Tacyana Karla Gomes Ramos

Rafaely Karolynne do Nascimento Campos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2702130093>

### **CAPÍTULO 4..... 29**

O ENSINO DE CIÊNCIAS NA CLASSE HOSPITALAR: ATUAÇÃO E PRINCIPAIS DESAFIOS DO EDUCADOR NESSE ESPAÇO

Reginaldo Pereira dos Santos Junior

Uania Patricia de Souza Santana

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2702130094>

### **CAPÍTULO 5..... 37**

O DESENHO INFANTIL: UMA ANÁLISE DA PRODUÇÃO GRÁFICA NA ALFABETIZAÇÃO

Gracimary de Jesus Godinho Bastos

Josimary Ferreira Costa

Antonio Luis Nunes Bastos

Marilourdes Maranhão Mussalém

Luzimary de Jesus Ferreira Godinho Rocha

Diana Reis Taveira

Adriana Cardoso Oliveira

Rosiany Rosa Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2702130095>

### **CAPÍTULO 6..... 56**

A FORMAÇÃO DO CAMPO CONCEITUAL MULTIPLICATIVO E AS IMPLICAÇÕES DA TEORIA DE AUSUBEL: INVESTIGANDO O 4º ANO DOS ANOS INICIAIS

Eliz Regiane Gomes

Joyce Jaquelinne Caetano

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2702130096>

**CAPÍTULO 7..... 67**

ENSINAR MATEMÁTICA, OFICINA VIRTUAL E O CONTEXTO PANDÊMICO: RELATO DE EXPERIÊNCIA DE UM ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO

Juliele Trindade dos Santos

Jorge Luiz da Silva Pereira

Claudiane Silva de Souza

Jainne Maria dos Santos

Jordy dos Santos Gois

Raquel Sousa Oliveira

Américo Junior Nunes da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2702130097>

**CAPÍTULO 8..... 84**

SCRATCH APLICADO EM APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS NO ENSINO DE FUNDAMENTOS DE ROBÓTICA

Márcio Mendonça

Ivan Rossato Chrun

Rodrigo Henrique Cunha Palácios

Marta Rúbia Pereira dos Santos

Wagner Fontes Godoy

Francisco de Assis Scannavino Junior

Fabio Rodrigo Milanez

José Augusto Fabri

Alexandre L'Erario

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2702130098>

**CAPÍTULO 9..... 101**

USO DE TI-NSPIRE CX CAS NA OTIMIZAÇÃO E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM ENGENHARIA QUÍMICA

Irma Patricia Flores Allier

Guadalupe Silva Oliver

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2702130099>

**CAPÍTULO 10..... 114**

MAPEAMENTO DE METODOLOGIAS ATIVAS USADAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NO CONTEXTO DO ALEITAMENTO MATERNO EM CURSOS DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO NO MUNICÍPIO DE BELÉM (PA)

Taise Cunha de Lucena

Bruno Acatauassú Paes Barreto

Elza Ezilda Valente Dantas

Ana Emília Vita Carvalho

Ana Margarida Santiago

Clíssia Renata Loureiro Croelhas Abreu

Márlia Barbosa Pires

Naiza Nayla Bandeira de Sá

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.27021300910>

<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>128</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>129</b>

# CAPÍTULO 8

## SCRATCH APLICADO EM APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS NO ENSINO DE FUNDAMENTOS DE ROBÓTICA

Data de aceite: 21/09/2021

### **Márcio Mendonça**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia  
Mecânica (PPGEM)  
Cornélio Procópio - PR

### **Ivan Rossato Chrun**

Universidade Estadual de Maringá  
Departamento de Engenharia Química na  
Universidade Estadual Paraná  
Maringá - PR

### **Rodrigo Henrique Cunha Palácios**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia  
Mecânica (PPGEM)  
Cornélio Procópio - PR

### **Marta Rúbia Pereira dos Santos**

ETEC - Jacinto Ferreira de Sá, Centro Paula  
Souza  
Departamento de Matemática  
Ourinhos – SP

### **Wagner Fontes Godoy**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,  
Departamento de Engenharia Elétrica  
Cornélio Procópio – PR

### **Francisco de Assis Scannavino Junior**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,  
Departamento de Engenharia Elétrica  
Cornélio Procópio – PR

### **Fabio Rodrigo Milanez**

Faculdade da Indústria Senai  
Departamento de Engenharia Elétrica  
Londrina – PR

### **José Augusto Fabri**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,  
Departamento Acadêmico da Computação  
(DACOM)  
Cornélio Procópio – PR

### **Alexandre L'Erario**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,  
Departamento Acadêmico da Computação  
(DACOM)  
Cornélio Procópio – PR

**RESUMO:** Este artigo aborda dois experimentos com games desenvolvidos em Scratch na disciplina de robótica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Cornélio Procópio (UTFPR-CP) para auxiliar no aprendizado de um veículo autônomo utilizando um jogo similar clássico de tanques de guerra, existente desde nos anos 80 para o Atari 2600. No primeiro experimento, aplicado à turma 2019/2, um aluno (jogador) controla um tanque utilizando o teclado numa batalha contra outro tanque, autônomo. Neste jogo são apresentados fundamentos como pose (posição x, y e o ângulo formado em relação ao eixo x), noções básicas sobre robôs controlados e autônomos, hierarquia de ações, modelagem utilizando máquina de estados. Esses conceitos foram extraídos por meio de um questionário preenchido pelos alunos após o término dos jogos. No segundo experimento, aplicado à turma 2020/1, foi baseado em um jogo inspirado no clássico Pong, porém utilizando mais graus de liberdade (GDL). Nele, o jogador/aluno deve operar o teclado para alcançar uma bola através de um braço robótico

com duas juntas rotativas. Com o segundo experimento, foram introduzidos conceitos como espaço de trabalho (em duas dimensões), múltiplas soluções, cinemática inversa e direta. As taxas de entrega do primeiro e segundo experimento foram de respectivamente 90% e 80%. Finalmente, acredita-se que, apesar de serem dois experimentos isolados, o objetivo de utilizar ferramentas didáticas mais modernas para o ensino de conceitos importantes da disciplina de robótica foi alcançado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Scratch, Jogos digitais, Aprendizagem Baseada Em Jogos, Robótica Móvel, Manipuladores Robóticos.

## SCRATCH APPLIED IN GAME-BASED LEARNING IN TEACHING FUNDAMENTALS OF ROBOTICS

**ABSTRACT:** This paper addresses two experiments with games developed in Scratch during robotics at the Federal University of Technology - campus Cornélio Procópio (UTFPR-CP) to assist in learning an autonomous vehicle using a similar classic game of war tanks, existing since the 80s for the Atari 2600. In the first experiment, applied to the class 2019/2, a student (player) controls a tank using the keyboard in a battle against another tank, autonomous. In this game, fundamentals are presented, such as pose (position x, y and the angle formed about the x-axis), basic notions about controlled and autonomous robots, the hierarchy of actions, modeling using a state machine. These concepts were extracted through a questionnaire completed by the students after the end of the games. The second experiment, applied to the 2020/1 class, was based on a game inspired by the classic Pong but using more freedom (DOF) degrees. The player must operate the keyboard to reach a ball through a robotic arm with two rotating joints. With the second experiment, concepts such as workspace (in two dimensions), multiple solutions, inverse, and direct kinematics were introduced. Delivery rates for the first and second experiments were 90% and 80%, respectively. Finally, it is believed that, despite being two isolated experiments, the objective of using more modern didactic tools to teach essential concepts in the discipline of robotics has been achieved.

**KEYWORDS:** Digital Games, Game-Based Learning, Mobile Robotics, Robotic Manipulators.

## 1 | INTRODUÇÃO

A contemporaneidade, mais especificamente os primeiros 20 anos do ano de 2000 tem sido marcado pelo advento das tecnologias de informação e comunicação. Tal cenário possibilitou que diversos artefatos fossem incorporados nos diversos âmbitos da vida humana, sejam estes para o trabalho ou para o lazer. No campo do lazer, surgiram os jogos em formato eletrônico que tem como usuários, crianças, jovens e adultos em todo mundo, que ganharam novos formatos e interfaces a partir do advento da web. Os jogos eletrônicos produzidos possuem diversos estilos e/ou níveis de dificuldade, abrangendo uma faixa etária extensa em contraste com o passado, no qual eram um mercado de nicho (PRENSKY, 2001).

O aparecimento de smartphones com maior nível de processamento alavancou o crescimento e prática de jogos digitais entre os jovens que antes não possuíam acesso

a outras plataformas de jogos como os consoles domésticos ou computadores, devido principalmente ao seu custo mais elevado. Tal cenário estimulou pesquisadores ao redor do mundo analisar, criar e testar as potencialidades dos jogos nos processos de ensino e aprendizagem. Nesse contexto, a utilização de meios tecnológicos para o processo de ensino-aprendizagem está em crescente expansão por meio da utilização de jogos digitais.

Essa abordagem utiliza-se dos conceitos tradicionais da ensino-aprendizagem e diversifica-os, expandindo e adaptando a forma de aprender e ensinar (DE SENA *et al.*, 2016). Esse mesmo trabalho utiliza um exemplo são os jogos de perguntas, nas quais o jogador/aluno ganha pontos por resposta certa, o que estimula o aprendizado por meio da competição saudável entre os alunos, assim como o trabalho em equipe, processo conhecido como gamificação.

A tendência no crescimento do uso de jogos nos mais diversos níveis de ensino, ampara-se quase sempre em justificativas que levam em conta características essenciais do jogo, que são os aspectos lúdicos, a motivação e o envolvimento dos estudantes na aprendizagem (DE SENA *et al.*, 2016; SANTANA; FORTES; PORTO, 2016). Para instanciar a metodologia, o trabalho (TSAI; LIN; HUANG, 2012) apresenta, além do aprendizado dos conceitos propostos, que os jogos favorecem o desenvolvimento cognitivo e social dos jogadores/alunos por meio da solução de problemas e cooperação entre eles. Um exemplo que pode ser citado na literatura é o trabalho com crianças brincando com robôs.

Como uma motivação para essa pesquisa a nível universitário podemos citar um trabalho realizado com crianças que utiliza o aprendizado baseado em jogos como técnica de ensino em conjunto com outros métodos. Nesse trabalho, é apresentada uma nova estrutura de ensino culturalmente responsivo assistida por computador, para ensinar matemática a alunos da 5ª série. A base curricular desta estrutura é o premiado programa curricular de Gloria Jean Merriex, que usa gestos musicais e corporais para ajudar os alunos a criar associações entre conceitos matemáticos e metáforas culturalmente inspiradas. A estrutura proposta utiliza sensores cinestésicos de baixo custo, juntamente com um ambiente de realidade virtual incorporado que estende essas metodologias comprovadas de TRC de uma sala de aula tradicional para um formato digital. Um estudo piloto foi realizado para investigar a eficácia dessa estrutura em um grupo de 35 alunos. Por fim, os resultados são discutidos em detalhes na pesquisa (BARMPOUTIS *et al.*, 2016).

Outro fator que corrobora para esta pesquisa é o fato da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) considerar os conceitos básicos da computação tão importantes quanto os da matemática, filosofia, física e outras ciências para a vida contemporânea. Assim, a ciência da computação, a robótica e os jogos digitais têm encontrado novos adeptos com experiências pedagógicas importantes.

No caso dos jogos digitais, que tiveram rápida ascensão nos últimos 50 anos desde a introdução do Pong em 1974, os designers focaram principalmente no aperfeiçoamento da experiência dos jogadores e de seu envolvimento com os jogos. A capacidade de manter as

pessoas em seus lugares por horas após hora, dia após dia, com muita atenção, tentando ativamente alcançar novos objetivos, vibrando por seus sucessos, determinados a superar seus fracassos, o tempo todo implorando por novas experiências.

## 21 JOGOS E APRENDIZAGEM – ASPECTOS TEÓRICOS

O engajamento dos estudantes é uma das principais razões para introduzir a gamificação no aprendizado e, portanto, serve como uma medida importante de sua eficácia. A gamificação da aprendizagem visa melhorar o processo de aprendizagem, utilizando os efeitos motivadores dos elementos e técnicas dos jogos digitais. No entanto, resumir a gamificação em pontos, insígnias e tabelas de classificação é um mal-entendido muito comum sobre a gamificação, reduzindo significativamente o efeito intencional no alvo (alunos) (YMRAN; AKEEM; YI, 2017).

Além das razões citadas, umas das motivações dessa pesquisa é que a aprendizado baseado em jogos pode contribuir para a compreensão de conceitos de maneira prática levando o aluno a um alto nível de envolvimento com seu aprendizado de forma mais dinâmica. como por exemplo o trabalho (ASHER; ZALDIVAR; KRICHMAR, 2010), que apresenta um modelo em estudo que apresenta um efeito forte como a dopamina e a serotonina. De modo específico, esse modelo neural foi baseado nas suposições de que a atividade dopaminérgica aumenta à medida que a recompensa esperada aumenta e a atividade serotoninérgica aumenta à medida que o custo esperado de uma ação aumenta. Finalmente, uma breve história de aprendizado e tecnologia.

Na visão de Robert McClintock, Frank Moretti e Luyen Chou, a evolução e as transformações no ensino e na aprendizagem caminham juntas com a evolução da tecnologia. Originalmente, a educação e o treinamento eram um processo de imitação e treinamento - “pegar pedra e jogar no animal”. Se você não conseguir fazer isso pela primeira vez, pratique várias vezes até conseguir. “Não, faça desta maneira.” Para tornar esse aprendizado repetitivo baseado em habilidades suportável e memorável, a prática se tornou, mesmo nos animais, uma forma de brincar. Esse tipo de aprendizado de “aprendizagem” - demonstração e prática - que ainda está presente hoje em dia, exige bons treinadores, geralmente em um relacionamento individual. É assim que as pessoas aprendem a praticar esportes, a tocar instrumentos musicais e a dominar outras habilidades físicas. No mais básico; nem mesmo a linguagem é necessária, e é por isso que atletas e músicos geralmente são treinados com habilidade por pessoas que mal falam a mesma língua (PRENSKY, 2001).

Segundo Klopfer (KLOPFER; OTHERS, 2008), a partir da década de oitenta, alguns pesquisadores realizaram análises e investigações dos benefícios das abordagens do uso de jogos na educação. Deterding (DETERDING *et al.*, 2011) relataram que somente em 2010 a gamificação começou a ser popularizada. O termo gamificação refere-se ao uso

de elementos baseados em jogos, como mecânica, estética e pensamento de jogo em contextos não relacionados a jogos, com o objetivo de envolver as pessoas, motivar a ação, aprimorar o aprendizado e resolver problemas.

Sanchez e Emin-Martinez (SANCHEZ; EMIN, 2014) concluem que nos últimos anos, o interesse pelo tema aumentou em ritmo acelerado ao ponto de se criar um modelo teórico de jogo para fins educacionais. De acordo com este modelo, não existe um elemento de jogo específico que possa ser usado para fazer um jogo (gamificação), mas é possível combinar de forma sutil elementos para contextualizar a aprendizagem. A escolha de construir um game fez parte de uma tentativa para integrar vários tipos de atividades e envolver os docentes ajudando-os a trabalhar com conteúdo de aprendizado de forma diferente da convencional.

De acordo com Deterding (DETERDING, 2012) os jogos podem ser experiências poderosas, aproveitando a motivação e engajamento. As implementações simplificadas dos elementos com intuito de reduzir a complexidade de um projeto, como emblemas, níveis, pontos e tabelas de classificação, não conseguem envolver os jogadores. Eles podem danificar o interesse existente ou envolvimento com o serviço ou produto. Isso não significa que a gamificação não possa ser utilizada em trabalhos, mas, para ter sucesso, deve-se incluir design de jogos, não apenas componentes jogos. Jogos não são um substituto para uma experiência ponderada e design de interação, eles são uma visão alternativa para enquadrar esse processo. Como quando criaram o Just Press Play, um sistema de aproveitamento para estudantes em interatividade.

Kapp (KAPP, 2012) observou que os educadores podem aumentar os mecanismos de feedback, aproveitando elementos do design do jogo através de feedback contínuo, dicas visuais, frequentes atividades de perguntas e respostas e barra de progresso. Incentivando os alunos a explorar o conteúdo, arriscando-se com tomadas de decisões, sendo expostos a consequências realistas para tomada de decisões erradas ou insatisfatórias e propositalmente sequenciam eventos dentro do fluxo do jogo para atrair e fixar a atenção do jogador. Concluindo que as pessoas aprendem melhor quando os fatos estão embutidos em uma história, e não em uma lista com marcadores.

A exemplo Sheldon (SHELDON, 2020) professor de ensino superior, gamificou sua disciplina que estuda a criação de jogos eletrônicos, onde a nota da disciplina passou a ser incremental sendo iniciada em zero. Os números de atividade foram aumentados em relação ao número de avaliações tradicionais, que eram duas ou três. Os alunos foram divididos em grupos e as missões de derrotar os inimigos eram realizar atividades. Nesse cenário o foco na nota final era desviado, sendo concentrado em cada missão que seria realizada. Somando os resultados de cada missão formava a nota final do aluno. Ao final o professor notou aumento da nota média de seus alunos.

Salen (SALEN; TEKINBA\CS, 2008) observou também, que o trabalho com níveis (passar de fase) garante aos jogadores muita prática aplicando o que eles aprenderam,

o feedback é realizado momento a momento, e frequentemente no final de um nível. Os níveis subsequentes requerem habilidades adquiridas em níveis anteriores.

Hogan e Pressley (HOGAN; PRESSLEY, 1997) complementam que utilização de uma barra de progresso na forma de níveis ou missões auxilia a dinâmica do jogo. É reconhecido na pedagogia moderna como uma instrução scaffold, uma mistura de várias ferramentas que contribuem para a aprendizagem.

Klopfer (KLOPFER; OTHERS, 2008) concluiu que contar histórias é outro aspecto do design de jogos que pode impactar positivamente a aprendizagem em sala de aula. A maioria dos jogos emprega algum tipo de história. SimCity por exemplo conta a história de construir uma cidade a partir do zero, Monopoly conta a história de se tornar rico através da propriedade, com o risco de perder tudo a cada rodada.

Ao revisar a literatura disponível Kapp, Klopfer, Sheldon, Gee e Deterding certas características encontradas no design do jogo apresentam resultados bem-sucedidos quando aplicados em ambientes de aprendizagem, são eles: a Liberdade para Fracassar, Feedback Rápido, Progressão e Contar histórias. Além de contribuírem indicando características importantes para o processo de gamificação mais adequado.

### 3 | DESENVOLVIMENTO

Há diversas abordagens para a utilização de jogos digitais no processo de aprendizagem. Elas abrangem desde os jogos lúdicos, que servem exclusivamente ao propósito da ensino-aprendizagem, até a abstração de conceitos de design de jogos digitais em práticas que não usem especificamente os jogos digitais como simuladores em ambientes (virtuais ou reais) de ensino e aprendizagem (DE SENA *et al.*, 2016).

Não é escopo deste trabalho, mas é possível utilizar jogos de tabuleiro, por exemplo, como método de aprendizagem. Entretanto, existem diversos trabalhos na literatura que utilizam aprendizagem baseada em tabuleiro (boardgames). Neste contexto pode-se citar o trabalho de Huang ( TSAI; LIN; HUANG, 2012). Esse artigo propõe um estudo que emprega aprendizado cooperativo para criar um curso educacional de design de jogos de tabuleiro. O currículo de atividades exigia que os professores de pré-serviço trabalhassem cooperativamente em grupos de aprendizagem para completar o protótipo de um jogo de tabuleiro. A discussão em grupo por meio de uma plataforma interativa on-line apoiou o processo dos participantes na execução do currículo das atividades. Um questionário possibilitou a compreensão dos desempenhos de aprendizagem dos professores de pré-serviço. Os resultados mostraram que cada grupo pode projetar completamente jogos que funcionam sem problemas e têm relevância para as disciplinas acadêmicas. A autoeficácia dos professores em serviço é aprimorada após o processo de aprendizado cooperativo.

Outro trabalho nessa área que poderia ser citado é o trabalho de Konen (KONEN, 2019), que mostra uma nova estrutura de jogo e aprendizado de jogo de tabuleiro geral

(GBG). O GBG define as interfaces comuns para jogos de tabuleiro, estados de jogos e seus agentes de IA. Permite executar competições de diferentes agentes em diferentes jogos. Ele padroniza as partes do jogo de tabuleiro que aprendem e que, de outra forma, seriam partes tediosas e repetitivas na codificação. O GBG é adequado para jogos de tabuleiro arbitrários de 1, 2, 3 ou vários jogadores. Torna pela primeira vez um agente genérico de TD ( $\lambda$ ) -n-tupla disponível para jogos arbitrários. Em vários jogos, a TD ( $\lambda$ ) -n-tupla é superior a outros agentes genéricos como a Microsoft Certified Technology Specialist (MCTS, uma certificação Microsoft que comprova suas habilidades em determinada tecnologia proprietária, como os sistemas operacionais Windows, Microsoft Exchange Server, Microsoft SQL Server ou Microsoft Visual Studio). O GBG visa a perspectiva educacional, onde ajuda os alunos a começar mais rapidamente na área de aprendizado de jogos. O GBG também visa a perspectiva da pesquisa, coletando um conjunto crescente de jogos e agentes de IA para avaliar seus pontos fortes e capacidades de generalização em competições significativas. Os resultados iniciais de ensino e pesquisa são bem-sucedidos.

Assim, o presente trabalho apresenta uma proposta para inicialmente utilizar um jogo clássico do Atari 2600 como base para o desenvolvimento de um jogo de batalha de tanques, no qual alguns conceitos da disciplina de robótica serão trabalhados, como o conceito de pose. Nele, além das coordenadas cartesianas ( $x$ ,  $y$ ) há a necessidade de expressar um ângulo, que define a direção do objeto.

O desenvolvimento do jogo digital foi realizado na plataforma Scratch, desenvolvida por pesquisadores do Massachusetts Institute of Technology (MIT) em 2007. A linguagem de programação Scratch é considerada uma das mais acessíveis, uma vez que o usuário não necessita do conhecimento prévio de nenhuma outra linguagem de programação para utilizar o Scratch (MIT MEDIA LAB., [S.d.]). Sua programação é realizada por uma interface gráfica. As ações desejadas são realizadas por meio do encaixe de blocos, que contém as funções a serem executadas. Um exemplo é mostrado na Figura 1.

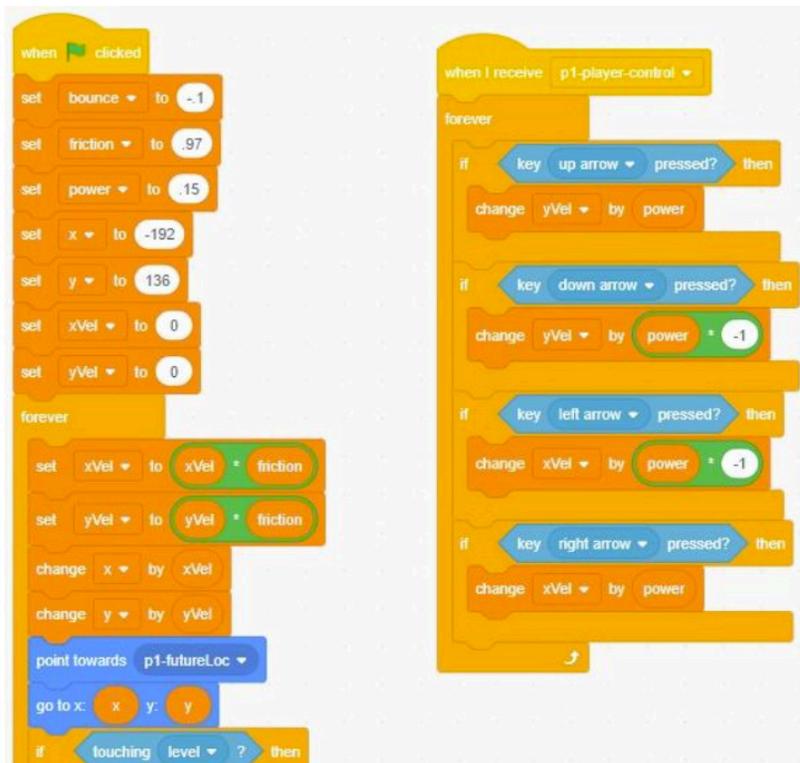


Figura 1 - Exemplo de tela de jogo utilizando o Scratch.

## 4 | RESULTADOS

Dois jogos escritos no Scratch foram propostos em turmas diferentes, o jogo de guerra de tanques apresentará interpretação e respostas da turma de 2019/2. Em sequência, há um jogo possivelmente mais simples com dois braços robóticos, no qual os alunos tentaram pegar uma bolinha (alvo) utilizando o teclado para rotacionar as duas juntas dos braços (2 graus de liberdade, GDL). No primeiro experimento havia aproximadamente 27 alunos na turma, fato que, devido ao espaço do trabalho, apresentou-se uma pequena amostragem de resultados e interpretações. A priori, serão apresentados resultados e conceitos do jogo de tanque (experimento 1). A posteriori o mesmo será feito com o jogo do braço robótico de 2GDL (experimento 2).

### 4.1 Experimento 1

No jogo (em fase inicial mostrada na Figura 2), ambos os tanques são controlados por jogadores. O objetivo principal de um tanque é a destruição do outro por meio de tiros e os demais são a evasão de obstáculos fixos e móveis (tiros do oponente). Com a programação inicial realizada, a próxima etapa consistiu na elaboração das regras do jogo e na consequente definição dos estados possíveis para os tanques (jogadores).

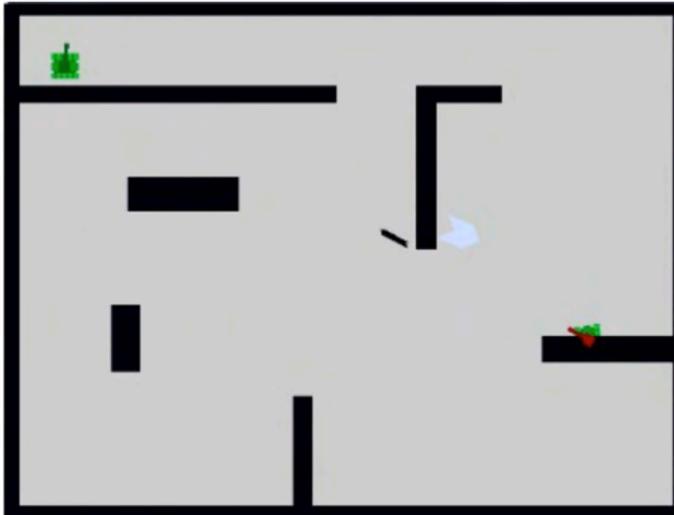


Figura 2 – Representação gráfica inicial para o jogo de batalha de tanques.

As regras do jogo foram definidas pelo dano sofrido e aplicado pelos tanques. Ganha o jogo quem acertar o tanque adversário três vezes primeiro. Cada tiro causa um ponto de dano, e o impacto nos obstáculos físicos também mostra em um ponto de dano. Os estados possíveis para os tanques são mostrados como segue.

1. Movimento livre;
2. Atirando;
3. Desviando de obstáculo fixo;
4. Desviando de obstáculo móvel (tiro do oponente).

De um modo específico a proposta do exercício no experimento desenvolvido sétimo período de Engenharia de Controle e Automação, os alunos deveriam atingir as seguintes tarefas:

- A máquina de estados finita dos tanques;
- Identificar posição e pose do tanque, ou seja, as coordenadas do mesmo no cenário e o ângulo formado com o eixo x (pose do robô).

O objetivo do exercício foi auxiliar os alunos na compreensão dos conceitos da robótica que se referem à autonomia e a necessidade da hierarquia. Na última, há o conceito de prioridade em algumas ações de controle, como a necessidade de desvio de obstáculos no cenário para somente depois objetivar os alvos (nesse caso o tanque oponente). Além disso, o desenvolvimento de rotinas baseadas em sistemas computacionais inteligentes, como os baseados em lógica Fuzzy, em especial Mapas Cognitivos Fuzzy (Papageorgiou, 2014), pela sua baixa complexidade computacional é necessário para que o oponente seja

autônomo em uma fase futura do trabalho.

Dada a proposta, a tarefa foi entregar arquivo nas extensões .doc ou .pdf com a representação gráfica da máquina de estados e a descrição dos eventos além de uma lista de perguntas relacionadas com os tópicos das atividades. A atividade foi a seguinte:

- a. É possível diferenciar que o seu tanque é programado e o controle autônomo não tem intervenção humana? Explique.
- b. Durante o jogo é possível perceber hierarquia de robôs de que forma?
- c. Foi possível ver que, além das coordenadas  $x$ ,  $y$  no plano, seria necessário um ângulo exemplificado durante a batalha? São percebidos os diferentes estados e seus ataques e defesas?
- d. É possível definir uma estratégia de combate para derrotar o inimigo?
- e. Desenvolva uma máquina de estados que modele as ações do jogador para derrotar o oponente.

Uma das várias respostas apresentadas pelos alunos, uma das mais completas nas quais percebe-se o aprendizado proposto por meio de pergunta são as seguintes:

Questão a)

Aluno 1: Sim, pois o tanque que é controlado pelo usuário responde aos comandos que nós indicamos, e o NPC ele é autônomo, pois ele responde de acordo com os eventos decorridos durante o jogo de acordo com sua construção lógica.

Aluno 2: É possível que o tanque do adversário tem sua estratégia sem utilizar nenhum comando, ou seja, sem nenhuma intervenção humana. Enquanto o tanque do jogador é controlado pelo teclado a cada ciclo.

Questão b)

Aluno 1: A hierarquia que é notada é que o tanque verifica primeiro, da prioridade, para sua própria defesa, e depois ele age com o intuito de vencer, destruir o oponente. Já o nosso tanque como ele é controlado pelo usuário ele não possui hierarquia, uma vez que ele age de acordo com as nossas ações.

Aluno 2: É possível perceber hierarquia no momento de ativar nos adversários, desviar de obstáculos no cenário e desvio do ataque do adversário para manter a integridade do tanque (objetivo do jogo).

Questão c)

Aluno 1: O ângulo serve para ter um controle mais preciso de onde o tanque está, exemplo. Se ele está na posição  $x=0$ ,  $y=0$ . E eu falo para ele andar para frente.  $X=1$ , o tanque não necessariamente se movimentará para frente pois ele pode estar rotacionado e com isso ir para outra posição.

Aluno 2: não fez

Questão d)

Aluno 1: A estratégia para derrotar o inimigo seria desviar dos tiros e atirar de um modo preditivo, prevendo que o tanque inimigo estará no local na hora do tiro.

Aluno 2: É sim necessária utilizar uma estratégia para desvio do ataque inimigo e ataque ao mesmo. Hierarquia é primeiro manter a integridade do tanque depois perseguir o adversário para ataque.

Questão e)

Uma das interpretações da máquina de estados do robô que foi considerada satisfatória para o movimento do tanque no jogo proposto foi apresentada pelo aluno 1 e mostrada na Figura 3.

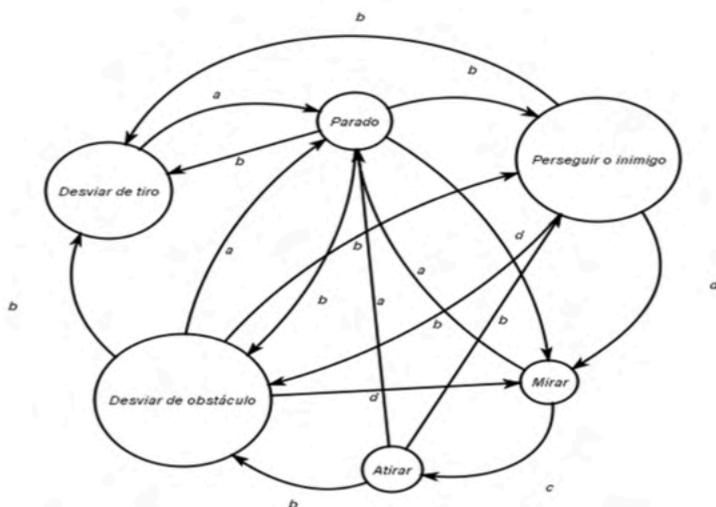


Figura 3 - Máquina de estados apresentada pelo aluno 1.

O vocabulário apresentado pelo aluno é mostrado a seguir.

- Não apertar nada;
- Apertar setas;
- Clique esquerdo do mouse;
- Girar mouse.

Por outro lado, ressalta-se que a interpretação do aluno 2 (Figura 4) foi mais completa, e obviamente mais fiel ao funcionamento dos tanques no jogo.

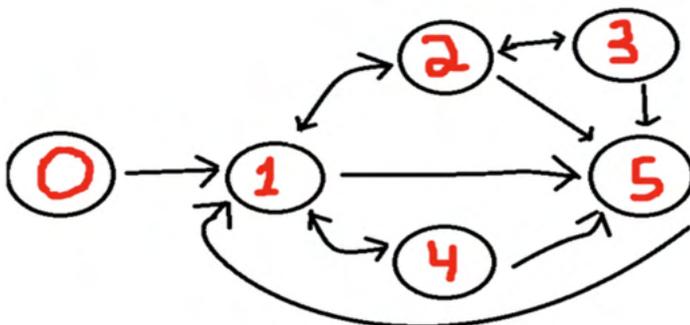


Figura 4 - Máquina de estados apresentada pelo aluno 2.

- Estado 0: Máquina de estado parada, ainda não foi iniciado o jogo.
- Estado 1: Jogo iniciado, tanque está atualmente parado.
- Estado 2: O tanque está se movimentando.
- Estado 3: O tanque enquanto se movimentando, ele mira e atirando.
- Estado 4: O tanque enquanto parado, ele mira e atira.
- Estado 5: O tanque está no estado morto aguardando respawn.
- Estado 0 → 1: O botão para iniciar o jogo deve ser acionado
- Estado 1 → 2: Pressionado os botões direcionais para movimentação do tanque.
- Estado 2 → 1: Tanque em movimento deve-se parar de pressionar os botões de movimento.
- Estado 2 → 3: O tanque enquanto em movimento, mira no alvo e pressionado o botão de atirar.
- Estado 3 → 2: O tanque em movimento, solta o botão de atirar.
- Estado 1 → 4: O tanque parado, mira no alvo e pressiona o botão para atirar.
- Estados 1, 2, 3, 4 → 5: O tanque foi atingido por um tiro.
- Estado 5 → 1: Passou-se x tempo, o tanque sofreu respawn.

Já o aluno 3 fez a máquina de estados, mas não fez vocabulário. Posto isso, é possível observar que surgiram diferentes interpretações. Entretanto, os alunos conseguiram compreender alguns conceitos relevantes da robótica. Em especial da robótica autônoma. O resultado do aluno 4, apresentado na Figura 5, teve uma abstração um pouco diferente, ele deixou o vocabulário na própria figura com uma boa interpretação do conceito da atividade.



Figura 5 - Máquina de estados apresentada pelo aluno 4.

## 4.2 Experimento 2

Já no jogo dos braços robóticos, a turma de 2020/2 conta com aproximadamente 23 alunos. O Jogo funciona da seguinte maneira: uma bolinha (alvo) aparece no cenário de forma aleatória como mostra a Figura 5. O objetivo dos alunos é tentar pegar a mesma usando os cursores.

O objetivo desse jogo é trabalhar alguns conceitos da cinemática direta e inversa e o raio de ação (o robô está inserido num ambiente 2D). Futuros trabalhos poderão possivelmente desenvolver um jogo 3D, obviamente abordando uma esfera ou uma superfície de busca. Além dos objetivos citados, um problema clássico da robótica de manipulação ficou bastante claro para os alunos: as múltiplas soluções que podem ocorrer.

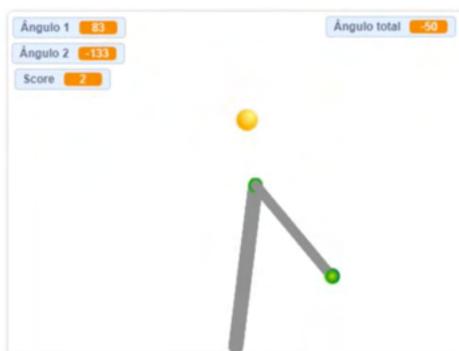


Figura 6 - Representação do jogo do segundo experimento.

Os resultados apresentados na Figura 5 foram os ângulos da segunda tentativa. Neste caso, o aluno já estava para executar a terceira (como foi prevista a estratégia do jogo).

Com relação as perguntas, apenas alguns exemplos serão apresentados (devido ao volume de informações, de forma semelhante ao que ocorreu no jogo da guerra de tanques). Observa-se que não foram selecionados resultados, de forma que a escolha foi

aleatória para manter a veracidade da pesquisa. As questões do experimento 2 foram:

- a. É possível ter mais de uma solução para pegar a bolinha?
- b. O movimento fica mais harmônico se as juntas se moverem ao mesmo tempo?
- c. O jogo apresenta cinemática direta ou inversa?
- d. Existem posições que o braço não alcança?

As respostas apresentadas pelos alunos 4 e 5 são mostradas a seguir.

Questão a)

Aluno 4: Sim, devido à combinação dos ângulos e a posição da bolinha.

Aluno 5: Sim, é possível ter mais de uma solução.

Questão b)

Aluno 4: Sim, imita mais o corpo humano.

Aluno 5: Sim.

Questão c)

Aluno 4: Inversa, pois dada a bolinha, necessitamos levar o braço até ela.

Aluno 5: Direto, porque dá os ângulos e já consegue achar onde está o braço. No jogo estamos indo atrás do alvo “bolinha” visualmente.

Questão d)

Aluno 4: Sim, devido a isso, no jogo, foi colocado uma tecla para reinicializar a bolinha.

Aluno 5: Sim, então muda-se a bolinha de lugar.

Observa-se que a princípio as respostas são semelhantes, e os alunos puderam identificar o problema jogando. A resposta ideal da questão d seria algo como está fora do alcance do braço devido a geometria do mesmo. Na questão b o aluno 4 teve uma resposta mais consistente, explicou assertivamente porque respondeu sim. Porém acredita-se que o jogo teve seu objetivo cumprido.

A Figura 7 mostra com melhor clareza o resultado de alcance do alvo, uma vez que a lógica do jogo é quando alvo é alcançado e muda de posição também de forma aleatória. Como iniciou e os alunos deveriam repetir 3 vezes e buscar o alvo para jogando em duplas, um conceito da aprendizagem ativa (PERSELLO; BRUZZONE, 2014), para facilitar a visualização dos conceitos objetivados, em especial o de múltiplas soluções porque os alunos poderiam encontrar o alvo em posições próximas ou similares com ângulos diferentes.

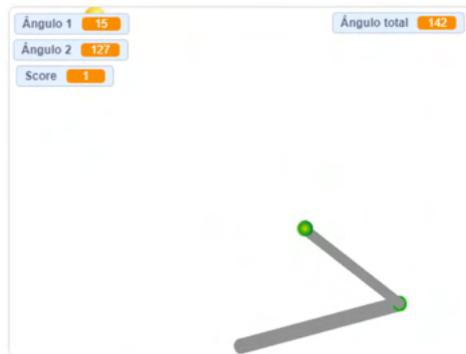


Figura 7: Braço robótico alcançando a bolinha (objetivo).

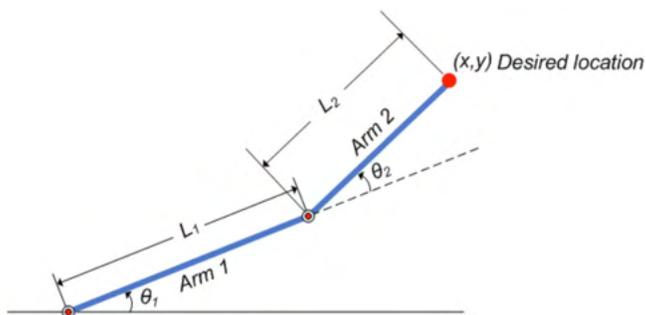


Figura 8 - Representação do exemplo invkine da MathWorks (MathWorks, 2020).

Um entendimento em relação aos ângulos encontrados se faz necessário. O ângulo  $\theta_1$  é o formado com o braço 1 e o eixo X. Já o ângulo  $\theta_2$  seria o ângulo formado com a continuação do braço 1. Semelhante ao modelo cinemático usado pela MathWorks (2020) no exemplo invkine, como mostra a Figura 8.

## 5 I CONCLUSÃO

Os resultados apresentados, ainda que iniciais, sugerem a factibilidade da proposta de criação do jogo de guerra de tanques e do braço robótico de 2GDL utilizando uma linguagem gráfica e orientada a objetos como no caso o Scratch, jogos clássicos dos anos 80. Entretanto, o mais importante do experimento foi que os alunos se apropriaram de conceitos importantes e relevantes da robótica por meio do jogo. Foi observado que os alunos acharam a aula mais “leve” e gostaram dos experimentos.

Trabalhos futuros poderão dar ênfase ao controle do tanque oponente como aparecimento de obstáculos, como árvores por exemplo. Para o braço robótico um braço em 3D, como foi comentado no texto, o qual aumenta significativamente a dificuldade de alcançar o alvo, ou seja, a solução da cinemática inversa é mais complexa; bem como o número de soluções para problema. E, finalmente aplicar essa técnica em ensino a distância, o qual está sendo utilizado nas universidades federais.

## REFERÊNCIAS

ASHER, Derrik E.; ZALDIVAR, Andrew; KRICHMAR, Jeffrey L. Effect of neuromodulation on performance in game playing: A modeling study. ago. 2010, [S.l.]: IEEE, ago. 2010. p. 155–160. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/5578851/>>.

BARMPOUTIS, Angelos *et al.* Exploration of kinesthetic gaming for enhancing elementary math education using culturally responsive teaching methodologies. mar. 2016, [S.l.]: IEEE, mar. 2016. p. 1–4. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/7563674/>>.

DE SENA, Samara *et al.* Aprendizagem baseada em jogos digitais: a contribuição dos jogos epistêmicos na geração de novos conhecimentos. *RENOTE*, v. 14, n. 1, 2016.

DETERDING, Sebastian *et al.* From game design elements to gamefulness. 2011, New York, New York, USA: ACM Press, 2011. p. 9. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2181037.2181040>>.

DETERDING, Sebastian. Gamification. *Interactions*, v. 19, n. 4, p. 14–17, jul. 2012. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/10.1145/2212877.2212883>>.

HOGAN, Kathleen; PRESSLEY, Michael (Org.). *Scaffolding student learning: Instructional approaches and issues*. Cambridge, MA, US: Brookline Books, 1997. (Advances in learning & teaching).

KAPP, Karl M. *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2012.

KLOPFER, Eric; OTHERS. *Augmented learning: Research and design of mobile educational games*. [S.l.]: MIT press, 2008.

KONEN, Wolfgang. General Board Game Playing for Education and Research in Generic AI Game Learning. ago. 2019, [S.l.]: IEEE, ago. 2019. p. 1–8. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/8848070/>>.

MIT MEDIA LAB. *Crie histórias, jogos e animações, compartilhe com outros em todo o mundo*. Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/>>. Acesso em: 28 jul. 2021.

PERSELLO, Claudio; BRUZZONE, Lorenzo. Active and Semisupervised Learning for the Classification of Remote Sensing Images. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, v. 52, n. 11, p. 6937–6956, nov. 2014. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/6780607/>>.

PRENSKY, Marc. Fun, play and games: What makes games engaging. *Digital game-based learning*, v. 5, n. 1, p. 5–31, 2001.

SALEN, Katie; TEKINBAÇS, Katie Salen. *The ecology of games: Connecting youth, games, and learning*. [S.l.]: MIT press, 2008.

SANCHEZ, Eric; EMIN, Valérie. Towards a model of play: An empirical study. *Proceedings of the European Conference on Games-based Learning*. [S.l.: s.n.], 2014. v. 2. p. 503–512.

SANTANA, Paulo Fernando Carvalho; FORTES, Denise Xavier; PORTO, Ricardo Azevedo. JOGOS DIGITAIS. *Revista Científica da FASETE*, p. 218, 2016.

SHELDON, Lee. *The multiplayer classroom: Designing coursework as a game*. [S.l.]: CRC Press, 2020.

TSAI, Tsun-Hung; LIN, Hsin-Chih; HUANG, Kuo-Chu. Digital Game-Based Learning on Digital Archives: A Case Study of Taiwanese Classical Poems. mar. 2012, [S.l.]: IEEE, mar. 2012. p. 132–134. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/6185599/>>.

YMRAN, Fatih; AKEEM, Oyeleke; YI, Sun. Gamification Design in a History E-Learning Context. nov. 2017, [S.l.]: IEEE, nov. 2017. p. 270–273. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/8479194/>>.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aleitamento materno 114, 115, 116, 118, 120, 121, 122, 123, 124, 126

Análise psicopedagógica 37

Aprendizagem baseada em jogos 84, 85, 99

Aprendizagem significativa 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66

Aulas colaborativas 13, 15, 17, 19

### C

Campo multiplicativo 56, 58, 62, 65

Classe hospitalar 5, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36

Comunidade de aprendizagem 13

Crise 1, 4, 7, 8, 11

### D

Desenho infantil 37, 43, 45, 47, 49, 50, 51, 55, 80

Docência 22, 24, 27, 50, 68, 72, 81, 83, 126, 128

Docente-investigador 13, 14

### E

Educação 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 22, 24, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 41, 53, 54, 55, 56, 57, 66, 67, 68, 70, 72, 73, 81, 82, 83, 87, 114, 116, 125, 126, 127, 128

Educação básica 4, 12, 26, 29, 56, 57, 67, 70, 72, 82, 128

Educação infantil 22, 24, 26, 27, 55, 70

Educação matemática 67, 83, 128

Ensino-aprendizagem 39, 53, 86, 89, 114, 115, 116, 118, 120, 121, 122, 123, 124

Ensino de ciências 5, 29, 33, 34, 36, 66

Ensino remoto emergencial 1, 11

Escuta de crianças 22, 27

Estágio curricular supervisionado 67, 68, 83

### G

Graduação em nutrição 114, 115, 125

### I

Innovación educativa 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20

## **J**

Jogos digitais 79, 85, 86, 87, 89, 99

## **M**

Manipuladores robóticos 85

Matemáticas en contexto 101

Metodologia ativa 115, 124, 126, 127

Metodologia tradicional 57, 115, 120, 124

## **O**

Oficina 67, 70, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82

Optimización 101, 104, 105, 106, 107, 111

## **P**

Pandemia 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 18, 68, 71, 72, 73, 81, 118

PIBID 22, 24, 25, 128

## **R**

Recurso de intervenção 37, 53

Representaciones semióticas 101, 102, 103, 108, 110, 111

Resolución de problemas 101, 103, 106, 111, 112

Robótica móvel 85

## **S**

Scratch 84, 85, 90, 91, 98, 99

Situações problema 56, 62

## **T**

Tecnología 15, 16, 20, 101, 102, 103, 105, 111, 112, 113



# A CONSTRUÇÃO DA PROFISSIONALIZAÇÃO DOCENTE E SEUS DESAFIOS



[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)



[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)



[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)



[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

**Atena**  
Editora

Ano 2021



# A CONSTRUÇÃO DA PROFISSIONALIZAÇÃO DOCENTE E SEUS DESAFIOS



[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)



[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)



[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)



[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

**Atena**  
Editora

Ano 2021