

# Digital Games and Learning

Ernane Rosa Martins  
(Organizador)

 **Atena**  
Editora

Ano 2019

Ernane Rosa Martins  
(Organizador)

# Digital Games and Learning

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

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

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

D574 Digital games and learning [recurso eletrônico] / Organizador Ernane Rosa Martins. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Digital Games and Learning – v.1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-074-2

DOI 10.22533/at.ed.742192501

1. Computação gráfica. 2. Jogos educativos. 3. Software – Desenvolvimento. I. Martins, Ernane Rosa.

CDD 794.8

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

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

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

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

## APRESENTAÇÃO

Os estudos e pesquisas presentes nesta obra permitem ao leitor obter uma visão teórica crítica clara e concisa do campo de conhecimento dos jogos digitais e aprendizagem em uma perspectiva interdisciplinar, tendo em conta a investigação de áreas como ciência da computação, psicologia, educação, neurociência e design de jogos.

Assim, este livro sintetiza 15 trabalhos relevantes para o estudo de jogos e aprendizagem, servindo como um guia para qualquer um interessado nesta temática, especialmente para pesquisadores, designers, professores, profissionais e políticos que querem entender, projetar ou analisar melhor a relação entre jogos e aprendizagem.

Estes trabalhos trazem a reflexão abordagens importantes, tais como: o uso de tecnologia como uma alternativa na maneira de ensinar, agregando mais interatividade e dinamismo durante as práticas educacionais; um jogo de plataforma instigante e divertido, envolvendo desafios matemáticos do Ensino Médio com o objetivo de aumentar o interesse dos alunos pelas aulas de matemática neste nível específico da educação; um apanhado histórico acerca da origem de jogos analógicos, a relação da sociedade para com os jogos, algumas de suas classificações que estão em maior quantidade no mercado atual como os “Eurogames” e os “Ameritrashes”, a hibridização destes jogos e a participação dos dispositivos móveis; avaliação das experiências de jogo em ambientes digitais e não digitais através de personalidades de jogadores em potencial, como seus jogos são estruturados e quais jogos atendem às necessidades de determinadas personalidades; estudo de tecnologias e os detalhes de implementação envolvidos na sua criação; um jogo em duas etapas para auxiliar na escolha de um curso de graduação onde a primeira etapa apresenta conceitos de forma lúdica e divertida e a segunda etapa explica os conceitos apresentados e sua importância; construção de um jogo focado em personagens míticos do folclore brasileiro de forma a compartilhar essa informação com alunos, motivar a discussão do tema e aumentar o interesse dos alunos pelo mesmo; um serious game do tipo Quiz dentro da temática “Urgências Endodônticas” que enfoque nas competências e habilidades que capacitam o cirurgião-dentista ao atendimento destes casos; uma avaliação heurística de um jogo criado para auxiliar crianças surdas na aprendizagem da língua portuguesa; uma experiência de negociação e desenvolvimento pela empresa Napalm Studios de dois advergames com características distintas; aspectos educacionais e de diversão de jogos voltados à educação; uma análise, a partir da perspectiva de estudantes do Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior, como o jogo digital pode contribuir no processo de ensino e de aprendizagem.

Aos autores dos diversos capítulos desta obra, meu agradecimento pela submissão de seus estudos na Editora Atena. Aos leitores, desejo que este livro possa colaborar e instigar uma reflexão mais aprofundada sobre a relação envolvente entre jogos e aprendizagem.

Ernane Rosa Martins

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
METODOLOGIAS BASEADAS NO USO DE GEOLOCALIZAÇÃO E DISPOSITIVOS MÓVEIS PARA O DESENVOLVIMENTO DE NOVAS PRÁTICAS EDUCACIONAIS.	
Frederico Pires Pinto Silvano Maneck Malfatti	
DOI 10.22533/at.ed.7421925011	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>11</b>
PORTAIS: SERIOUS GAME FOR FINANCIAL LITERACY IN BRAZIL	
Rafael Marin Machado de Souza Pollyana Coelho da Silva Notargiacomo	
DOI 10.22533/at.ed.7421925012	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>23</b>
TIMECRAX: TIME-TRAVELLING TO LEARN HISTORY	
Rui Pedro Lopes Cristina Mesquita Rogério Júnior Correia Tavares	
DOI 10.22533/at.ed.7421925013	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>41</b>
MATHMARE: UM JOGO DE PLATAFORMA ENVOLVENDO DESAFIOS MATEMÁTICOS DO ENSINO MÉDIO	
Charles Andryê Galvão Madeira Lucas Tomé Avelino Câmara Isaac Newton da Silva Beserra Rogério Junior Correia Tavares	
DOI 10.22533/at.ed.7421925014	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>56</b>
HIBRIDIZAÇÃO DE JOGOS ANALÓGICOS	
Victor Andrade e Silva Márcia Maria Mendes de Medeiros Campos	
DOI 10.22533/at.ed.7421925015	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>65</b>
THE PLAY PERSONALITIES PURSUANT TO THE INTERPRETANTS IN PEIRCE'S SIGN THEORY	
Rogério Junior Correia Tavares Rui Pedro Lopes	
DOI 10.22533/at.ed.7421925016	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>76</b>
"CLASSICS GRANDMASTER" - UM JOGO DIGITAL SOBRE JOGOS LÓGICOS DE TABULEIRO INSPIRADO NO PROGRAMA DE EXTENSÃO LOBOGAMES	
Andrei Michel Schwingel Renato Perez Ribas	
DOI 10.22533/at.ed.7421925017	

**CAPÍTULO 8 ..... 87**

UMA PROPOSTA DE JOGO EM DUAS ETAPAS PARA CONHECER A COMPUTAÇÃO

Alexandre da Costa Sena  
Leonardo Amaral Marques  
Aline de Paula Nascimento  
Leandro Augusto Justen Marzulo

**DOI 10.22533/at.ed.7421925018**

**CAPÍTULO 9 ..... 103**

IMBUING AND EVALUATING MOTIVATION IN VIDEOGAMES: ACCOUNTS IN THE TEACHING OF BRAZILIAN FOLKLORE

Leonardo Filipe Batista Silva de Carvalho  
Dante Augusto Couto Barone

**DOI 10.22533/at.ed.7421925019**

**CAPÍTULO 10 ..... 120**

DESENVOLVIMENTO DE *SERIOUS GAME* DO TIPO QUIZ COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM EM ENDODONTIA

Izabelle Maria Cabral de Azevedo  
Soraia de Fátima Carvalho Souza  
Judith Rafaelle Oliveira Pinho  
Ana Emilia Figueiredo de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.74219250110**

**CAPÍTULO 11 ..... 130**

HEURÍSTICAS DE JOGOS DIGITAIS E DISPOSITIVOS MÓVEIS NA AVALIAÇÃO DE UM JOGO PARA CRIANÇAS SURDAS

Patrícia da Silva Leite  
Mark Eirik Scortegagna Joselli  
Leonelo Dell Anhol Almeida

**DOI 10.22533/at.ed.74219250111**

**CAPÍTULO 12 ..... 145**

OS ADVERGAMES AURORA AVENTURAS E TRAMONTINA TROTTER RACE: CARACTERÍSTICAS DISTINTAS, MESMOS OBJETIVOS

André Souza da Silva  
Thiago Muradas Bulhões  
Fernando Rafael Stahnke  
Marta Rosecler Bez

**DOI 10.22533/at.ed.74219250112**

**CAPÍTULO 13 ..... 155**

ASPECTOS EDUCACIONAIS E DE DIVERSÃO NO JOGO “O MISTÉRIO DAS CHAVES”

Fabiano Napolini de Oliveira  
Douglas Camilo de Oliveira  
Eliane Pozzebon  
Luciana Bolan Frigo

**DOI 10.22533/at.ed.74219250113**

<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>171</b>
DESIGN DE UM APLICATIVO PARA O ENSINO DE INGLÊS PARA CRIANÇAS	
Pricila Resende Rodrigues	
Rafaela Resende Rodrigues	
DOI 10.22533/at.ed.74219250114	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>185</b>
O JOGO DIGITAL NO PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM: UMA PROPOSTA ENVOLVENDO A PRIMEIRA GRANDE GUERRA	
Anibal Lopes Guedes	
Fernanda Lopes Guedes	
Wagner dos Santos Chagas	
Eliane Schlemmer	
DOI 10.22533/at.ed.74219250115	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>201</b>

## UMA PROPOSTA DE JOGO EM DUAS ETAPAS PARA CONHECER A COMPUTAÇÃO

### Alexandre da Costa Sena

Universidade do Estado do Rio de Janeiro,  
Departamento de Ciência da Computação  
Rio de Janeiro – RJ

### Leonardo Amaral Marques

Universidade do Estado do Rio de Janeiro,  
Departamento de Ciência da Computação  
Rio de Janeiro – RJ

### Aline de Paula Nascimento

Universidade Federal Fluminense, Instituto de  
Computação  
Niterói – RJ

### Leandro Augusto Justen Marzulo

Universidade do Estado do Rio de Janeiro,  
Departamento de Ciência da Computação  
Rio de Janeiro – RJ

**RESUMO:** Escolher um curso de graduação pode ser uma tarefa complexa que impacta diretamente na vida do jovem e no seu futuro. Existem diversos meios para ajudar o jovem nessa tarefa como por exemplo, testes vocacionais, pesquisar sobre os cursos na internet, entre outros. Além disso, diversos fatores podem influenciar nessa escolha como o mercado de trabalho, a vocação, ou até mesmo a dificuldade para entrar no curso. Neste contexto, o objetivo deste trabalho é propor um jogo em duas etapas para auxiliar na escolha de um curso de graduação onde a

primeira etapa apresenta conceitos de forma lúdica e divertida e a segunda etapa explica os conceitos apresentados e sua importância. Como estudo de caso, foi desenvolvido um jogo para apresentar ao estudante conceitos básicos de algumas disciplinas do curso de ciência da computação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Jogo com Propósito Educacional, Curso de Ciência da Computação e Evasão Estudantil.

**ABSTRACT:** Choose a graduate course can be a complex task that directly impacts the life of the students and their future. There are several ways to help the student in this task such as vocational testing, talks, research on the Internet, among others. In addition, many factors can influence this choice: the labor market, the student vocation, or even the difficult to enter the course. In this context, the aim of this work is to propose a two-step game to assist in choosing a graduate course. The first stage of the game presents concepts in a fun and entertaining way, while the second stage explains the concepts presented and its importance. As a case study, we developed a game to introduce the basics concepts of some computer science subjects.

**KEYWORDS:** Educational Game, Computer Science Course and Student Evasion.



## 1 | INTRODUÇÃO

Escolher um curso de graduação é uma decisão importante que impacta diretamente na vida de um jovem e do seu futuro. Existem diversos meios para ajudá-lo nessa escolha como por exemplo, testes vocacionais, palestras com profissionais da área, buscas sobre os cursos na internet e feiras que apresentam os cursos superiores relacionados ao mercado de trabalho. Além disso, diversos fatores conflitantes podem influenciar nessa escolha, como por exemplo, mercado de trabalho, vocação, influência da família e dificuldade para ingressar no curso. É importante destacar que uma escolha equivocada, em geral, só é descoberta depois de alguns meses ou, em alguns casos, anos, podendo levar a desistência do curso e uma conseqüente frustração pelo tempo perdido, ou ainda é possível que o jovem termine o curso mas nunca exerça a profissão (BENTO;FALCONELI, 2013).

Há ainda no Brasil um problema de evasão estudantil em cursos superiores e os dados mostram que os cursos de ciências exatas possuem índices ainda mais significativos (FILHO et al., 2007). Esse problema possui diversos motivos que podem incluir: dificuldade do curso, falta de conhecimento sobre o curso e a carreira e a vocação do aluno.

Uma forma alternativa para auxiliar o jovem na escolha de um curso de graduação é a utilização de jogos. Os jogos são conhecidos pela diversão que proporcionam através de aspectos como competição, superação e interação. Seus benefícios para a aprendizagem estão ligados a capacidade de explorar a cooperação, apresentar resultados imediatos, representar ambientes seguros para aprendizagem, proporcionar desafios, representar conceitos teóricos em situações reais, entre outros.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é propor e implementar um modelo de jogo em duas etapas que una o prazer e motivação de se jogar com a teoria e prática de um determinado assunto. Mais especificamente, na primeira parte do jogo um determinado conceito é explorado, enquanto na segunda parte do jogo a importância deste conceito é explicada e exemplificada. Como estudo de caso, é proposto e desenvolvido um jogo para ajudar o estudante a conhecer melhor o curso de Ciência da Computação e, conseqüentemente, ajudar na escolha ou não desse curso de graduação.

## 2 | USO DE JOGOS PARA DISSEMINAÇÃO DO CONHECIMENTO

A aprendizagem é um processo que envolve diversas variáveis como: métodos de ensino, suporte tecnológico e a capacidade cognitiva das pessoas. O psicólogo Howard Gardner identificou diferentes formas de inteligências, o que chamou de “Inteligências Múltiplas”, mostrando que o aprendizado é complexo, não sendo apenas baseado na capacidade linguística ou lógica matemática do aluno (GARDNER, 2010). Assim, é possível afirmar que não existe um único método de ensino eficiente para todos, sendo uma ideia interessante combinar diferentes métodos, possibilitando que

o conhecimento possa ser disseminado para um grupo variado de pessoas.

O método de ensino mais utilizado ainda são as aulas expositivas, onde o conteúdo da matéria é apresentado através de um quadro ou apresentações de computador. Essa metodologia possui alguns pontos negativos, onde a principal desvantagem é a diminuição da concentração do aluno no decorrer da aula, prejudicando o entendimento do conteúdo. Além disso, aulas expositivas só conseguem alcançar níveis superficiais de aprendizagem de acordo com o cone de aprendizagem de Dale, Figura 1 (WANGENHEIM, 2012).

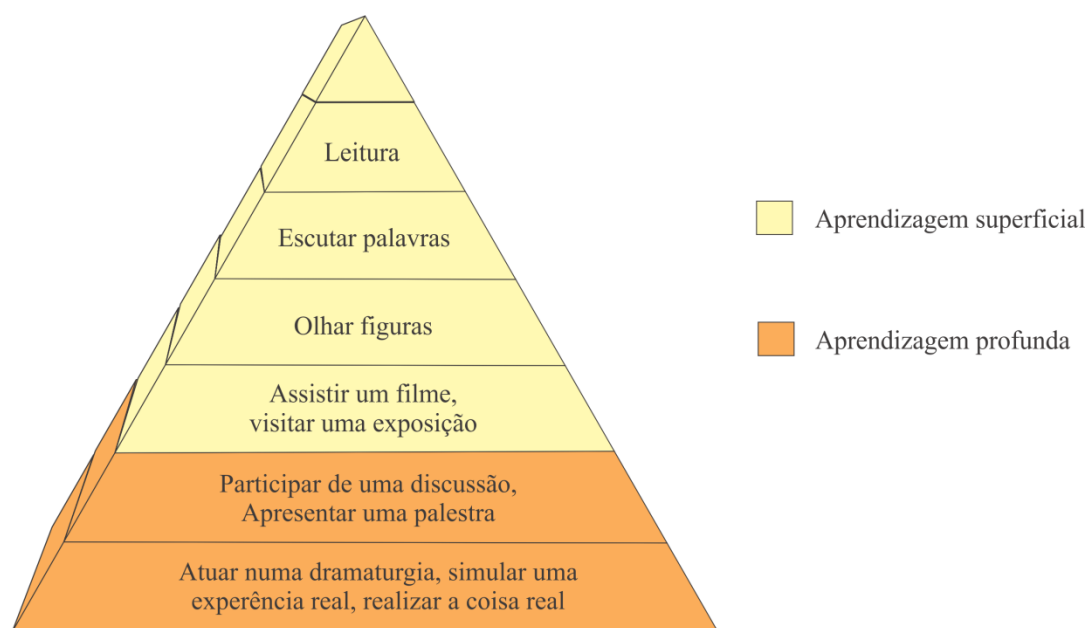


Figura 1: Cone de Aprendizagem de Edgar Dale

Uma forma mais eficiente de aprendizagem deve permitir que o aluno exercite a aplicação prática do conhecimento, como por exemplo participar de debates, apresentar palestras ou, principalmente, ter uma experiência simulada ou real do que se quer aprender, o que permite atingir níveis profundos de aprendizagem.

Uma estratégia alternativa é utilizar jogos para ensinar, reforçar ou complementar o ensino de alguma disciplina. O jogo é uma atividade voluntária que ocorre dentro de limites de tempo e espaço com um objetivo específico. Ele é normalmente voltado ao entretenimento, mas vêm sendo cada vez mais utilizado para fins educacionais, seja ensinando algum conteúdo ou desenvolvendo habilidades intelectuais e cognitivas do aluno.

Os jogos possibilitam uma interação direta do aluno com o conhecimento disponibilizado pelo jogo. As principais características dos jogos que podem ser utilizadas para auxiliar o aprendizado são (WANGENHEIM, 2012): Objetivo; Regras e Restrições; Interação; Narrativa; Desafio; Competição; Recompensas e Feedback. A Tabela 1 apresenta as definições para cada característica e como elas podem ser usadas para auxiliar o ensino.

Característica	Definição	Ajuda
Objetivo	O que se quer atingir	Motivar
Regras e restrições	Impõe comportamento ou limita ações	Motivar, Superar
Interação	Ato de jogar, realizar ações	Experimentar, Praticar
Narrativa	História fictícia que envolve o jogo	Contextualizar
Desafio	Tarefa ou situação que testa habilidades	Motivar, Superar
Competição	Disputa para superar resultados ou vencer	Experimentar, Praticar
Recompensa	Premiação por conquistar algo	Motivar

Tabela 1: Característica dos jogos

Segundo a neurocientista Herculano-Houzel, o aprendizado é um processo que depende principalmente do interesse do aluno com o objeto de estudo e da aplicação prática daquilo que é ensinado (HERCULANO-HOUZEL, 2010). Para a neurociência a expectativa e a motivação tem um papel fundamental na formação de nossas habilidades. Além disso, a interação é um aspecto muito importante para o aprendizado. De acordo com Locke (LOCKE, 2009), a chave para se adquirir conhecimento é a experiência, sendo as ideias derivadas da sensação ou da reflexão.

### 3 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os jogos podem ser divididos em Jogos de Entretenimento (*casual games*), Jogos com Propósito (*serious games*) e Jogos com Propaganda (*Advergames*) (DERRYBERRY, 2007). Os Jogos de Entretenimento tem o objetivo de puramente divertir o usuário, enquanto que os Jogos com Propósito, além de divertir, tem o objetivo de aprimorar alguma parte específica do conhecimento. Por sua vez, os Jogos com Propaganda utilizam técnicas de persuasão para promover um produto, uma marca, uma causa, entre outras alternativas.

Os Jogos com Propósito têm sido utilizados em diversas áreas, como por exemplo, reabilitação médica, treinamento militar e educação. Mais especificamente, para que um jogo seja educacional é preciso que ele tenha a finalidade de ensinar sobre algum conteúdo ou então para ajudar a desenvolver habilidades intelectuais e cognitivas, além de possuir um objetivo pedagógico (SAVI;ULBRICHT, 2008). Além disso, o jogo deve ser baseado em uma metodologia que permita a interação, motivação e descoberta, o que facilita a aprendizagem (PRIETO et al., 2005).

Este trabalho apresenta uma proposta de jogo dividida em duas etapas. Enquanto na primeira parte o jogador interage com o jogo para aprender (conhecer) determinado assunto, a segunda parte é expositiva, apresentando algum conhecimento específico referente ao que ele acabou de jogar. O objetivo desta proposta é introduzir um assunto de maneira lúdica (através do ato de jogar) e apresentar uma reflexão sobre o assunto abordado no jogo através de telas expositivas.

#### 3.1 Abordagem em duas etapas

Um jogo em duas etapas pode ser utilizado para tornar determinados conhecimentos (assuntos) mais acessíveis as pessoas. Por exemplo, atualmente os

alunos tem encontrado muita dificuldade para escolher um curso universitário (BENTO; FALCONELI, 2013). Mesmo após ler informativos sobre algumas profissões, realizar testes vocacionais e assistir palestras sobre determinadas carreiras, muitos estudantes não sabem o que vão aprender ao cursar determinado curso universitário e porque essas disciplinas são importantes. Esta falta de conhecimento pode acarretar em uma escolha errada, gerando desmotivação, baixo desempenho e até mesmo desistência do curso. Assim, a existência de um jogo que apresente as principais disciplinas de um curso universitário, sua importância, e outras informações básicas, pode ajudar bastante o estudante.

Nesse contexto, o jogo em duas etapas tem o objetivo de na primeira etapa apresentar o conhecimento de maneira lúdica através da interação com o jogo. Nesta etapa, na maioria das vezes, o jogador não vai perceber que está aprendendo alguma coisa, mas sim se divertindo, realizando tarefas onde não é necessário um conhecimento prévio sobre o assunto que está sendo introduzido. Por sua vez, a segunda etapa apresenta uma reflexão sobre o que ele acabou de realizar no jogo, explicando o que ele acabou de fazer, a sua importância dentro do conhecimento que se deseja introduzir, outras maneiras mais eficientes para realizar a tarefa que ele acabou de jogar, entre outras informações importantes. Esta etapa é de fundamental importância para consolidar o conhecimento que se deseja introduzir através do jogo.

Um aspecto muito importante a ser observado é a correta combinação entre as duas etapas do jogo, uma vez que elas são complementares. A primeira etapa tem o objetivo de introduzir algum conhecimento, com muita diversão, através da interação e descoberta. Já a segunda etapa deve consolidar o conhecimento adquirido na primeira etapa.

### 3.2 Metodologia de desenvolvimento

O jogo desenvolvido utilizou como base a Metodologia OriGame (SANTOS; GÓES; ALMEIDA, 2012). Nessa abordagem, o primeiro passo é a concepção do jogo. Em seguida, para garantir um bom planejamento e a qualidade do jogo, é realizada toda documentação. A produção de conteúdo se divide em áudio, imagens e vídeo, que vieram de fontes gratuitas da internet ou foram produzidas especificamente para o jogo. Por fim, a última etapa da produção do jogo é a implementação que faz a integração entre a concepção, áudio e toda a parte visual, tendo como produto final o jogo completo.

Neste trabalho, a documentação foi feita através de um GDD (*Game Design Document*), que de acordo com (PERUCIA et al., 2007), é um documento que descreve as características principais de um jogo como: jogabilidade, controles, interfaces, personagens, narrativa, fases, entre outros aspectos gerais. Este documento funciona como um roteiro de cinema, sendo a partir das informações contidas nele que os artistas poderão criar a arte, os músicos poderão criar os áudios e o programador

desenvolver a interatividade do produto. A implementação foi realizada através da *engine* Unity3D (<https://unity3d.com/pt>), utilizando também a linguagem C#.

#### 4 | ESTUDO DE CASO: O INCRÍVEL MUNDO DA COMPUTAÇÃO

Como estudo de caso foi desenvolvido um jogo em duas etapas, com propósito educacional, chamado de O Incrível Mundo da Computação, para apresentar as principais disciplinas de um curso de ciência da computação (MARQUES et al., 2016). O jogo é composto de quatro mini-jogos, onde cada um representa uma disciplina do curso de ciência da computação. Seguindo a abordagem proposta neste trabalho, cada mini-jogo é dividido em duas etapas:

A primeira etapa é composta de um jogo do tipo *puzzle* ou aventura que aborda um ou mais conceitos de uma disciplina do curso de ciência da computação. Nesta etapa pode ser necessário que o aluno aprenda o conceito para conseguir avançar e finalizar a fase ou apenas que o aluno jogue de acordo com as regras do jogo aprendendo os conceitos implicitamente. Caso seja necessário algum conhecimento prévio para avançar, este é disponibilizado através de um tutorial.

Na segunda etapa, que é iniciada no momento que a primeira etapa é finalizada, as principais informações sobre o que ele acabou de aprender e a qual disciplina pertence são apresentadas através de imagens contendo pequenos textos, tabelas e figuras que permitam uma leitura rápida, prazerosa e de fácil assimilação. Em todos os mini-jogos, as seguintes informações são sempre disponibilizadas:

- **Entendendo o jogo:** Apresenta uma associação entre o jogo e o conteúdo ensinado.
- **Conceituando:** Explica o conceito formal por trás do jogo.
- **Áreas de aplicação:** Mostra situações da vida real onde o conceito pode ser utilizado.
- **No ensino superior:** Explica em quais disciplinas do curso de computação os conceitos mostrados são ensinados. Além disso, apresenta referências bibliográficas.

Um curso de ciência da computação é composto de várias disciplinas de diferentes áreas. O ideal seria que o jogo abrangesse todas as disciplinas de todas as áreas, porém inicialmente apenas quatro disciplinas foram contempladas. Apesar da importância das disciplinas das áreas de matemática e física, o objetivo do jogo é, inicialmente, apresentar disciplinas específicas da área de computação.

As quatro disciplinas escolhidas por representarem bem diferentes áreas da computação foram: Algoritmos, Arquitetura de Computadores, Redes de Computadores e Otimização em Grafos. É importante destacar que os jogos desenvolvidos são baseados em apenas alguns tópicos dessas disciplinas, uma vez que as ementas têm bastante conteúdo e, em alguns cursos, são divididas em duas ou mais disciplinas. A seguir são apresentados os 4 jogos desenvolvidos, com ênfase na abordagem em

duas etapas.

#### 4.1 Jogo sobre algoritmo e programação

A programação de computadores está entre as disciplinas mais difíceis de um curso de computação com um alto índice de reprovação e desistência, especialmente nas turmas iniciais (BARBOSA; FERREIRA; COSTA) (ROBINS; ROUNTREE, 2003).

Existem vários tipos de jogos para ensino de programação. Conforme descrito em (SENA et al., 2015), eles podem ser divididos em três categorias. Nos jogos do tipo 1, o usuário deve programar um avatar (personagem) para realizar determinada tarefa do jogo, como por exemplo ir de uma origem a um destino de um mapa. Por sua vez, nos jogos do tipo 2, o usuário apenas insere um código que será avaliado pelo jogo decidindo assim seu avanço para as próximas fases. Por fim, no terceiro tipo, o jogador programa um avatar (robô) através de uma rotina que será executada autonomamente até que o avatar derrote um adversário ou seja eliminado.

Outro fator importante, conforme descrito em (GALDINO; NETO; COSTA, 2015), é o uso de uma linguagem específica ou o uso de programação visual. Por evitar erros de sintaxe e, em geral, ser mais simples, o uso de programação visual é mais aconselhável para programadores iniciantes. Outra vantagem é evitar o uso de teclados e, com isso, ser mais facilmente adaptável para os dispositivos móveis

Como o objetivo deste trabalho é atender pessoas que estão procurando informações sobre um curso de ciência da computação, foi implementado um jogo para ensino de algoritmos do tipo 1 com programação visual, que é mais simples, intuitivo e indicado para iniciantes e até mesmo pessoas com nenhum conhecimento em programação. O usuário deve escolher uma lista de passos (comandos pré-definidos) para atravessar um personagem da origem ao destino de um mapa. Foram implementadas cinco fases para este jogo, onde o nível de dificuldade vai aumentando gradativamente em função da complexidade do mapa e da adição de novos comandos.

Como pode ser visto na Figura 2, o jogador deve escolher a sequência correta de comandos, que estão localizados na parte inferior da tela, para levar o avatar até a placa de fim. Nas primeiras fases, mais simples, apenas comandos para mover o avatar estão disponíveis. Porém, nas fases mais avançadas, comandos condicionais simples e composto estão disponíveis. Por exemplo, na terceira fase do jogo, que pode ser vista na Figura 2, é possível criar comandos condicionais simples. Para isso, o jogador deverá utilizar o comando que verifica se o caminho está bloqueado quando o avatar estiver localizado no quadrado com a interrogação.

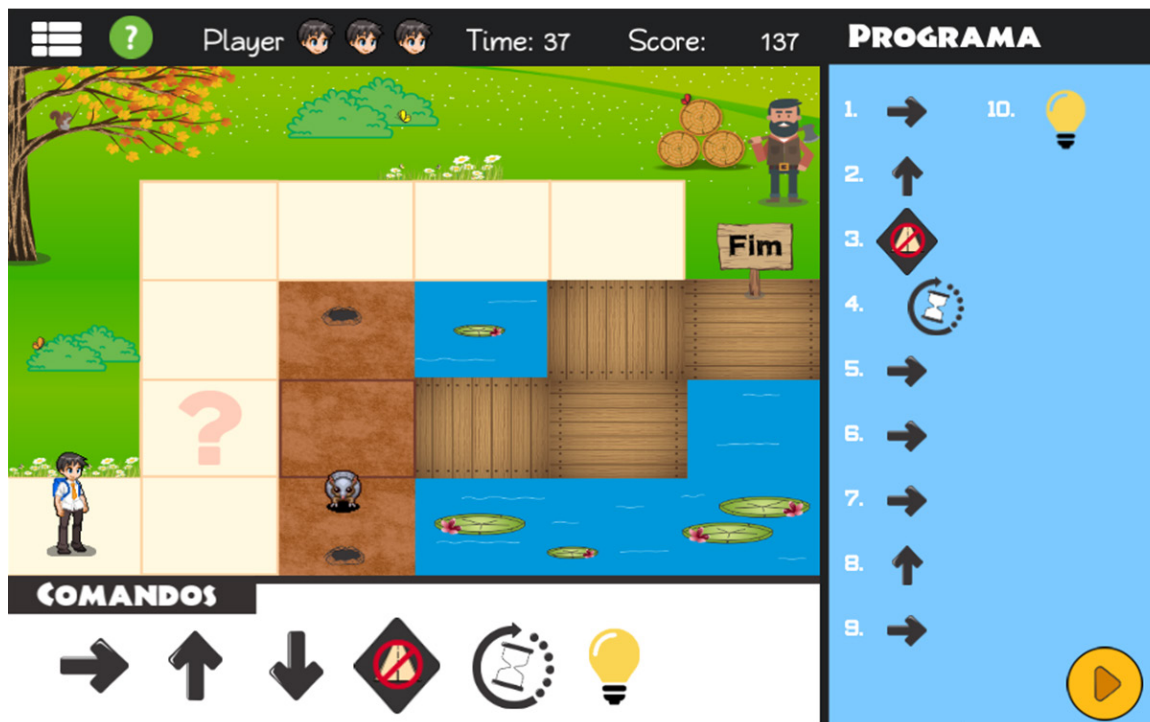


Figura 2: Tela do jogo de algoritmos com comando condicional

Outro aspecto interessante desse jogo é que a pontuação do jogo varia em função do código produzido, dando uma pontuação maior para algoritmos que levem o avatar por caminhos mais curtos. Assim, é possível criar um algoritmo sem comando condicional que leva o avatar pelo caminho mais longo ou utilizar o comando condicional para levar o avatar pelo caminho mais curto, ganhando mais pontos. Através desse jogo, é esperado que o usuário aprenda implicitamente a criar um algoritmo, que é uma sequência de comandos ordenada e finita para realizar uma determinada tarefa.

Ao terminar as cinco fases da primeira etapa do jogo, a segunda etapa do jogo é iniciada. Nesta etapa, a importância do ensino de algoritmos e linguagem de programação é apresentada, assim como todas as outras informações descritas no início desta Seção. Por exemplo, a Figura 3 mostra a tela **Entendendo o Jogo**, que explica que cada sequência de movimentos do avatar que ele acabou de criar é, na verdade, um algoritmo.



Figura 3: Segunda etapa do jogo sobre algoritmos

## 4.2 Jogo sobre redes de computadores

Atualmente, através da internet, é possível acessar uma quantidade inimaginável de informações, além da facilidade de se conectar com *smarthphone* e outros dispositivos. Assim, é muito importante que um aluno de computação entenda como funcionam as redes de computadores, todos os protocolos e camadas envolvidas, que servem de alicerce para o funcionamento da internet.

O jogo baseado em redes de computadores foi criado utilizando elementos de jogos do estilo *tower defense*, onde é necessário defender uma base de um ataque. Normalmente, hordas de inimigos atacam em intervalos de tempo, com o objetivo de destruir (invadir) sua base. Diferentemente do jogo sobre algoritmos, que ensina implicitamente como criar um algoritmo, este jogo apenas apresenta ludicamente o funcionamento de alguns protocolos de redes. Mais especificamente, são representados no jogo o funcionamento dos protocolos TCP/IP e de um *Firewall*. Neste contexto, o objetivo deste jogo é receber os pacotes que estão sendo enviados nas portas corretas, ordenar os pacotes e eliminar os pacotes maliciosos, como mostra a Figura 4.



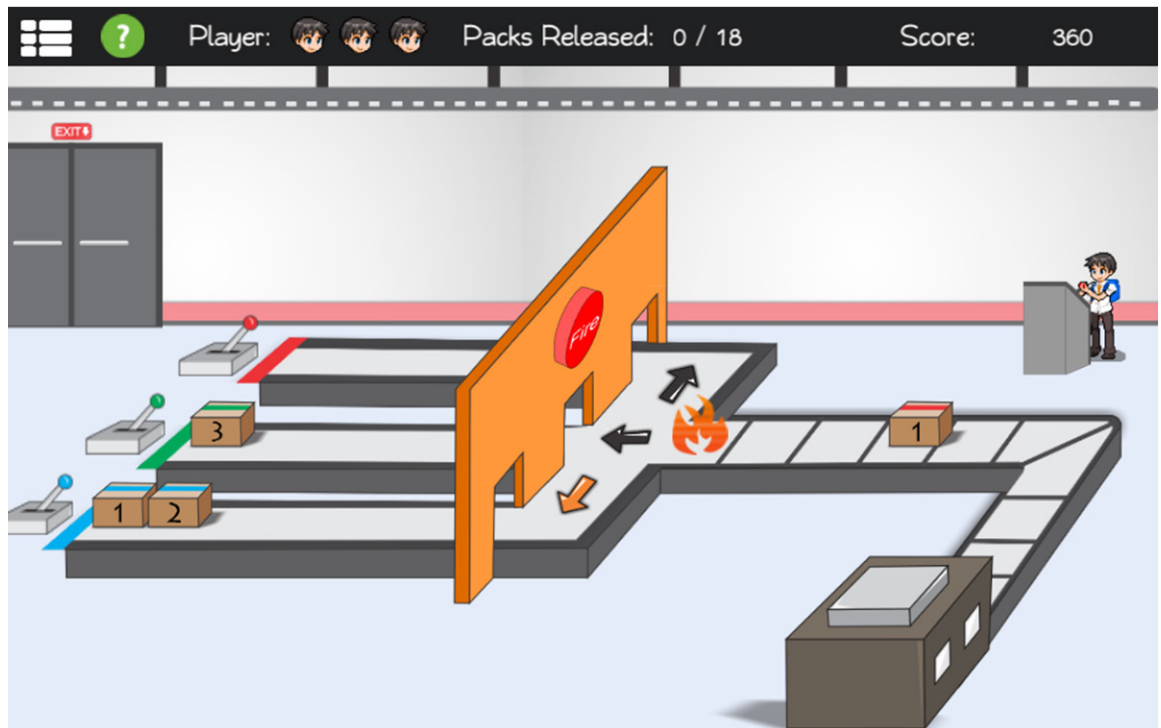


Figura 4: Pacotes de dados sendo encaminhado para as portas

O jogo é composto de cinco fases. Na primeira fase, o jogador é responsável apenas por encaminhar o pacote que está chegando para a porta correta, clicando na seta que corresponde a cor do pacote. Na segunda fase, além de controlar a porta, o jogador deve ordenar os pacotes em ordem crescente e depois juntar, para isso, basta mover os pacotes com o mouse e quando a ordem estiver correta, clicar na alavanca da porta correspondente, como pode ser visto na parte esquerda da 4. A partir da terceira fase, além do controle da porta e ordenação, o jogador deve eliminar os pacotes maliciosos.

Através deste jogo é possível mostrar de forma simples e divertida o funcionamento de alguns protocolos que todo estudante de ciência da computação deve saber. Apesar do jogo mostrar muito simplificada pequenas partes do protocolo, ele serve de motivação para o aluno se interessar pelo assunto. Assim, a segunda etapa do jogo apresenta breves explicações sobre os protocolos apresentados e, principalmente sua importância para o funcionamento da internet, entre outras informações. Por exemplo, a Figura 5, apresenta a tela **No Ensino Superior**, que diz em que disciplinas do curso esses protocolos são estudados e uma referência bibliográfica para o jogador obter mais informações.

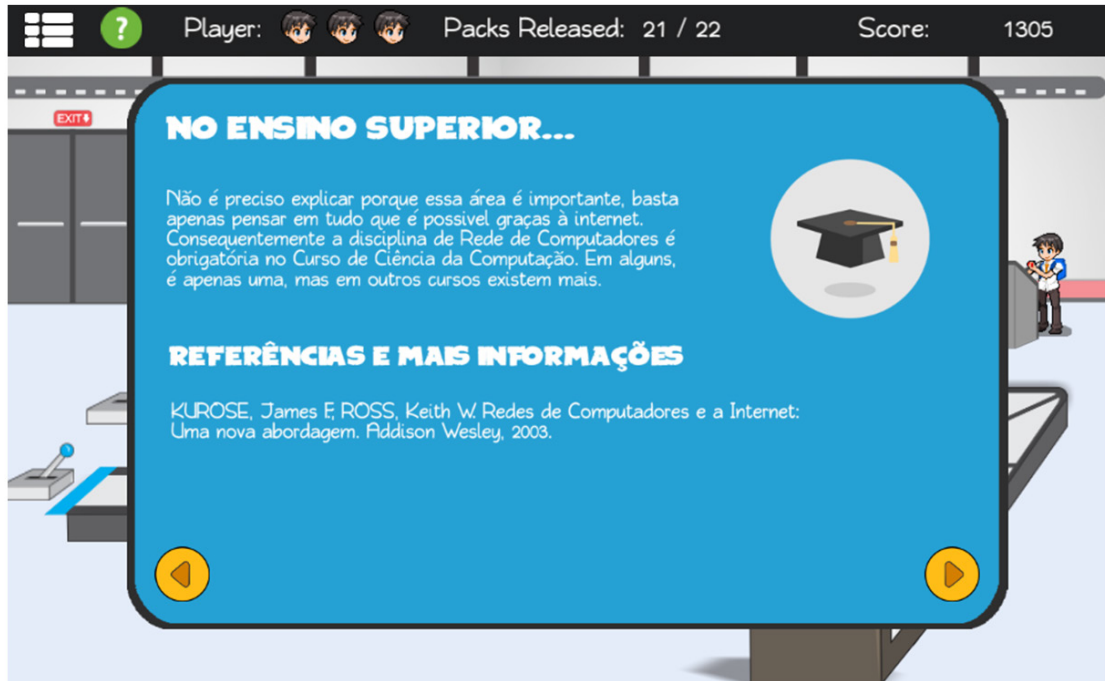


Figura 5: Segunda etapa do jogo sobre redes de computadores

### 4.3 Jogo sobre grafos

Os grafos têm um destaque especial na computação, sendo estudado em várias disciplinas e com muitos algoritmos desenvolvidos para facilitar a sua utilização. Desse modo, é esperado que este jogo ajude um estudante conhecer essa estrutura e sua importância. Assim como no Jogo sobre Algoritmo, o usuário deve atravessar um avatar da origem ao destino de um mapa. Porém, ao invés de criar um algoritmo para isso, basta escolher o caminho que deseja percorrer, clicando nas setas, como mostra a Figura 6. Para obter o maior número de pontos o avatar deve percorrer o menor caminho.



Figura 6: Mapa onde o usuário deve escolher o menor caminho

Como pode ser visto na 6, cada caminho do mapa tem um número associado que representa o custo para percorrer o caminho escolhido. É esperado que o jogador tente descobrir o caminho de menor custo através de tentativa e erro. Enquanto que na primeira fase do jogo, onde o mapa é pequeno, essa abordagem é razoável, na segunda e, principalmente, terceira fase a quantidade de caminhos disponíveis é muito grande, dificultando muito essa abordagem. Neste contexto, é esperado que o jogador entenda que, para muitos problemas, uma tarefa simples, quando se considera uma entrada de dados pequena, aumenta de complexidade a medida que o tamanho da entrada aumenta. Para isso, inicialmente a segunda etapa do jogo especula qual seria a dificuldade de descobrir o menor caminho entre duas cidades quaisquer do Brasil se o usuário tivesse que testar todos os caminhos do mapa.

Em seguida, é explicado para o jogador que existem formas mais eficientes para resolver esse e outros problemas. Porém, é necessário utilizar uma estrutura de dados chamada Grafo para representar o mapa, como pode ser visto na Figura 7, apresentando uma breve explicação. Além disso, uma outra tela explica para o jogador que existe um algoritmo (conceito apresentado no jogo apresentado na subseção 4.1) para encontrar o menor caminho.



Figura 7: Segunda etapa do jogo sobre grafos

#### 4.4 Jogo sobre arquitetura de computadores

A disciplina de arquitetura de computadores é essencial em um curso de ciência da computação, descrevendo o funcionamento do computador e seus principais componentes. O jogo desenvolvido é sobre uma parte bem inicial, mas fundamental, que é o sistema de numeração.

Diferentemente dos outros três jogos, é necessário um conhecimento inicial sobre conversão de base para jogar. Assim, logo no início, o jogo oferece um tutorial muito simples e didático que ensina o conhecimento básico necessário para jogar. Outra diferença em relação aos outros três jogos é que o *mouse* não é usado, sendo necessário utilizar as setas para movimentar o avatar e a barra de espaço para pular.

O objetivo do jogo é levar o personagem para o alto da torre para salvar uma donzela em perigo. Para isso, é necessário converter o número que aparece em cima da porta de cada andar ora para binário ora para decimal. Por exemplo, no andar que pode ser visto na Figura 8, o jogador deve converter o número 9 para binário, pulando com o avatar em baixo dos blocos 0 e 1. A medida que o jogador vai subindo pelos andares a dificuldade do jogo vai aumentando, pois o tempo máximo para converter o número diminui e os números ficam maiores. Dessa maneira, é esperado que o jogador que consiga salvar a donzela (terminar o jogo), esteja bem treinado na conversão de base.



Figura 8: Tela onde o jogador deve pular e bater com a cabeça nos blocos 0 e 1 para escrever um número binário

A segunda etapa do jogo é iniciada apresentando de forma clara e simples várias informações sobre os números binários na computação. Entre as informações que são apresentadas, a Figura 9 mostra a importância de se utilizar numeração binária na representação dos dados, sendo esta menos suscetível a erros, utilizando apenas dois estados de tensão elétrica.

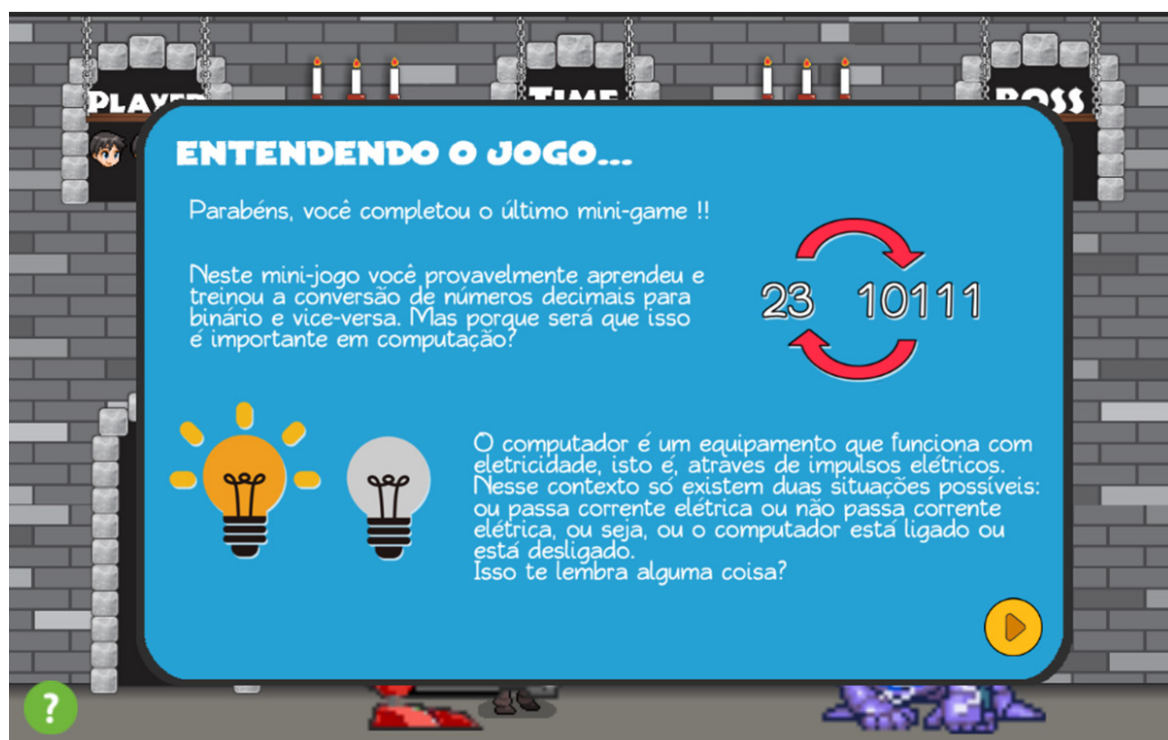


Figura 9: Segunda etapa do jogo sobre sistema de numeração

## 5 | CONCLUSÃO

A escolha de um curso de graduação é uma decisão muito importante na vida do jovem, tendo um impacto fundamental no seu futuro. Apesar dos vários meios existentes para ajudar na escolha do curso, muitos jovens só vão descobrir depois de alguns meses que fizeram uma escolha equivocada.

Com o objetivo de ser mais uma ferramenta para ajudar o jovem na escolha de um curso de graduação, este trabalho apresentou uma proposta de jogo em duas etapas que une o prazer e motivação de se jogar com a teoria sobre determinado assunto. Assim, enquanto a primeira parte permite a construção do conhecimento através da interação com o jogo, a segunda parte possibilita uma reflexão sobre o que ele acabou de realizar, complementando o conhecimento que se deseja transmitir.

Para mostrar a viabilidade da proposta apresentada foram desenvolvidos quatro jogos para apresentar disciplinas do curso de ciência da computação. Com esses jogos é possível que o estudante adquira de maneira lúdica mais informações sobre o curso.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, A. A.; FERREIRA, D. I. S.; COSTA, E. B. **Influência da Linguagem de Ensino Introdutório de Programação**, Anais do XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, p. 612-621, 2014.
- BENTO, A.; FALCONELI, E. **A Dificuldade do Jovem na Escolha de um Curso Superior**, Proceedings of the Seventh International Symposium on String Processing Information Retrieval (SPIRE'00), 2013.
- DERRYBERRY, A. **Serious games: online games for learning**. Adobe Whitepaper, 2007.
- FILHO, R. S.; MONTEJUNAS, P. R.; HIPÓLITO, O.; LOBO, M. B. C. M. **A evasão no ensino superior brasileiro**, Cadernos de Pesquisa, volume 37, p. 641-659, 2007.
- GALDINO, C. B. T.; NETO, S. R. S.; COSTA, E. B. **KidCoder: Uma Proposta de Ensino de Programação de forma Lúdica**, Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, p. 687-691, 2015.
- GARDNER, H. **Multiple Intelligences: New Horizons**, Basic Books, 2010.
- HERCULANO-HOUZEL, S. **Neurociências na Educação**, CEDIC, 2010.
- LOCKE, J. **An Essay Concerning Human Understanding**, BiblioBazaar, 2009.
- MARQUES, L. A.; SENA, A. C.; NASCIMENTO, A. P.; MARZULO, L. A. J. **Conhecendo a Computação Através de Jogos**, Proc. of XV Brazilian Symp. on Computer Games and Digital Entertainment, p. 1450-1458, 2016.
- PERUCIA, A.; BETHÊM, A.; BERTSCHINGER, G.; CASTRO, R. **Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos: Teoria e Prática**, NOVATEC, 2007.
- PRIETO, L. M.; TREVISAN, M. C. B.; DANEZI, M. I.; FALKEMBACH, G. M. **Uso das tecnologias**

**digitais em atividades didáticas nas séries iniciais**, RENOTE, 2005.

ROBINS, A.; ROUNTREE, J.; ROUNTREE, N. **Learning and Teaching Programming: A Review and Discussion**, Computer Science Education, volume 12, p. 137-172, 2003.

SANTOS, R. A.; GÓES, V. A.; ALMEIDA, L. F. **Metodologia OriGame: um processo de desenvolvimento de jogos**, Proceedings of SBGames'12 - XI Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment, p. 125-131, 2012.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. **Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios**, RENOTE, 2008.

SENA, A. C.; MARZULO, L. A. J.; QUIRINO, W. F.; NASCIMENTO, A. P. **Avaliação e Taxonomia de Jogos para Ensino de Programação de Computadores**, Proc. of XIV Brazilian Symp. on Computer Games and Digital Entertainment, p. 776-785, 2015.

WANGENHEIM, C. G. V. **Ensinando Computação com Jogos**, Bookess, 2012.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**ERNANE ROSA MARTINS** Doutorado em andamento em Ciência da Informação com ênfase em Sistemas, Tecnologias e Gestão da Informação, na Universidade Fernando Pessoa, em Porto/Portugal. Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas pela PUC-Goiás, possui Pós-Graduação em Tecnologia em Gestão da Informação pela Anhanguera, Graduação em Ciência da Computação pela Anhanguera e Graduação em Sistemas de Informação pela Uni Evangélica. Atualmente é Professor de Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - IFG (Câmpus Luziânia), ministrando disciplinas nas áreas de Engenharia de Software, Desenvolvimento de Sistemas, Linguagens de Programação, Banco de Dados e Gestão em Tecnologia da Informação. Pesquisador do Núcleo de Inovação, Tecnologia e Educação (NITE).



Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-074-2

