

FACULDADE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
GRADUAÇÃO TECNOLÓGICA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE
SISTEMAS

VINÍCIUS GUERRA CARDOSO

TWOFOLD LAND: INTRODUZINDO
COMPUTAÇÃO ATRAVÉS DE UM JOGO
DIGITAL

MONOGRAFIA

Rio de Janeiro
Dezembro de 2015

VINÍCIUS GUERRA CARDOSO

TWOFOLD LAND: INTRODUZINDO COMPUTAÇÃO ATRAVÉS DE UM JOGO DIGITAL

Monografia apresentada ao curso de Graduação Tecnológica em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da Faculdade de Educação Tecnológica do Estado do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Orientador: Ricardo Portella de Aguiar

Rio de Janeiro
Dezembro de 2015

Vinícius Guerra Cardoso

TWOFOLD LAND: INTRODUZINDO COMPUTAÇÃO ATRAVÉS DE UM JOGO DIGITAL/ Vinícius Guerra Cardoso . – Rio de Janeiro , Dezembro de 2015 -

24 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Ricardo Portella de Aguiar

Monografia – **FACULDADE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**
GRADUAÇÃO TECNOLÓGICA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS , Dezembro de 2015 .

IMPORTANTE: ESSE É APENAS UM TEXTO DE EXEMPLO DE FICHA CATALOGRÁFICA. VOCÊ DEVERÁ SOLICITAR UMA FICHA CATALOGRÁFICA PARA SEU TRABALHO NA BIBLIOTECA DA SUA INSTITUIÇÃO (OU DEPARTAMENTO).

Vinícius Guerra Cardoso

TWOFOLD LAND: INTRODUZINDO COMPUTAÇÃO ATRAVÉS DE UM JOGO DIGITAL

IMPORTANTE: ESSE É APENAS UM
TEXTO DE EXEMPLO DE FOLHA DE
APROVAÇÃO. VOCÊ DEVERÁ SOLICITAR
UMA FOLHA DE APROVAÇÃO PARA SEU
TRABALHO NA SECRETARIA DO SEU
CURSO (OU DEPARTAMENTO).

Trabalho aprovado. Rio de Janeiro , DATA DA APROVAÇÃO:

Ricardo Portella de Aguiar
Orientador

Professor
Convidado 1

Professor
Convidado 2

Rio de Janeiro
Dezembro de 2015

Dedicatória...

Agradecimentos

Resumo

Abstract

Lista de abreviaturas e siglas

API	Application Programming Interface
HP	Health Points
IDE	Integrated Development Environment
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas
RPG	Role Playing Game

Sumário

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Contexto	11
1.2	Objetivos	11
1.2.1	Objetivo Geral	11
1.2.2	Objetivos Específicos	12
1.3	Justificativa	12
1.4	Estrutura do Trabalho	12
2	REFERENCIAIS TEÓRICOS	13
2.1	Construtivismo	13
2.2	Jogos Educacionais	13
2.3	RPGs	14
3	APRESENTAÇÃO DO JOGO	15
3.1	A Protagonista	15
3.2	Jogabilidade	17
3.2.1	Interação com Atores	17
3.2.2	Gerenciamento de Personagem	18
3.3	Fluxo da Fase	18
3.3.1	Aquisição de Interfaces	18
3.3.2	Leitura do Codex	18
3.3.3	Utilização do Terminal	19
3.3.4	Criação de Spells	19
3.3.5	Alocação e Utilização de Spells	19
3.3.6	Evolução de Interfaces	19
4	IMPLEMENTAÇÃO	20
4.1	Ambiente de Desenvolvimento	20
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
5.1	Implementações Futuras	21
5.2	Conclusões	21
	Bibliografia	22

APÊNDICES	23
APÊNDICE A – PROJETO LÓGICO	24

1 Introdução

1.1 Contexto

Jogos digitais abrangem públicos diversos, sendo distribuídos através de variados modelos de negócio. Seu consumo constitui, uma parcela substancial do mercado de entretenimento. 1.775.489.000 jogadores movimentaram cerca de 81,5 bilhões de dólares no ano de 2014. Desse total, a América Latina conteve participação de 3,3 bilhões de dólares, de acordo com uma pesquisa do grupo [Newzoo \(2014\)](#).

No Brasil, esse mercado também é expressivo. De acordo com uma pesquisa citada por [Digital \(2015\)](#):

Quase a metade dos entrevistados admitiu gastar até R\$ 150, em média, por mês, com jogos eletrônicos. [...] Em casos de datas especiais [...] os entrevistados admitem gastar um pouco mais: até R\$ 200 em um dia.

Complementar a esses dados, foi observado por [Mercado \(2015\)](#) que:

Mesmo em um contexto econômico de crise [...] o crescimento mínimo no setor de atacado no Brasil poderá ficar em torno dos 2% ao longo de 2015.

Esses dados destacam a abrangência e rentabilidade dos jogos digitais, mesmo em cenário de crise financeira.

Entretanto, a educação tecnológica — necessária na manutenção do mercado e em sua inovação e evolução — segue caminho contrário. A taxa de evasão em períodos iniciais de cursos de computação é elevada. Em média, 32% dos alunos abandonam o curso, como publicado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas, ou INEP, e citado por ([SIMAS, 2012](#)).

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral é contribuir para a educação tecnológica desenvolvendo um jogo digital que ensine efetivamente conceitos utilizados na computação através de uma experiência lúdica.

1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são promover familiaridade com conceitos da computação e, principalmente, que esses conceitos possam ser usados na prática para a solução de problemas, o que é uma das maiores dificuldades dos alunos iniciantes, descrita por ([AURELIANO; TEDESCO, 2012](#)).

1.3 Justificativa

De acordo com ([AURELIANO; TEDESCO, 2012](#)), experiências anteriores com programação e matemática facilitam o aprendizado de certos conteúdos. Jogos digitais são uma mídia adequada para isso, já que foi verificado por [Melo e Silva \(\)](#):

[...] sucesso na utilização de jogos digitais [...] para usos educacionais, comprovando a importância destes recursos para a aprendizagem dos alunos [...]

Além do sucesso educacional mencionado, benefícios como aumento da eficiência no processamento neural, citados por ([GRANIC; LOBEL; ENGELS, 2014](#)), justificam o desenvolvimento desse projeto.

1.4 Estrutura do Trabalho

No capítulo 2, encontram-se teorias que comprovam o valor educacional do jogo e projetos que as aplicam, além de informações sobre o gênero *Role Playing Game* ou RPG.

No capítulo 3, o jogo será apresentado textualmente. A protagonista, controlada pelo jogador, será descrita, assim como sua relação com o mundo à sua volta. A partir disso, será feita a descrição das atividades que ela desenvolve e como o jogador causa essas ações, o que se define como jogabilidade. Dadas as mecânicas, a fase única e experimental presente no jogo será descrita, apresentando as atividades em sequência e as relacionando com os conteúdos educacionais em questão.

No capítulo 4, será exposta a modelagem de software de modo que as mecânicas do jogo possam ser entendidas tecnicamente.

No capítulo 5, as conclusões finais e propostas para continuação do desenvolvimento serão apresentadas.

2 Referenciais Teóricos

2.1 Construtivismo

O Inatismo, apresentado por Platão entre 427 e 347 a.C., foi uma das primeiras teorias relativas à cognição humana e ditava que o conhecimento é inato. Portanto, nem os dados externos, nem o formato de sua apresentação interferiam com o conhecimento de um indivíduo.

A antítese dessa teoria, posteriormente apresentada por Aristóteles entre 384 e 322 a.C., chama-se Empirismo. Nela, o conhecimento é disponibilizado pelo mundo exterior e absorvido pelos sentidos. Definia-se que a capacidade de aprender era congênita, eliminando a preocupação quanto à apresentação e didática.

O Construtivismo, proposto por Jean Piaget no século XX, sintetiza as teorias anteriores. Enquanto o Inatismo defende o conhecimento como inato e o Empirismo como externo, o Construtivismo apresenta o método de ensino como elo entre eles. O aprendizado, então, ocorre quando o indivíduo é estimulado a agir sobre o objeto de ensino. Assim, ele assimila os dados externos ao conhecimento prévio.

2.2 Jogos Educacionais

Jogos digitais herdam características dos programas de computador que os compõem. Uma delas é a imperatividade, ou seja, mudança explícita de estados através de instruções. Essa particularidade pode ser benéfica para uma ferramenta educacional. Se o indivíduo age sobre o programa e o modifica, agindo sobre um mundo virtual, ele pode acomodar dados observados ao seu conhecimento prévio. Esse efeito é compatível com a assimilação descrita no Construtivismo.

Pode-se observar uma série de outros jogos digitais se aproveitando do que foi descrito acima. A seguir, serão mencionados alguns que compartilham a temática computacional.

A página <https://code.org/learn> contém uma série de jogos, a maioria para públicos infantis, para situações diversas, além de ferramentas acessíveis para a criação de jogos com recursos pré-definidos. A maioria dos jogos foca no ensino rápido de conceitos simples e na perseguição de objetivos diretamente com o uso de algoritmos em linguagens como *Javascript*.

O jogo digital *CodeCombat*, é um dos mais complexos destacados na página acima. Tem como plataforma o navegador e foi criado para indivíduos acima de 9

anos. Seu *gameplay* consiste no gerenciamento de personagens em turnos através do uso de algoritmos, com fases sequenciais que focam em estruturas específicas da programação.

2.3 RPGs

Role Playing Games são, em tradução livre, jogos de interpretação de papéis. Isso se dá pelo fato de que o jogador incorpora um personagem e tem poder sobre suas decisões e seu desenvolvimento, podendo moldá-lo até onde o jogo o permite.

Tanto em RPGs tradicionais, no formato de jogos de tabuleiro, quanto em RPGs digitais, é comum o sistema de níveis e atributos. O jogador adquire pontos de experiência conforme realiza tarefas. Esses pontos acumulam até que o jogador passe de nível. Ele então é recompensado com pontos que pode investir em atributos que têm efeitos específicos no personagem, como a liberação de novas opções de interação ou novas habilidades.

Figura 1 – Atributos de personagem em Dark Souls® 2



3 Apresentação do Jogo

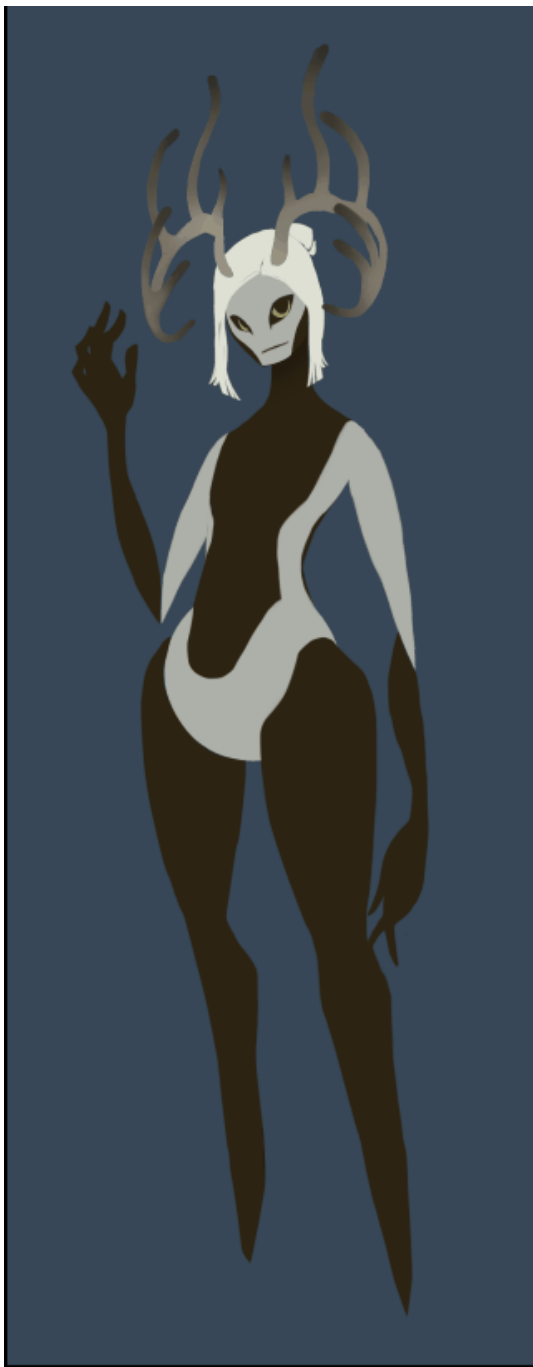
3.1 A Protagonista

Em Twofold Land, o jogador assume o papel da protagonista, chamada Ricci. Ela é inspirada no Fauno — que é uma entidade mitológica romana — e carrega algumas de suas características. As mais marcantes são sua galhada, análoga aos chifres do Fauno e seu papel como entidade protetora e representativa da natureza.

Entretanto, na mitologia de Twofold Land, a natureza se baseia em conceitos da computação. Conceitos que regem o mundo e que são verificadas na maneira como a protagonista interage com ele.

Para desenvolver essa interação, ela depende de conceitos que aprende ao absorver itens respectivos no jogo. Tendo absorvido esses itens, ela é capaz de interagir com o mundo ao entender informações sobre certos objetos e desencadear comportamentos neles.

Figura 2 – Arte conceitual de Ricci, a protagonista



3.2 Jogabilidade

A visão do jogo é vertical, similar à da série Diablo®, por exemplo. A movimentação da protagonista é realizada ao clicar no chão à sua volta. Na tela, encontram-se suas barras de *Health Points* (HP), que representa sua energia vital disponível, e *Stamina*, que representa da energia usada em interações.

Figura 3 – Visão do protagonista e a interface de usuário no jogo Diablo® 3



Existem dois fluxos principais de atividades no jogo, que serão descritos a seguir: o de interação com objetos do mundo — denominados atores — e o de gerenciamento de habilidades, itens e algoritmos.

3.2.1 Interação com Atores

Atores têm suas características e comportamentos organizados em abstrações genéricas. Essas abstrações são interfaces — estruturas presentes em algumas linguagens de programação orientadas a objeto — e podem ser consultadas na seção Codex do jogo. As características dos atores são nomeadas propriedades e os comportamentos, métodos. Os métodos constituem ações como abrir portas ou empurrar objetos, acessíveis através de comandos unitários enviados através do Terminal ou de algoritmos, que são sequências finitas de comandos pré-determinados, construídos na IDE.

3.2.2 Gerenciamento de Personagem

O gerenciamento de personagem se dá basicamente no direcionamento do recurso adquirido no jogo, chamado Aura. Esse recurso pode ser aplicado em dois destinos.

Um deles é a evolução de *Skills*, ou habilidades, em português. Habilidades contém Interfaces respectivas e evoluções distintas e independentes, então cabe ao jogador decidir em quê investir. A evolução dessas habilidades deve ser motivada pelo tipo de interação preferida pelo jogador, já que causa mudanças específicas em cada ator, tendo seu efeito percebido apenas através da experimentação.

Outro destino é a compilação de algoritmos. Esses algoritmos permitem a execução instantânea de sequências de comandos pré-definidos. Para criá-los, deve-se abrir a IDE, na qual o jogador pode escrever algoritmos chamando os métodos das interfaces conhecidas. Para que os algoritmos sejam utilizados, deve-se comprá-los usando a quantidade de Aura necessária, definida pelo custo de cada comando. Além disso, deve-se estar próximo do Compiler, estrutura estática que recupera as energias da protagonista e permite a compilação de algoritmos.

3.3 Fluxo da Fase

O jogo apresentará uma fase experimental. Nela, cada atividade desenvolvida pelo jogador terá base em um conceito da computação, como apresentado anteriormente na seção de Jogabilidade. Esses conceitos incluem algoritmos, orientação a objeto, cálculo binário, arquitetura de computadores, entre outros.

O discorrer dessa fase terá dois momentos: no primeiro, o jogador será apresentado a problemas isolados que podem ser resolvidos através da experimentação das mecânicas de jogo. Dada a apresentação dessas mecânicas, chega o segundo momento, no qual jogador será exposto a problemas que exigem o uso desses conceitos de forma complementar. Segue a descrição dessas atividades.

3.3.1 Aquisição de Interfaces

No início do jogo, a protagonista está em um ambiente trancado por tábuas de madeira e não possui nenhuma habilidade. A Interface IKinetic está disponível na sala e pode ser absorvida, permitindo interação com as tábuas.

3.3.2 Leitura do Codex

A leitura do Codex apresenta conceitos de orientação a objeto, com a apresentação de propriedades e métodos e a abstração de características comuns a vários

objetos.

Ao coletar a primeira Interface, o jogador é incentivado a ir para a definição dela, abrindo o Codex. Ao ler os métodos possíveis, o jogador é apresentado à possibilidade de puxar e empurrar objetos, o que pode ser usado nas tábuas que trancam a sala.

3.3.3 Utilização do Terminal

Ao clicar em uma das tábuas, é apresentado ao jogador que a Interface coletada constitui a tábua, logo, pode-se usar um dos métodos da Interface nela, tirando a tábua do lugar e, assim, abrindo passagem.

3.3.4 Criação de Spells

Na nova sala, existem alguns alçapões contendo Aura, uma porta com pedras bloqueando o caminho, um Compiler com um pouco de Aura perto e a Interface IUnlockable. Ao coletá-la, o jogador pode abrir os alçapões, mas eles fecham antes que ela possa puxar a Aura que está dentro. O jogador deve, então, criar um Spell e compilá-lo para abrir o alçapão e puxar a Aura rapidamente.

3.3.5 Alocação e Utilização de Spells

Ao criar o Spell, o jogador deve abrir a janela Storage e alocar o Spell criado no endereço de memória desejado ao clicar no espaço respectivo e no Spell criado.

Para usar o Spell, deve-se digitar seu endereço de memória no Terminal, tendo o ator desejado selecionado. Se o Spell criado estiver incorreto, ele pode ser descompilado, devolvendo a Aura gasta para que se possa criar outro.

3.3.6 Evolução de Interfaces

Com a Aura adquirida nos alçapões, o jogador pode evoluir a Interface IKinetic, ganhando força suficiente para empurrar as pedras que bloqueiam a passagem.

4 Implementação

4.1 Ambiente de Desenvolvimento

A implementação do jogo foi feita na *engine* — que é um ambiente para desenvolvimento de jogos — Unity® 5.2.1f1 através de *scripts* orientados a objeto em C# que usam sua API (*Application Programming Interface* ou interface de programação de aplicações). A IDE (*Integrated Development Environment* ou ambiente de desenvolvimento integrado) escolhida para edição dos *scripts* e *debug* é o Microsoft® Visual Studio® Enterprise 2015 com o *plugin Visual Studio Tools for Unity 2015*.

A arte conceitual e as texturas para objetos 3D foram desenvolvidas no Adobe® Photoshop® Creative Cloud. Os objetos 3D foram desenvolvidos no Autodesk® 3ds Max® 2015.

5 Considerações Finais

5.1 Implementações Futuras

5.2 Conclusões

Bibliografia

AURELIANO, V. C. O.; TEDESCO, P. C. de A. R. Ensino-aprendizagem de Programação para Iniciantes: uma Revisão Sistemática da Literatura focada no SBIE e WIE. In: *23º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. [S.l.: s.n.], 2012. Citado na página 12.

DIGITAL, O. *Metade dos jogadores brasileiros gasta até R\$ 150 por mês em games*. 2015. Disponível em: <<http://olhardigital.uol.com.br/noticia/metade-dos-jogadores-brasileiros-gasta-ate-r-150-por-mes-em-games/51523>>. Citado na página 11.

GRANIC, I.; LOBEL, A.; ENGELS, R. C. M. E. The Benefits Of Playing Video Games. *American Psychologist*, Washington, DC, v. 69, n. 1, p. 66 – 78, Janeiro 2014. Disponível em: <<https://www.apa.org/pubs/journals/releases/amp-a0034857.pdf>>. Citado na página 12.

MELO, D. M. B. de; SILVA, K. C. da. JOGOS DIGITAIS E OBJETOS DE APREDIZAGEM NO ENSINO DA MATEMÁTICA. *III Encontro Regional Em Educação Matemática*. Disponível em: <http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/artigos/objetos/CC_Melo_e_Silva.pdf>. Citado na página 12.

MERCADO, C. *Mercado de games e atacado online apontam crescimento mesmo em um cenário de crise financeira*. 2015. Disponível em: <<http://www.conexaomercado.com.br/wp/index.php/2015/06/mercado-de-games-e-atacado-online-apontam-crescimento-mesmo-em-um-cenario-de-crise-fina>>. Citado na página 11.

NEWZOO. *Top 100 Countries Represent 99.8% of \$81.5Bn Global Games Market*. 2014. Disponível em: <<http://www.newzoo.com/insights/top-100-countries-represent-99-6-81-5bn-global-games-market/>>. Citado na página 11.

SIMAS, A. *As graduações campeãs de desistência*. 2012. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/educacao/vida-na-universidade/ufpr/as-graduacoes-campeas-de-desistencia-26khijqy1gurtas1veawhyz2>>. Citado na página 11.

Apêndices

APÊNDICE A – Projeto Lógico