



## **Transform@: Um Jogo Sérioo para Desenvolvimento de Competências de Empreendedorismo**

**RICARDO DANIEL FERREIRA COSTA**

Outubro de 2018

# **Transform@: Um Jogo S3rio para Desenvolvimento de Compet4ncias de Empreendedorismo**

**Ricardo Daniel Ferreira Costa**

**Disserta33o para obten33o do Grau de Mestre em  
Engenharia Inform3tica, 3rea de Especializa33o em  
Sistemas Gr3ficos e Multim3dia**

**Orientador: Carlos Vaz de Carvalho**

Porto, [outubro] [2018]



# Resumo

Este trabalho foi desenvolvido no contexto do projeto Europeu Transform@ cujo objetivo é fornecer aos jovens aspirantes a empreendedores as ferramentas necessárias para os incentivar ao empreendedorismo e ao uso do comércio online em zonas rurais, com o objetivo de potenciar a economia nestas áreas.

Este projeto europeu engloba a elaboração de um curso de formação online e o desenvolvimento de um *serious game* (jogo sério) que tem o intuito de motivar os jogadores para o empreendedorismo e o qual possa ser usado para aprenderem e aplicarem conhecimentos lecionados no decorrer do curso.

O uso deste jogo tem um papel importante uma vez que os utilizadores, para além de aprenderem e praticarem os conhecimentos aprendidos no curso, competem num ambiente virtual contra outros jogadores, transportando-os assim para um ambiente mais dinâmico onde terão de arranjar estratégias para conseguirem superar os seus adversários, como por exemplo através de negociação.

No sentido de melhor conceber a aplicação foi também feito um estudo sobre os *serious games* já existentes no mercado e que se enquadram dentro desta temática. Foi feita, também, uma análise para perceber qual a melhor forma de o público alvo obter valor com a solução e, com o resultado destes estudos, foi possível desenhar, desenvolver e validar uma solução que desse resposta ao problema.

No decorrer do desenvolvimento foram realizados testes à aplicação com um grupo de alunos, onde foram registados e analisados os resultados da utilização do jogo, que permitiu averiguar quais os pontos fortes e fracos da aplicação.

No final foi possível concluir que a aplicação cumpre o seu propósito, mostrando que este *serious game* pode ser usado como uma ferramenta de apoio e de estímulo para aprofundar os conhecimentos sobre a temática.

**Palavras-chave:** *serious games*, Empreendedorismo

# Abstract

This work was developed in accordance to the European project Transform@, with the purpose of providing aspiring entrepreneurs with the necessary tools to encourage entrepreneurship and the use of e-commerce in rural areas in an effort to boost the economy in these places.

This European project involves the creation of an online training course as well as the development of a serious game which allows players to learn and apply the material taught during the course while also motivating them to become entrepreneurs.

The use of Transform@ has an important role to the users because in addition to allowing players to put into practice what they've learned, it transports them to a competitive and dynamic environment where they must find strategies to overcome their opponents, using various means such as negotiation.

To better design the application, a study was conducted to find out what kind of currently existing games fit into this theme. An analysis was also made to understand the best way for the target audience to gain value with this solution. This data was then used to design, develop and validate an application that responded to the problem.

During development, the application tests were carried out with a group of students and the results were recorded and analysed, which allowed us to determine the strengths and weaknesses of the software.

In the end it was possible to conclude that the application fulfils its purpose, showing that this serious game can be used as a tool of support and encouragement to deepen the knowledge on this subject.

**Keywords:** serious games, entrepreneurship



# Índice

<b>1</b>	<b>Introdução .....</b>	<b>1</b>
1.1	Contexto e Problema .....	1
1.2	Objetivo.....	2
1.3	Estrutura do documento.....	2
<b>2</b>	<b>Contexto e Estado da Arte .....</b>	<b>4</b>
2.1	Serious Games.....	4
2.1.1	Definição de <i>serious games</i> .....	4
2.1.2	Taxonomias de <i>Serious Games</i> .....	5
2.1.3	Flow / Motivação .....	7
2.2	Casos existentes .....	8
2.2.1	Monopólio.....	9
2.2.2	Catan .....	10
2.2.3	The Game of Life .....	11
2.2.4	Biz Builder Delux .....	12
2.2.5	Capitalism II .....	13
2.2.6	Rise of Industry .....	14
2.2.7	Factory Manager.....	15
2.2.8	Observações .....	15
2.3	Análise de valor .....	17
2.3.1	Proposta de Valor .....	17
2.3.2	Modelo de negócios (Canvas).....	17
<b>3</b>	<b>Design da Solução .....</b>	<b>19</b>
3.1	Ideia do Jogo .....	19
3.2	Género.....	19
3.3	Regras .....	20
3.4	Representação do jogador no Jogo.....	22
3.5	Tabuleiro.....	25
3.6	Evolução do conceito .....	28
3.6.1	Flowchart inicial.....	29
3.6.2	Storyboard Inicial.....	29
3.6.3	Flowchart Atual.....	32
3.6.4	Storyboard Atual.....	32
<b>4</b>	<b>Construção da Solução .....</b>	<b>44</b>
4.1	Desenvolvimento .....	44
4.1.1	Tabuleiro.....	44

4.1.2	Network (UNet) .....	46
4.1.3	Network Manager .....	48
4.1.4	Luck Cards .....	49
4.1.5	Quizzes .....	49
4.1.6	Personalização de dados .....	50
4.1.7	Inteligência Artificial .....	51
4.1.8	Modelação .....	53
4.2	Ferramentas de desenvolvimento .....	55
4.2.1	Unity .....	55
4.2.2	Visual studio .....	55
4.2.3	Notepad ++ .....	55
4.2.4	Adobe Photoshop CC .....	56
4.2.5	Blender .....	56
4.2.6	Adobe Illustrator .....	56
4.2.7	Bitbucket .....	56
4.2.8	Sourcetree .....	56
4.2.9	Asana .....	56
<b>5</b>	<b>Avaliação do trabalho .....</b>	<b>57</b>
5.1	Sessão de Avaliação .....	57
5.2	Contabilização dos Questionários .....	57
5.3	Discussão de resultados .....	60
5.3.1	Usabilidade .....	60
5.3.2	Jogabilidade .....	62
5.3.3	Desenvolvimento Cognitivo .....	67
5.4	Comentários qualitativos .....	69
5.5	Análise de resultados .....	70
<b>6</b>	<b>Conclusão .....</b>	<b>71</b>
	<b>Anexos .....</b>	<b>74</b>
<b>A.</b>	<b>Análise de Valor .....</b>	<b>74</b>
I.	Proposta de valor do Produto .....	74
II.	New concept development model (NCD) .....	74
III.	Valor para o consumidor .....	76
IV.	Modelo de Canvas .....	77
<b>B.</b>	<b>Avaliação da Solução .....</b>	<b>78</b>
I.	Descrição do problema e objetivos .....	78
II.	Grandezas para avaliar o projeto .....	78
III.	Que hipóteses testar os resultados do projeto .....	78
IV.	Metodologia de avaliação .....	78

V.	Teste das hipóteses .....	79
C.	Questionário.....	<b>80</b>

# Lista de Figuras

FIG. 1 DADOS DA EUROSTAT SOBRE O GRAU DE URBANIZAÇÃO	1
FIG. 2 DIFERENÇAS ENTRE VIDEOJOGOS E <i>SERIOUS GAMES</i> (WATTANASOONTORN, ET AL., 2013)	5
FIG. 3 FATOR DE FLOW (CHEN, 2006)	7
FIG. 4 DIFERENTES ZONAS DE FLOW PARA DIFERENTES TIPOS DE JOGADORES (CHEN, 2006)	8
FIG. 5 MONOPOLY PLUS	9
FIG. 6 CATAN UNIVERSE	10
FIG. 7 THE GAME OF LIFE	11
FIG. 8 BIZ BUILDER DELUX	12
FIG. 9 CAPITALISM II	13
FIG. 10 RISE OF INDUSTRY	14
FIG. 11 FACTORY MANAGER	15
FIG. 12 MODELO CANVAS DO PROJETO TRANSFORM@	18
FIG. 13 JOGADOR DESCONTRAÍDO (RAPAZ)	23
FIG. 14 JOGADOR EMPREENDEDOR (RAPAZ)	23
FIG. 15 JOGADOR MAGNATA (RAPAZ)	23
FIG. 16 JOGADOR DESCONTRAÍDO (RAPARIGA)	24
FIG. 17 JOGADOR EMPREENDEDOR (RAPARIGA)	24
FIG. 18 JOGADOR MAGNATA (RAPARIGA)	24
FIG. 19 CORES DISPONÍVEIS	25
FIG. 20 IMAGEM REFERENTE À QUINTA BIOLÓGICA	25
FIG. 21 IMAGEM REFERENTE À LOJA DE VINHOS	26
FIG. 22 ESBOÇO DO TABULEIRO PARA TRANSFORM@	26
FIG. 23 CASAS DE PARTIDA E CHEGADA DO TABULEIRO TRANSFORM@	27
FIG. 24 CASA NEUTRA, QUIZ E DA SORTE DO TABULEIRO TRANSFORM@	27
FIG. 25 FLOWCHART DA VERSÃO ANTIGA DA APLICAÇÃO	29
FIG. 26 ECRÃ PRINCIPAL DA ANTIGA VERSÃO DO TRANSFORM@	29
FIG. 27 LOBBY DA ANTIGA VERSÃO DO TRANSFORM@	30
FIG. 28 TABULEIRO 2D DO TRANSFORM@	30
FIG. 29 INTERFACE INICIAL DO TRANSFORM@	31
FIG. 30 SPRITES DA VERSÃO INICIAL DO TRANSFORM@	31
FIG. 31 FLOWCHART REFERENTE À VERSÃO ATUAL	32
FIG. 32 MENU PRINCIPAL	33
FIG. 33 ECRÃ INFORMATIVO (SOBRE)	33
FIG. 34 ECRÃ PARA SELEÇÃO DE IDIOMAS	34
FIG. 35 ECRÃ DE CARREGAR PARTIDA	34
FIG. 36 CRIAR PARTIDA MULTIPLAYER	35
FIG. 37 ENCONTRAR PARTIDA ONLINE	35
FIG. 38 ECRÃ DE PERSONALIZAÇÃO (SINGLE-PLAYER)	36
FIG. 39 ECRÃ DE PERSONALIZAÇÃO (MULTIPLAYER)	36
FIG. 40 ECRÃ INFORMATIVO SOBRE OBJETIVOS DO JOGO	37
FIG. 41 INDICAÇÃO DO INÍCIO DO TURNO	37
FIG. 42 VISTA GERAL DO TABULEIRO	38
FIG. 43 PIN DOS JOGADORES	38
FIG. 44 EXEMPLO DE CARTA DA SORTE OU AZAR	39

FIG. 45 ESCOLHA DA DIFICULDADE DOS QUIZZES-----	39
FIG. 46 EXEMPLO DE UM QUIZ-----	40
FIG. 47 ECRÃ DE NEGOCIAÇÕES-----	40
FIG. 48 EXEMPLO DE NEGOCIAÇÃO (EMPRÉSTIMO)-----	41
FIG. 49 EXEMPLO DE NEGOCIAÇÃO (NOVO NICHOS)-----	41
FIG. 50 FASE DE PAGAMENTOS-----	42
FIG. 51 ECRÃ DE RESULTADOS-----	42
FIG. 52 ECRÃ COM LISTAGEM DOS QUIZZES-----	43
FIG. 53 ECRÃ DE LOADING-----	43
FIG. 54 – REPRESENTAÇÃO DO TABULEIRO NUM ARRAY-----	45
FIG. 55 – INSTANCIAMENTO DE PEÇAS DO TABULEIRO-----	46
FIG. 56 – LOBBY DISPONIBILIZADO PELO UNITY 3D-----	47
FIG. 57 – LOBBY DO TRANSFORM@-----	48
FIG. 58 EXEMPLO DAS REGRAS APLICADAS NO <i>SERIOUS GAME</i> -----	51
FIG. 59 EXEMPLO DAS REGRAS APLICADAS A UM DOS JOGADORES COM AI (DESCONTRAÍDO)-----	52
FIG. 60 RENDER DA MESA (BLENDER)-----	53
FIG. 61 RENDER DO DADO (BLENDER)-----	53
FIG. 62 RENDER DO PIN (BLENDER)-----	54
FIG. 63 RENDER DO TABULEIRO (BLENDER)-----	54
FIG. 64 MODELO NCD-----	74
FIG. 65 WOODALL, T. (2003). "CONCEPTUALISING VALUE FOR THE CUSTOMER: AN ATTRIBUTIONAL, STRUCTURAL AND DISPOSITIONAL ANALYSIS"-----	76

# Lista de Tabelas

TABELA 1- BEN SAWYER AND PETER SMITH, SERIOUS GAMES TAXONOMY, 2008.....	6
TABELA 2 -- CATEGORIAS PARA ROTULAR / CLASSIFICAR SERIOUS GAMES, JOHANNES BREUER, GARY BENTE .....	6
TABELA 3 – COMPARAÇÃO DOS CASOS EXISTENTES .....	16
TABELA 4 – RECURSOS <i>DEFAULT</i> DO TRANSFORM@ .....	20
TABELA 5 – VALORES MINIMOS <i>DEFAULT</i> PARA TERMINAR A PARTIDA.....	20
<i>TABELA 6 - RESULTADO DOS DADOS RECOLHIDOS NO QUESTIONÁRIO SOBRE USABILIDADE .....</i>	<i>58</i>
<i>TABELA 7 - RESULTADO DOS DADOS RECOLHIDOS NO QUESTIONÁRIO SOBRE JOGABILIDADE .....</i>	<i>59</i>
<i>TABELA 8 - RESULTADO DOS DADOS RECOLHIDOS NO QUESTIONÁRIO SOBRE DESENVOLVIMENTO COGNITIVO .....</i>	<i>59</i>
TABELA 9 - TABELA SOBRE O VALOR DO PROJETO PARA O CONSUMIDOR NUMA PERSPETIVA LONGITUDINAL .....	77

# Lista de Gráficos

GRÁFICO 1 – CONTAGEM DOS RESULTADOS DAS PERGUNTAS 1.1 E 1.2 DAS AVALIAÇÕES .....	60
GRÁFICO 2 – CONTAGEM DOS RESULTADOS DAS PERGUNTAS 1.3, 1.4 E 1.5 DAS AVALIAÇÕES.....	61
GRÁFICO 3 - CONTAGEM DOS RESULTADOS DA PERGUNTA 1.6 DAS AVALIAÇÕES .....	61
GRÁFICO 4 - CONTAGEM DOS RESULTADOS DAS PERGUNTAS 2.1 E 2.2 DAS AVALIAÇÕES .....	62
GRÁFICO 5 - CONTAGEM DOS RESULTADOS DAS PERGUNTAS 2.3 E 2.4 DAS AVALIAÇÕES .....	63
GRÁFICO 6 - CONTAGEM DOS RESULTADOS DA PERGUNTA 2.5 DAS AVALIAÇÕES .....	63
GRÁFICO 7 - CONTAGEM DOS RESULTADOS DA PERGUNTA 2.6 DAS AVALIAÇÕES .....	64
GRÁFICO 8 - CONTAGEM DOS RESULTADOS DA PERGUNTA 2.7 DAS AVALIAÇÕES .....	64
GRÁFICO 9 - CONTAGEM DOS RESULTADOS DA PERGUNTA 2.8 DAS AVALIAÇÕES .....	65
GRÁFICO 10 - CONTAGEM DOS RESULTADOS DA PERGUNTA 2.9 DAS AVALIAÇÕES .....	65
GRÁFICO 11 - CONTAGEM DOS RESULTADOS DA PERGUNTA 2.10 DAS AVALIAÇÕES .....	66
GRÁFICO 12 - CONTAGEM DOS RESULTADOS DA PERGUNTA 2.11 DAS AVALIAÇÕES .....	66
GRÁFICO 13 - CONTAGEM DOS RESULTADOS DAS PERGUNTAS 2.12 E 2.13 DAS AVALIAÇÕES .....	67
GRÁFICO 14 - CONTAGEM DOS RESULTADOS DAS PERGUNTAS 3.1 E 3.2 DAS AVALIAÇÕES .....	67
GRÁFICO 15 - CONTAGEM DOS RESULTADOS DA PERGUNTA 3.3 DAS AVALIAÇÕES .....	68
GRÁFICO 16 - CONTAGEM DOS RESULTADOS DAS PERGUNTAS 3.4 E 3.5 DAS AVALIAÇÕES .....	68
GRÁFICO 17 - CONTAGEM DOS RESULTADOS DA PERGUNTA 3.6 DAS AVALIAÇÕES .....	69

# Lista de Código

CÓDIGO 1 – CÓDIGO PARA CRIAÇÃO DO TABULEIRO.....	46
CÓDIGO 2 – EXEMPLO DE ATRIBUTOS SINCRONIZÁVEIS .....	49
CÓDIGO 3 - EXEMPLO DE UM FICHEIRO <i>.JSON</i> .....	50

# Acrónimos

## Lista de Acrónimos

IDE	Integrated Development Environment
API	Application Programming Interface
PC	Personal Computer
UI	User Interface
AI	Artificial Intelligence
PS3	Playstation 3
PS4	Playstation 4





# 1 Introdução

## 1.1 Contexto e Problema

Uma elevada percentagem do território da União Europeia está definida como “rural” e mais de 50% da população europeia habita nessas zonas (Fig. 1). Recentemente instaurou-se uma nova tendência demográfica de “contra urbanização”, onde cada vez mais pessoas, atraídas pela qualidade de vida e de ambiente, migram das áreas urbanas para as zonas rurais aproveitando, também, o facto de a acessibilidade a essas áreas ter sido melhorada, quer através de transportes quer pelas infraestruturas de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC).

Deste modo, o meio rural é considerado agora uma zona com bastante potencial para novos negócios. A exploração dos espaços e dos produtos naturais que estas zonas oferecem aliada ao uso de novas tecnologias, como a internet e outros meios digitais, possibilitam a criação de novas formas de proximidade que combaterão a distância que ainda possa existir junto dos restantes mercados e da população.

Porém, ainda existe um grande desconhecimento de como estas áreas podem e devem ser aproveitadas, em particular porque ainda há uma grande incógnita na forma como as novas tecnologias podem apoiar este processo.

Com o intuito de combater essa lacuna nasceu o **Transform@**, um projeto Europeu que tem a finalidade de ajudar a potenciar a inovação e o empreendedorismo nas zonas rurais, reforçando as competências digitais e de comércio eletrónico da população aí residente. Este projeto atua

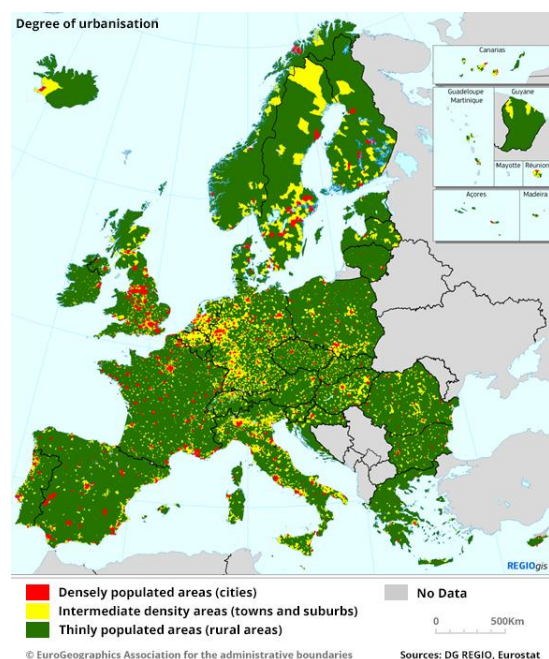


Fig. 1 Dados da Eurostat sobre o grau de urbanização

em duas vertentes, por intermédio de um curso de formação online e através da utilização de um *serious game*.

Mas, porquê o uso de um jogo na aprendizagem? Os jogos digitais são um produto muito presente na sociedade atual e uma área em grande crescimento. Cada vez mais são produzidos jogos com o objetivo de passar uma mensagem aos utilizadores que vai para além do entretenimento, e que é aplicado em diversas áreas como a publicidade, simulação, educação... Os jogos têm a capacidade de cativar os jogadores, de os manter concentrados e motivados a executar um conjunto de tarefas, onde muitos mostram ter efeitos secundários positivos, como a socialização, o melhoramento de capacidades motoras, a diversão, entre outros. E é aqui que os *serious games* atuam e se distinguem dos jogos comuns, pois aliam o entretenimento dos videojogos com mensagens importantes para os utilizadores.

## 1.2 Objetivo

Este projeto foca-se no desenho, desenvolvimento e validação de um *serious game*, **Transform@**, que tem o intuito de fornecer ferramentas e informações úteis, de uma forma lúdica, a novos e potenciais jovens empreendedores de forma a aprenderem como construir um negócio e quais as suas etapas. Assim, pretende-se estimular, desafiar e sensibilizar os jogadores, transportando-os para um ambiente virtual que lhes permita desenvolver conhecimentos e capacidades sobre a temática.

O jogo foi desenhado para funcionar por estratégia por turnos, *race-to-the-end*, com modo *single* e *multiplayer*, onde os jogadores avançam tentando obter os recursos necessários para a criação de uma empresa. Estes recursos serão obtidos através de respostas a quizzes, resolução de dilemas e situações problemáticas e através da negociação com outros jogadores/empreendedores. Desta forma, o jogo permite que os jogadores construam uma empresa a nível individual ou em parceria com outros jogadores. Com a componente multiplayer, estimula-se a competição e colaboração entre jogadores/empreendedores de diferentes países.

## 1.3 Estrutura do documento

Este tópico tem como objetivo descrever a organização deste documento e explicar de forma sucinta o que nele se pode encontrar. A divisão desta dissertação está estruturada em seis capítulos:

- Primeiro capítulo é relativo à Introdução, nele é feita uma contextualização ao tema deste projeto, como também são apresentados os problemas e os objetivos.
- Segundo capítulo, Estado da Arte, é feita uma análise ao tema dos *serious games* e aqui são apresentados alguns dos jogos presentes no mercado que se encontram enquadrados dentro da temática deste trabalho. Por fim, neste capítulo é feita uma análise de valor da solução.

- Terceiro capítulo é referente ao processo de design da solução, onde se pode encontrar a storyboard e decisões tomadas.
- Quarto capítulo encontram-se as ferramentas utilizadas para o desenvolvimento e a implementação da aplicação.
- Quinto capítulo é dedicado à avaliação da solução, onde são analisados os dados dos inquéritos recolhidos para a análise da solução.
- Por fim, no Sexto capítulo, encontram-se as conclusões retiradas deste projeto.

## 2 Contexto e Estado da Arte

Neste capítulo é feita uma abordagem aos *serious games*, definindo-os como sendo um produto diferente dos videogames comuns e mostrando as suas diferentes áreas de atuação.

Ao longo do capítulo são também explicadas as diferenças na estrutura de um *serious game* e um videogame e a importância do conceito de *Flow*.

Por fim, é apresentado um conjunto de jogos que funcionam dentro da temática do empreendedorismo e negócios.

### 2.1 Serious Games

#### 2.1.1 Definição de *serious games*

Quando se fala em *serious games* relacionamos o termo com videogames, que são ambientes virtuais desenvolvidos como uma ferramenta de entretenimento, que permitem transportar o jogador para novos ambientes e situações, dando-lhe a oportunidade de vivenciar e experimentar novas histórias, tomar decisões, aprender habilidades (combater, pilotar), delinear estratégias, gerir ou até mesmo construir civilizações. No entanto, os *serious games*, mesmo possuindo a estrutura de um videogame, são definidos como sendo jogos com um propósito educacional que não têm como principal função o entretenimento (Abt, 1970). São assim desenvolvidos com o objetivo de passar uma mensagem séria ao jogador por parte do criador, que pode ser usado como instrumento educacional, meio publicitário, sobre a forma de aviso (*awareness*), entre outros...

Existem quatro elementos (Wattanasoontorn, et al., 2013) que qualquer jogo deve possuir:

1. **Jogabilidade e Regras**, define como o jogo está estruturado, mecânicas, regras, objetivos, enredo, etc...;
2. **Desafio**, define a dificuldade e as recompensas que o jogador pode obter ao atingir um objetivo.
3. **Interatividade**, representa o modo como o jogador interage com o jogo. Esta pode ser física, visual, auditiva...
4. **Objetivo**, finalidade do jogo.

O **objetivo** é o elemento diferenciador de um videogame comparativamente a um *serious game*, sendo este dividido em dois tipos: objetivos explícitos e implícitos. O objetivo explícito tem por característica o divertimento/entretenimento. Já o objetivo implícito tem por base o desenvolvimento de capacidades, conhecimento, experiência, ou seja, possui uma componente pedagógica.

Os *serious games* possuem estes dois tipos de objetivos, enquanto os videogames são desenvolvidos focados no entretenimento.

Esta estrutura vai de encontro com a definição dada por Michael Zyda (Zyda, 2005), que afirma que *serious games* são mais do que história, arte e software, eles têm uma componente pedagógica que educam ou instruem o utilizador e que por consequência aumenta conhecimento e/ou habilidades.

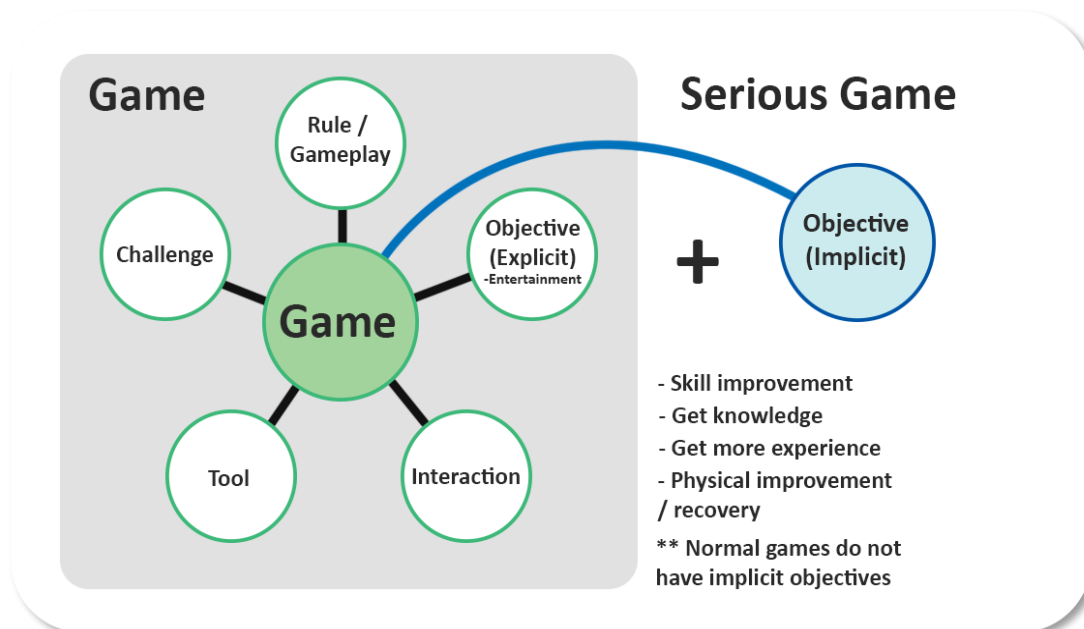


Fig. 2 Diferenças entre videojogos e *serious games* (Wattanasoontorn, et al., 2013)

Os propósitos dos *serious games* são assim inúmeros, desde ensinar línguas, matemática até treinar pilotos com recurso a simuladores de aviões. Como este género atua em diversas áreas, houve a necessidade de se criar um esquema de classificação que enquadrasse cada tipo de *serious game*.

### 2.1.2 Taxonomias de *Serious Games*

Em 2008, Sawyer e Smith criaram uma taxonomia (Sawyer & Smith, 2008) caracterizada por dois fatores:

1. **Conteúdo** – caracterizado pelas áreas de atuação, jogos educativos, para a saúde, publicidade, etc...
2. **Área** – composto pelo meio para o qual cada jogo é direcionado, Saúde, Marketing, Educação...

Esta classificação pode ser observada através da Tabela 1, na qual se percebe que os *serious games* podem ser utilizados numa variedade de áreas, como o ensino, meio político, meio profissional e podem abordar conteúdos distintos em cada um desses setores, como história, matemática, alertas para a saúde, etc.

	Games of Health	Advergames	Games for Training	Games for Education	Games for Science and Research	Production	Games as Work
<b>Government &amp; NGO</b>	Public Health Education & Mass Casualty Response	Political Games	Employee Training	Inform Public	Data Collection / Planning	Strategic & Policy Planning	Public Diplomacy. Opinion Research
<b>Defense</b>	Rehabilitation & Wellness	Recruitment & Propaganda	Soldier / Support Training	School House Education	Wargames/Planning	War Planning & Weapons Research	Command & Control
<b>Healthcare</b>	Cybertherapy / Exergaming	Public Health Policy & Social Awareness Campaigns	Training Games for Health Professionals	Games for Patient Education & Disease Management	Visualization & Epidemiology	Biotech Manufacturing & Design	Public Health Response Planning & Logistics
<b>Marketing &amp; Communications</b>	Advertising Treatment	Advertising, Marketing with Games, Product Placement	Product Use	Product Information	Opinion Research	Machinima	Opinion Research
<b>Education</b>	Inform about Diseases / Risk	Social Issue Games	Training Teachers / Training Workforce Skills	Learning	Computer Science & Recruitment	P2P Learning Constructivism Documentary?	Teaching Distance Learning
<b>Corporate</b>	Employee Health Information & Wellness	Customer Education & Awareness	Employee Training	Continuing Education & Certification	Advertising / Visualization	Strategic Planning	Command & Control
<b>Industry</b>	Occupation Safety	Sales & Recruitment	Employee Training	Workforce Education	Process Optimization Simulation	Nano / Bio-tech Design	Command & Control

Tabela 1- Ben Sawyer and Peter Smith, Serious Games Taxonomy, 2008

Em 2010, Johannes Breuer e Gary Bente criaram uma nova classificação, dividindo os *serious games* em nove categorias onde estes podem ser definidos por um ou mais rótulos (Breuer & Bente, 2010).

Label/Tag Category	Exemplary Labels
<b>1. Platform</b>	Personal Computer, Sony PlayStation 3, Nintendo Wii, Mobile Phone
<b>2. Subject Matter</b>	World War II, Sustainable development, Physics, Shakespeare's works
<b>3. Learning Goals</b>	Language skills, historical facts, environmental awareness
<b>4. Learning Principles</b>	Rote memorization, exploration, observational learning, trial and error, conditioning
<b>5. Target audience</b>	High school children, nurses, law students, general public, pre-schoolers, military recruits
<b>6. Interaction mode(s)</b>	Multiplayer, Co-Tutoring, single player, massively multiplayer, tutoring agents
<b>7. Application area</b>	Academic education, private use, professional training
<b>8. Controls/Interfaces</b>	Gamepad controlled, mouse & keyboard, Wii balance board
<b>9. Common gaming labels</b>	Puzzle, action, role-play, simulation, card game, quiz

Tabela 2 -- Categorias para rotular / classificar Serious Games, Johannes Breuer, Gary Bente

### 2.1.3 Flow / Motivação

O propósito dos *serious games*, para além de ser passar uma mensagem séria, é proporcionar ao utilizador um ambiente que o deixe motivado. A motivação é um grande fator para a aprendizagem, sem ela o método de aprendizagem torna-se muito mais complicado e cansativo.

Segundo *Marc Prensky* (Prensky, 2001), a diversão no processo de aprendizagem cria relaxamento e motivação. Relaxamento permite ao aprendiz concluir objetivos mais facilmente, enquanto que a motivação vai permitir que se esforcem naturalmente sem se sentirem forçados. As pessoas jogam porque gostam de se sentir desafiadas num ambiente relaxado. Isto acontece porque os jogos são desenvolvidos para captar e fixar a atenção do jogador por períodos de tempo mais ou menos longos.

Este fator de motivação é referido como *flow* (Csikszentmihalyi, 1990). Um jogador encontra-se num estado de *flow* quando existe um equilíbrio entre a dificuldade dos desafios encontrados e a capacidade do jogador para os concluir. Por exemplo, se um jogador novato se encontra num ambiente onde os desafios não lhe permitem progredir por serem demasiado difíceis ele vai entrar num estado de ansiedade, interrompendo o *flow*. No entanto, o contrário também se verifica, se a dificuldade for demasiado baixa para as capacidades do jogador este vai sentir-se aborrecido, pois consegue completar os desafios sem qualquer tipo de dificuldade, fazendo com que perca a motivação.

Nos *serious games* esta componente também é muito importante, pois, como foi referido, a motivação é um dos fatores essenciais para a aprendizagem. Sendo este um produto desenhado para atividades lúdico-educativas, e sendo a intenção passar uma mensagem e marcar o jogador, se este estado de *flow* se quebrar o jogador vai ter dificuldades em reter a informação e perder o interesse no jogo, falhando o propósito para que a aplicação foi desenvolvida.

Nos gráficos seguintes é possível verificar o ambiente de *flow* associado à dificuldade e às *skills* dos jogadores, tal como foi referenciado anteriormente.

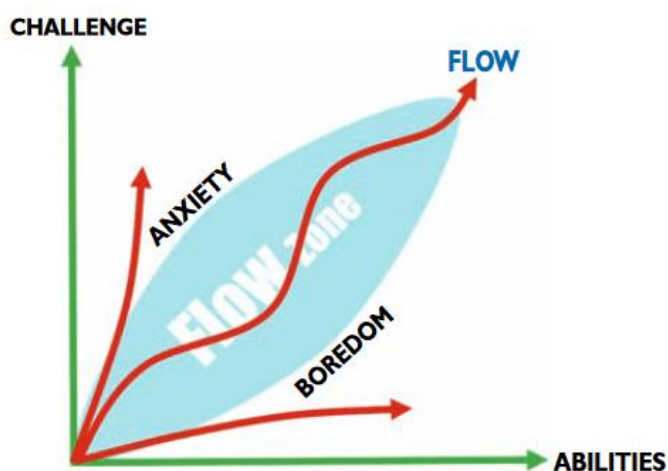


Fig. 3 Fator de Flow (Chen, 2006)

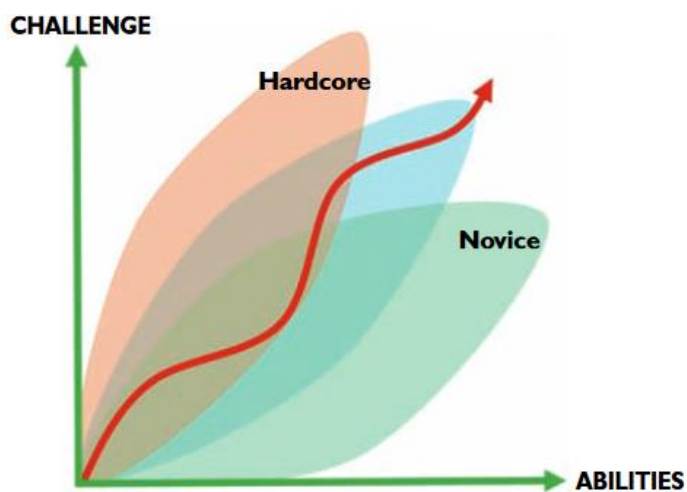


Fig. 4 Diferentes zonas de Flow para diferentes tipos de jogadores (Chen, 2006)

## 2.2 Casos existentes

O mercado dos *serious games* é uma área em desenvolvimento, como foi analisado anteriormente, Tabela 1. Estes jogos são aplicados em inúmeras áreas sendo que ainda existem categorias que necessitam de ser melhor exploradas.

No caso dos jogos aplicados à temática deste projeto verifica-se que ainda são poucos os jogos educativos e motivacionais direcionados ao empreendedorismo. Há diversos jogos que apelam aos negócios, que testam a capacidade de negociar ou de expandir impérios do utilizador, mas estes são desenvolvidos e distribuídos sobretudo como um produto de entretenimento.

Feita uma pesquisa sobre os produtos que existem na área de jogos que apelam aos negócios, será apresentado abaixo uma lista de alguns jogos comerciais que possuem esses elementos.

## 2.2.1 Monopólio



Fig. 5 Monopoly Plus

Monopólio é um dos jogos de tabuleiro mais conhecidos pelo público em geral e um dos mais vendidos. O objetivo deste jogo é ser o jogador mais rico e o que mais propriedades possui, por esse motivo é que originalmente este jogo se denominava de 'Landlord's Game', onde *landlord* é uma pessoa que possui propriedades e as arrende em troca de dinheiro.

Dado o seu sucesso, ao longo dos últimos tempos, o jogo foi produzido também para plataformas digitais e um desses exemplos é o Monopoly Plus.

Monopoly Plus foi desenvolvido pela Ubisoft e lançado em 2015 para Xbox 360 e PS3 e relançado em 2017 para PC, Xbox One, PS4 e Nintendo Switch. O jogo funciona num ambiente 3D e o objetivo é o mesmo que o jogo físico, onde os jogadores se movem à volta de um tabuleiro para tentar comprar o máximo de propriedades que conseguirem. Ao longo da partida os jogadores podem comprar e vender propriedades, negociar, ganhar dinheiro, pagar taxas, pedir empréstimos e até mesmo serem presos. Todos os jogadores que estiverem na bancarrota são eliminados.

Esta versão digital permite também partidas em *multiplayer*, a personalização das mesmas e do próprio tabuleiro, onde o jogador pode desenhar o seu próprio tabuleiro, dar nomes às casas e escolher os símbolos que mais gostar.

A personalização das partidas do Monopoly Plus tem elementos interessantes e que serviram de inspiração para a conceção do Transform@. Por exemplo, os jogadores não estão limitados às regras desenhadas para o jogo e têm a liberdade de as modificar de acordo com as suas necessidades.

Apesar de no Monopoly os negócios não girarem em torno do empreendedorismo rural, a maneira como funcionam (com os jogadores a interagir entre si combinando trocas de recursos por dinheiro) continua a ser uma fonte de inspiração relevante para o Transform@.

### 2.2.2 Catan



Fig. 6 Catan Universe

Catan é um jogo de tabuleiro que transporta os jogadores para uma época de descobrimentos. Os jogadores assumem o papel de colonos que têm o objetivo de desenvolver e construir colónias, estradas e cidades, tendo para tal de colecionar e obter as matérias primas necessárias.

Cada jogador ganha pontos à medida que as suas colónias crescem e o objetivo do jogo é ser o primeiro a obter 10 pontos. A negociação é um aspeto importante do jogo que, sendo ignorada, tornará a vitória mais difícil.

Os jogadores em cada turno podem trocar recursos para obter as matérias que necessitam para construir colónias, cidades ou ruas. Cada um destes elementos possui recursos diferentes que necessitam de ser gastos para a sua construção e podem ser obtidos negociando com outros jogadores ou através das terras que os jogadores possuem.

Este é um bom exemplo para jogos dentro da temática deste projeto. Catan força os jogadores a interagir com outros, a aprender como negociar para alcançar os seus objetivos, como também os faz ter uma noção de como gerir os seus recursos, o que influenciará também a forma como os gastam e goceiam.

Catan foi lançado como um produto digital em 2007 para Xbox 360. No entanto, esta versão foi descontinuada e retirada a sua venda ao público. Contudo, dez anos depois, uma nova versão foi lançada para várias plataformas, denominada por Catan Universe.

Nesta versão os jogadores têm a oportunidade de jogar contra outros no modo online, ou podem usufruir do modo *single-player* onde as partidas são feitas contra a Inteligência Artificial. O modo *multiplayer* permite criar partidas contra outros jogadores, independentemente da plataforma que se encontram.

Um dos aspetos interessantes deste jogo é a troca de recursos obtidos pela negociação. Este é um bom exemplo de uma mecânica que se pretende implementar no Transform@, mas recorrendo a recursos diferentes, tais como funcionários da empresa, clientes e até mesmo a própria empresa.

### 2.2.3 The Game of Life



Fig. 7 The Game of Life

The Game of Life é um jogo de tabuleiro onde o jogador se aventura passando pelas varias fases da vida até à sua reforma.

Inicialmente, cada jogador tem de escolher se pretende começar uma vida académica ou começar uma vida profissional. Caso opte pela vida académica o jogador terá que percorrer mais casas até receber um salário, mas terá mais cartas com opções para escolher uma profissão. Aos que escolhem inicialmente uma profissão é-lhes atribuída uma aleatoriamente e

recebem mais rápido o salário, mas estão impedidos de interagir com casas que são direcionadas para os jogadores que possuem um diploma.

Outra diferença entre estes dois tipos de jogadores está no salário que recebe. O que começa uma vida académica possui várias opções para trabalhos, o que implica receber diferentes salários. Por outro lado, o jogador que começa uma vida profissional possui um único salário disponível durante a totalidade do jogo. Para além disso, o jogador que seleciona a vida académica começa com um empréstimo estudantil que terá de liquidar.

O tabuleiro possui diferentes casas com diferentes objetivos. Ao longo da partida, os jogadores serão expostos a diferentes desafios e dilemas, como por exemplo: compra de propriedades, pagamento de taxas, empréstimos...

O objetivo é chegar à reforma com a melhor qualidade de vida.

Este jogo foi lançado em 2015 pela Marmalade Game Studio Ltd para PC.

#### 2.2.4 Biz Builder Delux



Fig. 8 Biz Builder Delux

*Biz Builder Delux* é um jogo de simulação produzido pela *Kairosoft* para dispositivos móveis.

Este jogo tem como objetivo levar o jogador a ser o melhor e o mais bem-sucedido empreendedor da cidade. O utilizador deverá construir um novo negócio e geri-lo de forma a torná-lo rentável, para que consiga expandi-lo e tornar-se num empreendedor de sucesso.

O jogador terá de escolher qual o tipo de negócio que deseja abrir e depois contratar empregados, treiná-los, tratar do seu espaço e do seu produto. O jogador tem de delinear uma

estratégia, analisar o mercado e manter o interesse dos seus clientes, como também poderá fazer pesquisa e desenvolvimento de novos produtos, combater os seus rivais de forma a evoluir e expandir a sua cadeia de negócio.

Este jogo, em comparação aos anteriores, não se enquadra na categoria dos jogos de tabuleiro, mas as suas mecânicas são interessantes para o género. Algumas destas características encontram-se abordadas no Transform@, como a obtenção de staff, procura por novos nichos, e desenvolvimento de produtos.

## 2.2.5 Capitalism II



Fig. 9 Capitalism II

*Capitalism II* trata-se de um jogo de simulação de negócios lançado em 2001 e desenvolvido pela *Enlight Software Limited*.

Neste videojogo o jogador tem um papel de CEO e é responsável pela criação, desenvolvimento e crescimento de uma empresa. Ao longo da partida irá deparar-se com vários desafios e adversidades, onde muitas delas nos deparamos no mundo real quando estamos envolvidos no mundo dos negócios.

À medida que vai desenvolvendo a empresa, o jogador terá um papel extremamente importante nas decisões que toma (na produção, compra, importação, marketing, etc...) o que vai influenciar os resultados obtidos, obrigando ou não a delinear uma nova estratégia.

Na criação de novas partidas, o jogador poderá escolher entre criar uma empresa de raiz ou escolher gerir um negócio previamente desenvolvido. Também está disponível um modo *multiplayer* funcional, contudo este já não é mais suportado.

Este é um bom exemplo de jogos que envolvem negócios. De todos os jogos apresentados, este é aquele que aprofunda mais esta temática, permitindo perceber como funcionam certas áreas de negócio e da gestão dos mesmos.

## 2.2.6 Rise of Industry



Fig. 10 Rise of Industry

Rise of Industry é um jogo *Tycoon* (simulador de negócios) desenvolvido pela Dapper Penguin Studios e lançado em fevereiro de 2018.

Aqui, o jogador é um empreendedor responsável por construir um império industrial. O jogador é responsável pela construção de indústrias, linhas de transporte, transporte de matéria-prima de recursos, troca de recursos com outras cidades, entre muitas outras opções.

Durante o jogo o jogador terá de fazer gestão dos seus recursos e produtos, estando também atento aos seus competidores.

Existem dois modos de jogo, o modo carreira e *sandbox*. No primeiro modo o jogador terá que escolher uma de quatro especialidades (*gathering*, *farming*, *industry* e *logistic*). Todas serão acessíveis durante o jogo, contudo a especialidade escolhida receberá mais pontos de pesquisa e desenvolvimento. Quanto ao modo *Sandbox*, tudo se encontra desbloqueado e acessível e o jogador pode construir o seu império sem limitações a nível financeiro ou de pesquisas.

## 2.2.7 Factory Manager



Fig. 11 Factory Manager

Trata-se de um jogo de simulação de negócios e estratégia desenvolvido pela StainlessHeart e lançado para PC em agosto de 2018.

Aqui o jogador terá de desenvolver o seu negócio desde o zero, começando com um financiamento pequeno. Terá que pedir empréstimos, contratar empregados e comprar os materiais e recursos necessários para a construção dos seus produtos. O empenho do jogador vai refletir-se nos seus trabalhadores, aproveitando o seu crescimento para tirar o melhor deles.

O jogador deverá estar preparado para acontecimentos inesperados, como avarias ou quedas nas vendas, situações menos favoráveis para o negócio. Com isso, deverá correr riscos para conseguir prevalecer na indústria e fazer crescer o seu negócio.

## 2.2.8 Observações

A tabela em baixo compara os casos analisados.

	Board Game	Single-Player	Multiplayer	Plataforma	Pago
Monopoly Plus	Sim	Sim	Sim	PC / Xbox 360 / Xbox One / PS3 / PS4 / Nintendo Switch	Sim
Catan	Sim	Sim	Sim	Windows / Mac / iOS / Android	Gratuito com

					compras no jogo
<b>The Game of Life</b>	Sim	Sim	Sim	PC	Sim
<b>Capitalism II</b>	Não	Sim	Não	PC	Sim
<b>Biz Builder Delux</b>	Não	Sim	Não	Android / iOS	Gratuito com compras no jogo
<b>Rise of Industry</b>	Não	Sim	Não	PC	Sim
<b>Factory Manager</b>	Não	Sim	Não	PC	Sim

Tabela 3 – Comparação dos casos existentes

Todos estes jogos, não sendo considerados *serious games*, têm a função de divertir e permitem cativar os jogadores a realizar determinadas ações, cometendo erros, evoluindo e adaptando-se para conseguirem atingir um determinado objetivo. Contudo, mesmo não sendo desenvolvidos com o propósito de ser jogos educativos, alguns deles possuem conteúdo extremamente interessante e enriquecedor para o jogador, levando-o a perceber e aprender alguns aspetos relacionados com negócios, gestão de produtos e recursos.

Quanto ao Transform@, este foi desenhado como um produto que pretende complementar o conteúdo abordado no curso online ou servindo de ferramenta para aprender e aplicar conhecimentos, tendo ou não seguido os módulos da formação. Este jogo engloba mecânicas semelhantes a alguns dos jogos que foram aqui abordados, pensadas e implementadas de forma a tornar o jogo lúdico, mas o mais importante, educativo.

Pode-se dizer que o Transform@ enquadra-se no género de jogos como o Monopólio e o Catan como sendo um jogo de tabuleiro, onde nele são abordados a troca, compra e venda de recursos. Contudo, pretende-se que esta aplicação chegue mais além e o tema seja mais aprofundado como no Capitalism II ou no Factory Manager, onde o jogador tem um papel mais ativo em atividades da empresa.

## 2.3 Análise de valor

Nesta secção encontra-se uma breve explicação da análise de valor deste projeto. Dados mais detalhados podem consultados em anexo.

### 2.3.1 Proposta de Valor

Uma **proposta de valor** é um conceito de marketing que vai determinar como os clientes vêem o produto, refletindo-se na forma como se mostram interessados (ou não) em descobrir. Uma proposta de valor deve esclarecer, de forma clara e direta, se o nosso produto é importante para o cliente e se a sua obtenção oferece benefícios. Deve mostrar que o nosso produto é melhor que os produtos concorrentes, mostrando ao cliente o **porquê** de escolher o nosso produto e não os da concorrência.

Quanto ao Transform@, este é um *serious game*, gratuito, que foi desenvolvido para estimular e ajudar os utilizadores a melhorarem os seus conhecimentos de empreendedorismo e comércio digital ao mesmo tempo que se debatem em partidas num tabuleiro de forma a serem os primeiros a abrirem um negócio.

### 2.3.2 Modelo de negócios (Canvas)

O Modelo de Negócio Canvas (*Business Model Canvas*), é uma ferramenta que permite fazer um esboço estratégico de um negócio, identificando todos os componentes importantes nele. Este modelo está dividido em nove secções:

- **Segmento dos Clientes:** grupo de pessoas para quem o valor vai ser criado;
- **Proposta de Valor:** retrata o produto ou serviços oferecidos aos segmentos de clientes e quais as necessidades que pretendemos satisfazer;
- **Relação com o cliente:** tipo de relação que se oferece a cada segmento de clientes;
- **Canais de Distribuição:** quais são os canais de distribuição do produto, ou seja, de que forma ou onde é que os clientes podem adquiri-los;
- **Receitas:** a forma como o produto gera dinheiro;
- **Parceiros:** quem são os parceiros ou fornecedores que ajudam a sustentar este modelo de negócios;
- **Recursos Chave:** recursos que a proposta de valor exige para o modelo de negócios funcionar;
- **Atividades Chave:** atividades que a proposta de valor exige e que serão postas em prática para o sucesso deste modelo de negócio;
- **Custos:** todos os custos relativos às atividades praticadas no negócio;

Em baixo é possível visualizar o Modelo de Negócios Canvas contruído para o projeto Transform@.

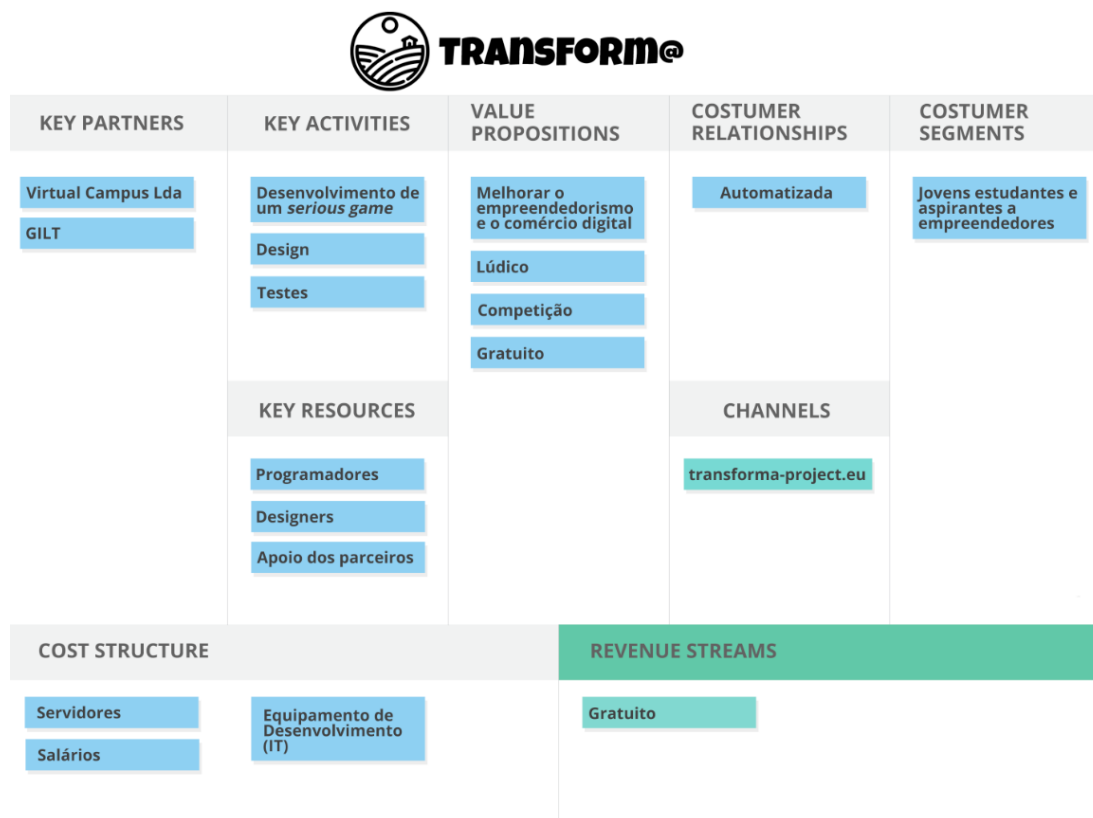


Fig. 12 Modelo CANVAS do Projeto Transform@

Transform@, *serious game*, é um modelo de negócio que não tem custo económico para o consumidor, sendo distribuído gratuitamente no web site do projeto. Os consumidores deste produto são, essencialmente, os jovens aspirantes a empreendedores e o uso desta aplicação tem o propósito de aprofundar os seus conhecimentos sobre o empreendedorismo e o comércio digital de uma forma divertida.

Quanto às atividades chave deste modelo de negócio temos o desenvolvimento deste *serious game*, todo o design da aplicação e os devidos testes de funcionamento. Os custos recaem sobre os salários dos programadores, designers e equipamentos necessários para o desenvolvimento.

## 3 Design da Solução

Neste capítulo será possível observar as etapas de concepção e desenho do projeto. Aqui serão apresentadas as ideias, os *flowcharts* da aplicação como também a *storyboard* a ele relacionados.

Estarão presentes as regras inerentes ao jogo, juntamente com decisões tomadas e mudanças relacionadas com o design da aplicação.

### 3.1 Ideia do Jogo

**Transform@** surge como resultado da criação de um curso online que pretende ajudar a aumentar o empreendedorismo em zonas rurais de forma a aumentar as oportunidades de trabalho para jovens e adultos nestas zonas.

A ideia principal é desafiar os jovens com casos reais dentro da área ajudando-os a desenvolver ou melhorar competências que serão uteis quando aplicadas ao comércio eletrónico e ao empreendedorismo.

Este jogo vem complementar os assuntos tratados no curso, permitindo aos jogadores melhorarem as suas competências ao jogarem, podendo ser também jogado contra jogadores de outros pais.

Na fase de idealização foi pensado que este jogo deveria ser projetado num tabuleiro, onde o percurso corresponderia às diferentes fases de criação de um negócio. Estas fases estariam ligadas aos módulos lecionados durante o curso online.

Algumas das ideias foram modificadas e novos elementos foram adicionados para tornar o jogo mais interessante e motivador, como foi o caso do modo *single-player* ou da perspetiva do jogo que passou de 2D a 3D.

### 3.2 Género

**Transform@** é um jogo de tabuleiro com modo multiplayer online.

Um jogo de tabuleiro é um jogo de estratégia que é jogado movendo-se um conjunto de peças ao longo de um tabuleiro que contém um determinado objetivo e regras a cumprir. Ao longo do percurso os jogadores são expostos a situações que têm de ultrapassar até chegar ao objetivo final. Como por exemplo, Monopólio Plus Fig. 5 , o objetivo é percorrer o tabuleiro até terminar com o maior número de propriedades e dinheiro acumulado.

Este tipo de jogos tem uma componente social, pois é necessário um mínimo de duas pessoas para se jogar.

É aqui que entra o modo online do Transform@. Este jogo foi pensado para ser jogado contra outros jogadores, ou num modo *single-player* contra jogadores providos de inteligência artificial.

### 3.3 Regras

O Transform@ pode ser jogado num modo single-player ou no modo competitivo contra outros jogadores. Em qualquer uma destas opções o número de jogadores deverá variar entre 2-4 jogadores.

Antes de começar a partida, cada jogador deve escolher o seu pin, uma cor e o avatar que o irá representar ao longo do jogo. No início do jogo todos os pins são posicionados na casa de partida. A ordem com que os jogadores jogam está relacionada com a sua posição no ecrã de personalização, sendo o jogador posicionado no topo o primeiro e assim sucessivamente.

Os valores de recursos de cada jogador e os recursos necessários para ganhar a partida podem ser personalizados antes da partida começar, contudo os valores definidos por definição são os seguintes:

Valores Iniciais:

<b>2.500 Euros</b>
<b>1 HR (Recursos Humanos)</b>
<b>0 PC (Potenciais Clientes)</b>
<b>100% Cota da Empresa</b>
<b>50 Euros (Pagamento por turno aos Recursos Humanos)</b>
<b>50 Euros (Recebimento por turno de um Cliente)</b>

Tabela 4 – Recursos *default* do Transform@

Já os valores mínimos para ganhar a partida são os seguintes:

<b>5.000 Euros</b>
<b>4 HR (Recursos Humanos)</b>
<b>4 PC (Potenciais Clientes)</b>
<b>50% Cota da Empresa</b>

Tabela 5 – Valores mínimos *default* para terminar a partida

Como foi anteriormente referido, o jogo é representado por um tabuleiro que contém diferentes caminhos que ligam o ponto de partida à meta.

Cada turno é composto por um conjunto de passos que devem ser seguidos por ordem, um turno está representado da seguinte forma:

1. Lançar dado
2. Escolher Casa
3. Resolver Casa
4. Negociação
5. Pagamentos

No início de cada turno os jogadores lançam um dado que indica a quantidade de casas que terão de percorrer.

Os jogadores deverão escolher o caminho que mais lhes convém. Como não se trata de um tabuleiro com um caminho único, o jogador terá diversas alternativas para escolher a casa que mais se adequa às suas necessidades.

Ao longo da partida, os jogadores deverão recolher o maior número de recursos, como dinheiro, recursos humanos e clientes, antes de chegarem à casa final. Caso algum chegue ao ponto final sem os recursos necessários, esse jogador deverá continuar a percorrer o tabuleiro até conseguir obter os recursos mínimos para ganhar a partida.

Durante os turnos os jogadores terão a oportunidade de angariar recursos de diversas maneiras:

- Quizzes
- Negociação
- Sorte / Azar

Quando um jogador calha numa casa de Quiz, deverá escolher o tipo de dificuldade da pergunta. Depois de escolhida, o jogador é exposto a uma pergunta onde a resposta será de escolha múltipla ou de associação.

Caso o jogador acerte, recebe o valor do prémio associado à dificuldade:

- Normal - 250 Euros
- Difícil - 500 Euros

Caso falhe, o jogador perde metade do valor do prémio.

Em cada Quiz existe a oportunidade passar a pergunta a outro jogador, onde o escolhido é obrigado a responder à pergunta. Caso esse jogador acerte os dois jogadores recebem metade do valor da pergunta. Caso o jogador falhe, perde metade do valor do prémio. Quanto ao jogador que passou a pergunta, não recebe nem perde valor nenhum nessa situação.

Para além destas casas, e como referido em cima, os jogadores podem recolher estes recursos através da negociação. No final de cada turno o jogador terá uma lista de opções que pode escolher para negociar. Algumas opções só podem ser selecionadas mediante a quantidade de recursos que o jogador possui. Por exemplo, os jogadores não poderão ter ativos mais que um empréstimo bancário, ou não poderão fazer compras de staff a outros jogadores se não tiverem dinheiro suficiente, ou se nenhum dos restantes jogadores tiver um número mínimo de recursos humanos.

Nesta fase de negociação os jogadores terão também a oportunidade de adquirir recursos sem entrar em contato com outros jogadores, entrando em feiras de emprego, criando novos produtos ou pesquisando por novos nichos de mercado.

Algumas das opções possuem um efeito retardado, ou seja, o jogador terá de esperar um determinado número de turnos até poder conseguir seleccioná-los novamente.

Por fim, existem as casas de sorte e azar. Quando posicionados nelas, os jogadores receberão uma carta que pode ter um efeito positivo ou negativo. Mediante a carta, o jogador pode receber novos recursos ou podem ser-lhe retirados alguns.

Como já foi mencionado, o objetivo do jogo é chegar ao ponto final com recursos necessários para abrir um novo negócio: loja de vinhos ou quinta biológica. Contudo, os jogadores não precisam de terminar o jogo sozinhos, existe uma opção presente nas negociações que permite a junção de empresas. Aqui, o jogador lança uma proposta a um dos jogadores presentes e caso ele aceite as suas empresas unem-se e os seus recursos passam a ser a soma dos recursos de ambos os jogadores, formando uma nova empresa.

Caso aconteça uma junção entre duas empresas, só um desses jogadores pode jogar durante a ronda atual. A vez com que jogam vai alternando de ronda em ronda.

Exclusivamente no modo *multiplayer*, os turnos têm um tempo limite. Isto foi desenhado desta forma para que os jogadores não sejam obrigados a esperar um tempo indeterminado até que o jogador do turno atual acabe a sua jogada. Caso o tempo acabe, o jogador faz os seus pagamentos e o turno é passado ao jogador seguinte.

### 3.4 Representação do jogador no Jogo

Os jogadores serão representados por avatares, uma cor e cada jogador possuirá um pin associado que será utilizado para percorrer o tabuleiro. No modo *multiplayer* os jogadores podem optar por escolher qualquer avatar presente na lista, não havendo qualquer tipo de limitação. Já no modo *single-player* as escolhas dos avatares estão relacionadas com a dificuldade dos jogadores com inteligência artificial.

A inteligência artificial está definida em três tipos:

1. Descontraído (*Easy Going*)
2. Empreendedor (*Entrepreneur*)
3. Magnata (*Tycoon*)

Estes três níveis de dificuldade distinguem-se pelo seu comportamento no jogo. Por exemplo, um jogador com AI do tipo “descontraído” não terá os mesmos conhecimentos que um “magnata” e por isso vai cometer mais erros nas suas ações, não será tão rígido nas negociações e na forma como gere os seus recursos. Em contrapartida, um “magnata” vai ser mais ponderado e sábio nas suas escolhas, cometendo riscos onde poderá obter resultados.

Cada nível de dificuldade possui diferentes tipos de avatares de forma a serem facilmente identificados, como se pode verificar nas figuras seguintes:

### Avatares Masculinos



Fig. 13 Jogador Descontraído (Rapaz)



Fig. 14 Jogador Empreendedor (Rapaz)



Fig. 15 Jogador Magnata (Rapaz)

## Avatares Femininos



Fig. 16 Jogador Descontraído (Rapariga)

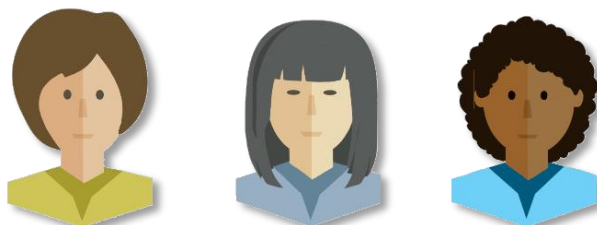


Fig. 17 Jogador Empreendedor (Rapariga)

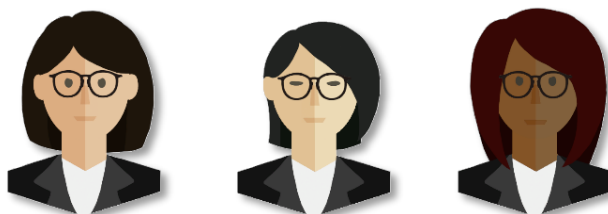


Fig. 18 Jogador Magnata (Rapariga)

É de realçar que no modo single-player, o nome dos jogadores pode ser gerado aleatoriamente, consoante o género do avatar.

Quanto às cores, independentemente dos modos nenhum dos jogadores poderá repetir a cor a eles associada. Quando uma cor é seleccionada é imediatamente bloqueada. No modo *single-player* as cores dos oponentes CPU estão dependentes da cor do utilizador, ou seja, sempre que o jogador opte por uma cor que esteja a ser utilizada por eles, a cor do CPU será mudada para uma que esteja disponível.

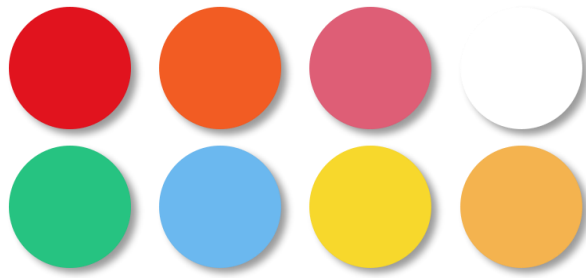


Fig. 19 Cores Disponíveis

### 3.5 Tabuleiro

Neste jogo existem dois tipos de tabuleiros que estão diretamente relacionados com o tipo de negócio que o jogador abrirá quando atingir a casa de chegada. Um está relacionado com uma loja de vinhos (Fig. 21) e outro com uma quinta biológica (Fig. 20).



Fig. 20 Imagem referente à Quinta Biológica



Fig. 21 Imagem referente à Loja de Vinhos

Na Fig. 22 está representado o desenho de um tabuleiro que serviu de base para o desenvolvimento do tabuleiro do Transform@.

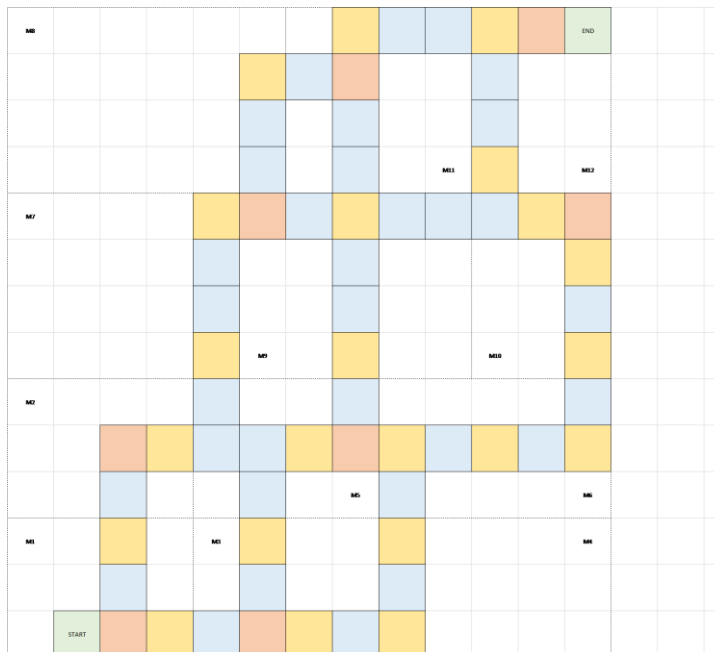


Fig. 22 Esboço do Tabuleiro para Transform@

Como se pode observar, o tabuleiro é constituído por diferentes casas e, como é habitual nos jogos de tabuleiro, cada casa possui efeitos diferentes para os jogadores que lá se encontram posicionados. No Transform@ pensou-se em cinco casas distintas, onde cada uma delas possui uma cor e um símbolo diferenciador, como se pode observar nas Fig. 23 e Fig. 24 presentes em baixo.



Fig. 23 Casas de partida e Chegada do tabuleiro Transform@



Fig. 24 Casa neutra, quiz e da sorte do tabuleiro Transform@

Como se pode observar na Fig. 22 o jogo possui apenas um ponto de partida e um ponto de chegada, as casas azuis são as casas mais comuns no jogo, onde não reside qualquer efeito para o jogador.

As casas amarelas são relativas aos Quizzes que contêm perguntas relacionadas com os módulos. Estes poderão ser de escolha múltipla ou de associação.

Quanto às casas laranjas são referentes às cartas da sorte, as quais podem ter um efeito positivo para o jogador, ou não.

Os efeitos das cartas são puramente aleatórios, o que levará os jogadores a terem de se adaptar às suas consequências, tal como acontece na área de negócios onde por vezes acontecem imprevistos que levam os empreendedores a ter de arranjar alternativas para ultrapassar essas dificuldades.

Quanto à navegação do tabuleiro, ele não tem um circuito pré-definido que obrigue os jogadores a ter de percorrer uma determinada direção. Aqui os jogadores podem navegar livremente ao longo do tabuleiro de forma a recolherem os recursos necessários para abrirem o seu novo negócio.

O design do tabuleiro possui a mesma estrutura para os dois tipos de negócios, contudo, isto pode ser modificado posteriormente devido ao algoritmo criado para gerar o tabuleiro. Esta

informação pode ser encontrada no capítulo seguinte, que se refere à implementação da aplicação.

### 3.6 Evolução do conceito

Este jogo foi desenhado inicialmente para ser um jogo exclusivamente online, onde os jogadores se juntariam para se desafiarem numa partida. Com o decorrer do desenvolvimento foram feitas algumas mudanças, tanto ao nível da estrutura como ao nível do design visual do jogo. Estas mudanças aconteceram devido aos testes que se foram fazendo juntamente com os parceiros associados a este projeto, que foram apontando ideias e melhoramentos que poderiam ser feitos à aplicação de forma a tornar-se mais apelativa e interessante para os futuros utilizadores.

Este jogo levou uma mudança de visual, passando de 2D a um ambiente 3D de forma a apelar melhor aos jogadores. Sofreu também mudanças ao nível da interface de maneira a se tornar mais simples e perceptível.

Para além destas mudanças ao nível gráfico, a maior mudança que houve foi a criação de um novo modo, *single-player*, que permite aos jogadores sem acesso à Internet (ou que simplesmente preferem jogar sozinhos) a oportunidade de usufruir deste aplicativo.

Visto que qualquer jogador tem a liberdade de participar numa partida online sem qualquer tipo de limitações, é possível que jogadores com níveis de conhecimento díspares se defrontem. Assim sendo, o modo *single-player* serve também como um modo de treino, pois os jogadores podem treinar os seus conhecimentos antes de se defrontarem com jogadores reais, estando assim melhor preparados para esse desafio.

A existência deste modo veio trazer elementos especiais, como o uso da inteligência artificial para controle de jogadores fictícios. O uso destes elementos veio permitir que houvesse um equilíbrio na jogabilidade, na medida em que o jogador pode adaptar as suas partidas à dificuldade desejada ou mais adequada ao tipo de utilizador.

A opção de escolha de dificuldade permite que o *flow* não se quebre com tanta facilidade, ou seja, não há um desequilíbrio entre a dificuldade do jogo e as *skills* do jogador. Se o jogo possuísse uma única dificuldade isto poderia provocar frustração para quem a utilizasse. Por exemplo, um jogador poderia achar o jogo demasiado fácil ou difícil consoante os conhecimentos que possui sobre este tema. Assim os jogadores podem adaptar-se à medida que vão evoluindo e adquirindo ou melhorando os seus conhecimentos.

A possibilidade de personalizar as partidas é outro fator que pode motivar os jogadores, pois torna possível aumentar ou diminuir a dificuldade mediante os recursos iniciais e/ou os requisitos mínimos necessários para ganhar.

### 3.6.1 Flowchart inicial

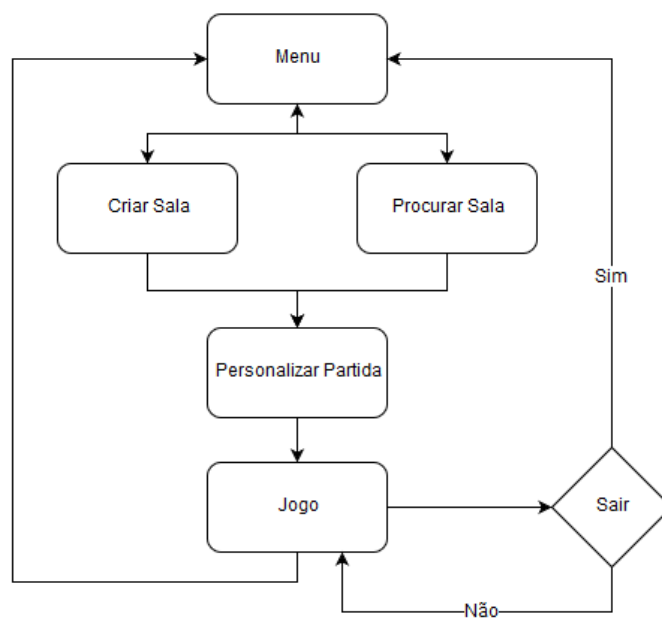


Fig. 25 Flowchart da versão antiga da aplicação

### 3.6.2 Storyboard Inicial

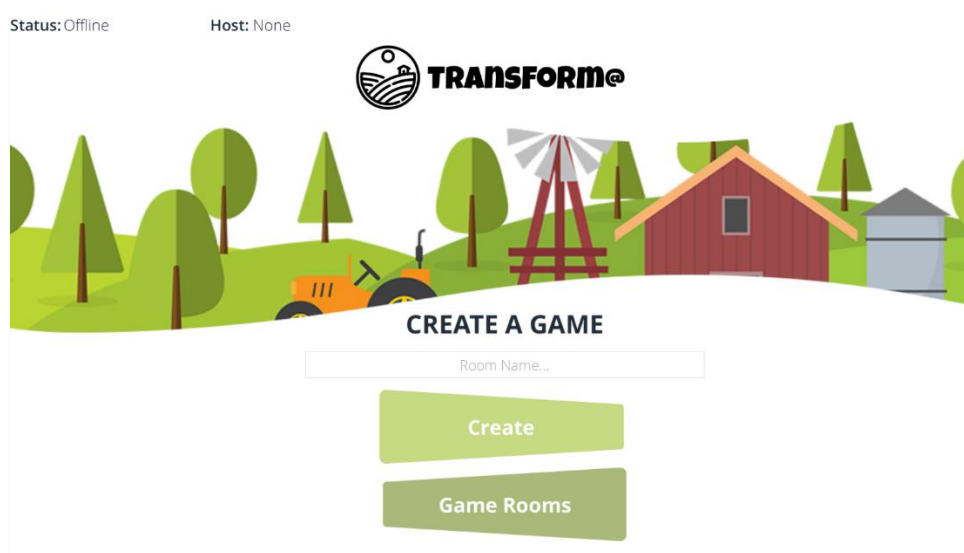


Fig. 26 Ecrã principal da antiga versão do Transform@

**Descrição:** Menu principal do Transform@, onde o jogador tem acesso à criação e procura de salas para iniciar novas partidas.

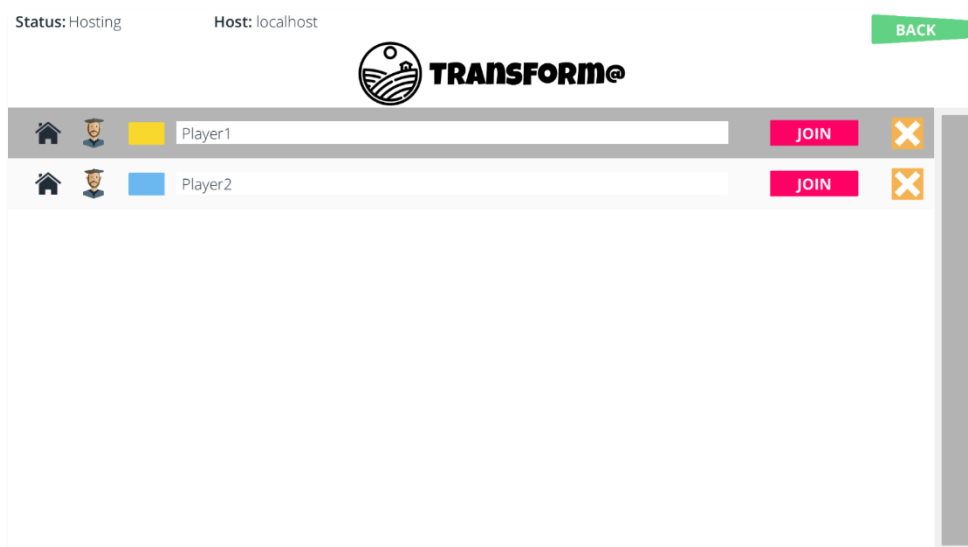


Fig. 27 Lobby da antiga versão do Transform@

**Descrição:** Lobby do Transform@, onde os jogadores são listados e onde podem mudar os seus atributos antes de iniciarem uma nova partida.



Fig. 28 Tabuleiro 2D do Transform@

**Descrição:** Tabuleiro do jogo com vista 2D



Fig. 29 Interface inicial do Transform@

**Descrição:** Interface da aplicação em 2D



Fig. 30 Sprites da versão inicial do Transform@

**Descrição:** Sprites da aplicação em 2D

### 3.6.3 Flowchart Atual

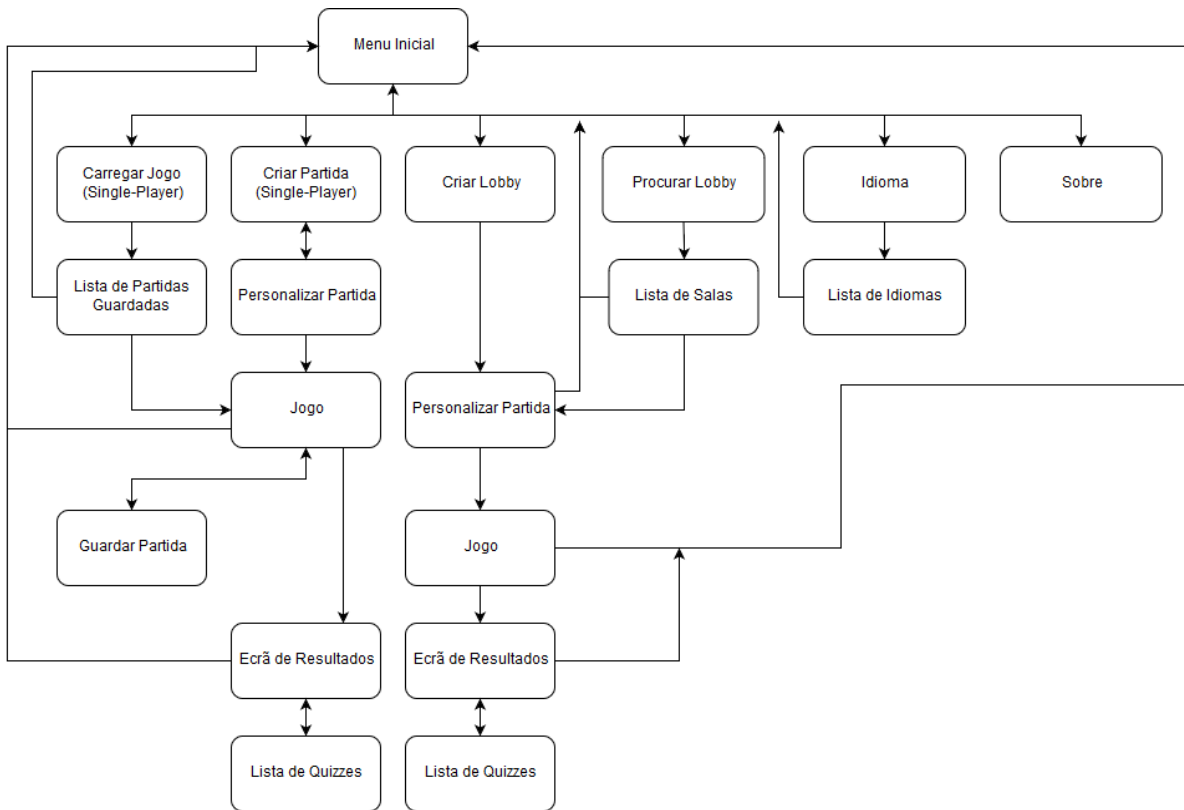


Fig. 31 Flowchart referente à versão atual

Comparativamente à versão anterior é notável que houve uma enorme mudança ao nível da estrutura da aplicação. Aqui já se verifica a adição de um modo single-player, um sistema de partidas guardadas, um menu de idiomas e um ecrã com a listagem dos quizzes respondidos durante a partida.

### 3.6.4 Storyboard Atual



Fig. 32 Menu Principal

**Descrição:** Este é o menu inicial da aplicação, aqui estão dispostas todas as categorias com que o jogador pode interagir, desde a criação de partidas, carregamento de jogos guardados e definições de idioma. Os modos estão divididos de forma a ser perceptível para o jogador qual o modo que pretende utilizar. Caso não exista rede os botões do *multiplayer* tornam-se inacessíveis.



Fig. 33 Ecrã Informativo (Sobre)

**Descrição:** Este é o ecrã onde é apresentada toda a informação sobre este projeto, desde a sua descrição à listagem dos parceiros nele envolvidos



Fig. 34 Ecrã para seleção de Idiomas

**Descrição:** Representação do ecrã de idiomas. Aqui, sempre que um idioma esteja disponível, a bandeira associada à sua língua será visível. Na imagem exemplo, apenas os idiomas de Português e Inglês se encontram funcionais.

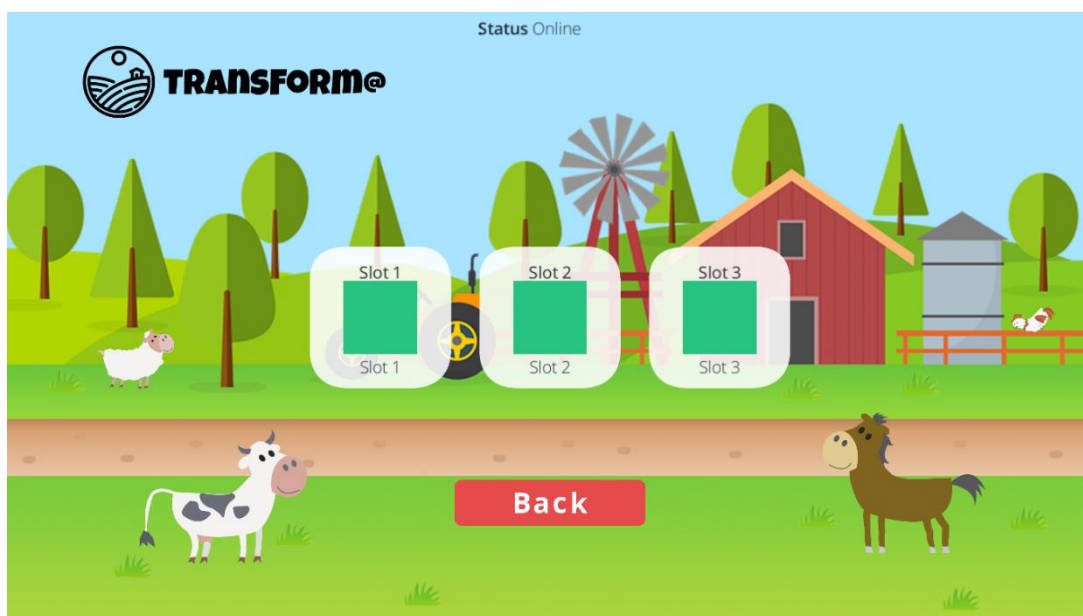


Fig. 35 Ecrã de Carregar Partida

**Descrição:** No ecrã de carregamento é possível escolher partidas antigas guardadas

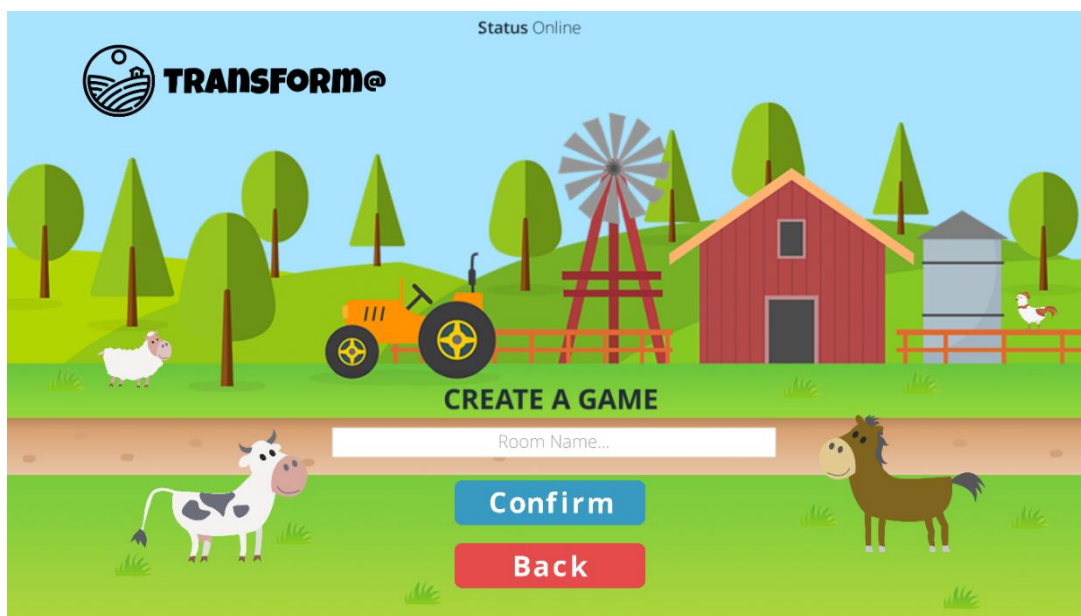


Fig. 36 Criar Partida Multiplayer

**Descrição:** Este é o ecrã que pode ser acedido para criação de novas partidas online. Aqui o jogador deverá colocar o nome que pretende dar à sala e confirmar a sua criação.

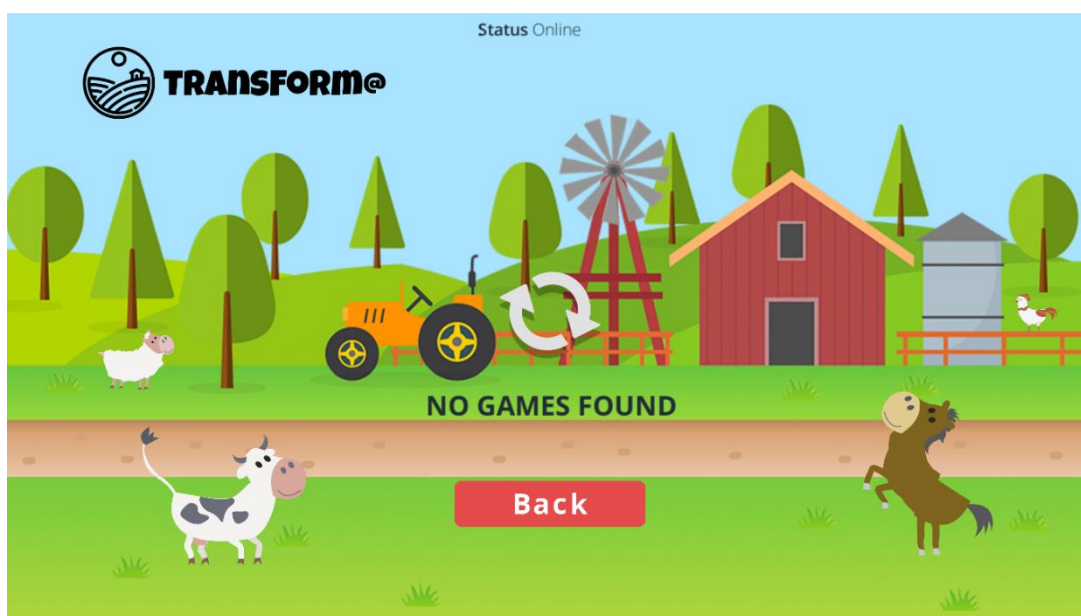


Fig. 37 Encontrar Partida Online

**Descrição:** Neste ecrã é possível visualizar as salas que foram criadas para o modo online. Todas as salas são apresentadas com o nome e o número de elementos presentes. Caso não exista nenhuma partida, essa informação é apresentada no ecrã para o jogador ter conhecimento, ou fazer refresh para tentar encontrar novas partidas que não estavam presentes aquando a sua entrada neste ecrã.



Fig. 38 Ecrã de Personalização (Single-Player)

**Descrição:** Este é o ecrã de personalização das partidas no modo *single-player*. Aqui o jogador tem a liberdade para mudar todos os elementos referentes ao jogo, desde a personalização das suas características às características dos adversários. O jogador poderá alterar os valores que achar relevante para a criação de uma nova partida, adaptando as regras ao seu gosto.



Fig. 39 Ecrã de Personalização (Multiplayer)

**Descrição:** Este ecrã de personalização do modo online é semelhante ao do *single-player*, contudo, existem algumas diferenças. Aqui apenas o jogador que criou a sala é responsável pela definição das regras. O host da sala está caracterizado por uma coroa e tem autoridade para remover jogadores caso assim o entenda. Só quando todos os jogadores estiverem preparados é que a partida começa.

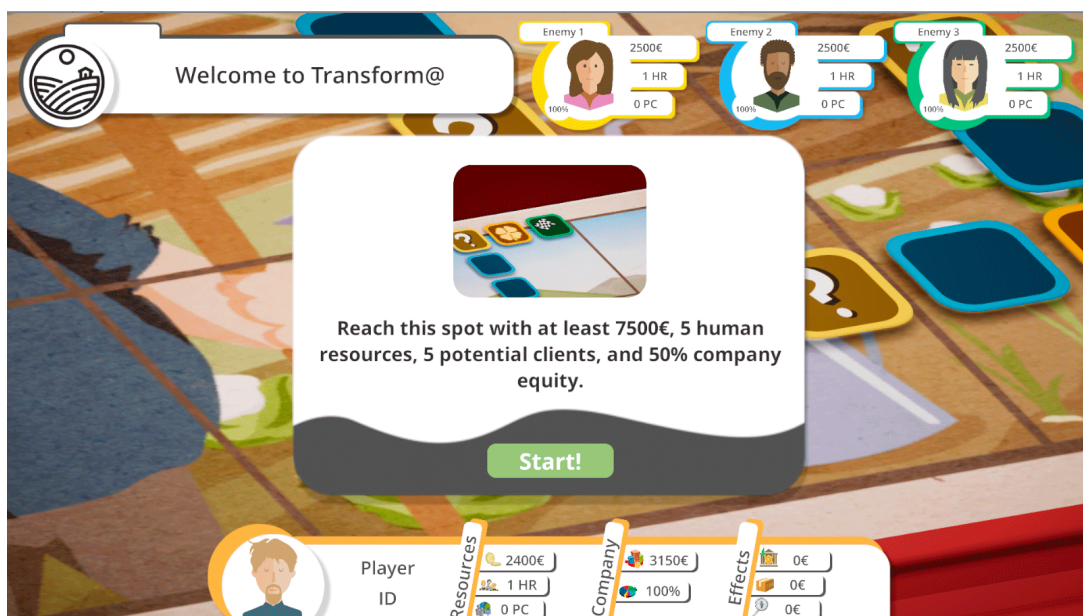


Fig. 40 Ecrã Informativo sobre objetivos do jogo

**Descrição:** Esta é a primeira informação que aparece aos jogadores quando se inicia uma nova partida. Nesta caixa informativa encontram-se as regras que foram definidas no ecrã de personalização.



Fig. 41 Indicação do Início do Turno

**Descrição:** Após todos os jogadores reverem as regras mostradas na Fig. 40 iniciam-se os turnos dos jogadores. Esta é a mensagem que cada jogador recebe quando um jogador inicia um turno.



Fig. 42 Vista geral do tabuleiro

**Descrição:** Aqui está representada um vista geral do tabuleiro do jogo.



Fig. 43 Pin dos Jogadores

**Descrição:** Neste ecrã é visível a interface do jogador e os pins que representam cada um.

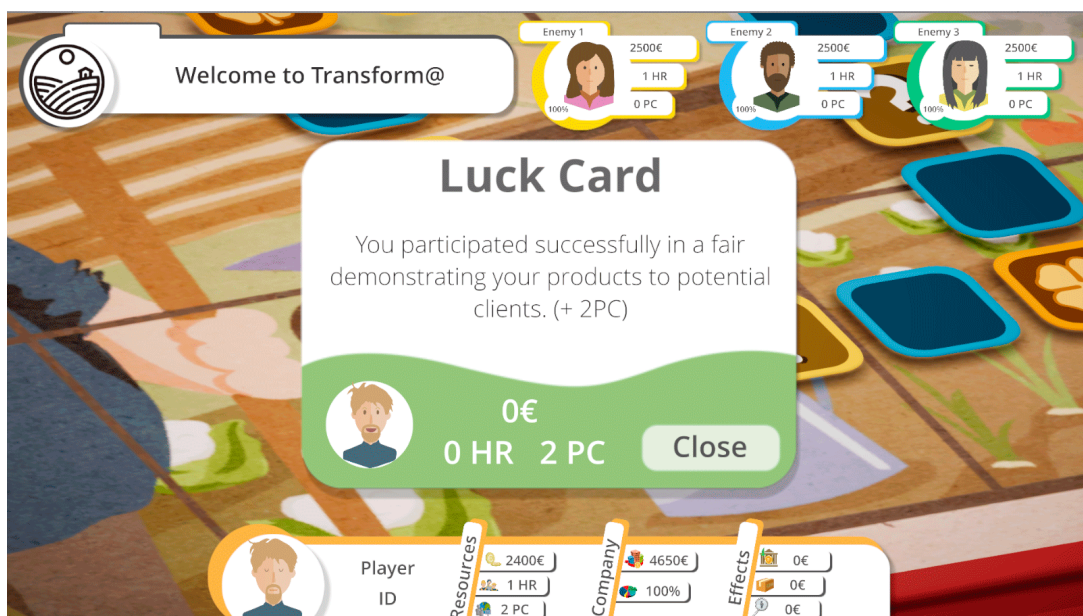


Fig. 44 Exemplo de Carta da Sorte ou Azar

**Descrição:** Aqui está representado um exemplo de uma das cartas da sorte/azar. Quando os jogadores calham numa casa laranja recebem sempre uma carta deste tipo. Contudo o efeito a ela inerente varia e pode ser vantajoso ou não para o jogador que a receber.



Fig. 45 Escolha da Dificuldade dos quizzes

**Descrição:** Quando os jogadores param numa casa de quiz são apresentadas estas opções de escolha. O jogador deverá escolher a dificuldade do quiz que pretende receber. Como ilustrado, cada dificuldade tem associada um prémio.



Fig. 46 Exemplo de um Quiz

**Descrição:** Este é um exemplo de um dos quizzes que podem ser entregues ao jogador para escolher. Neste caso em específico, o jogador deverá optar pela resposta correta. Para além destes quizzes, existem perguntas que requerem que o jogador faça associação entre um conjunto de opções apresentadas.

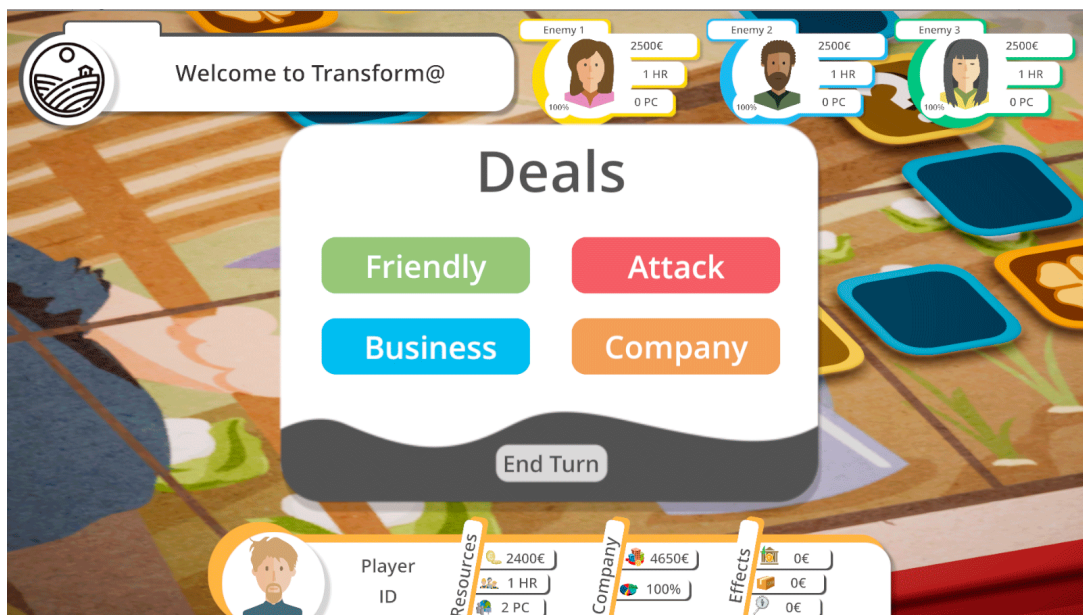


Fig. 47 Ecrã de Negociações

**Descrição:** Passando as fases de lançar o dado, escolher a casa e receber o seu bónus, os jogadores entram numa fase de negociações. Esta é uma representação do conjunto de opções que o jogador pode escolher para negociar. Todas as opções estão distribuídas por categorias para se tornar mais fácil para o jogador encontrar o negócio mais conveniente.

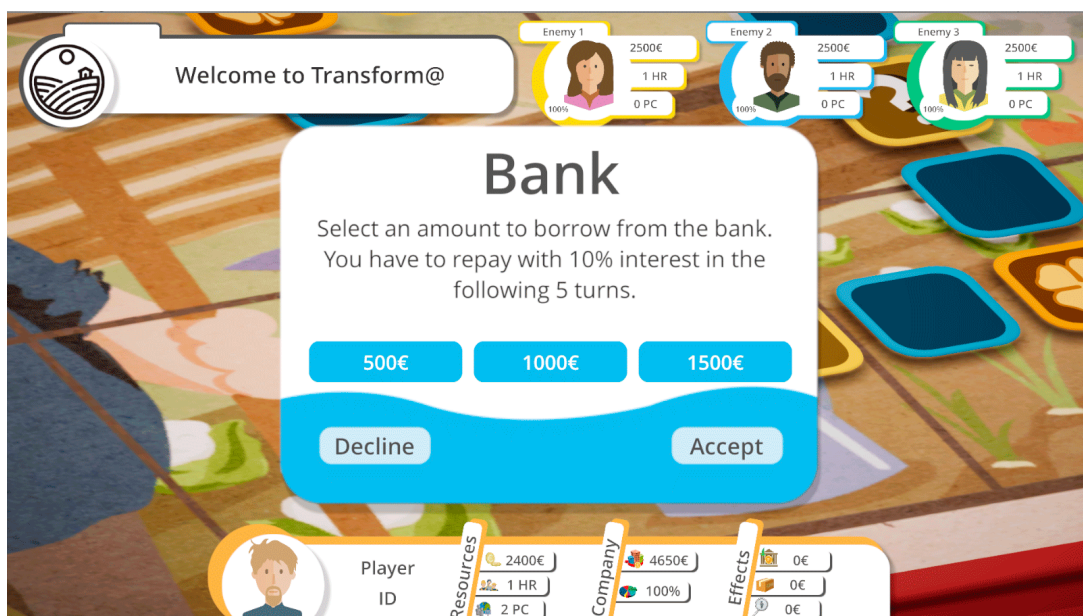


Fig. 48 Exemplo de Negociação (Empréstimo)

**Descrição:** Este é um exemplo de um negócio apresentado ao jogador. Neste caso, está representado um pedido de empréstimo bancário.

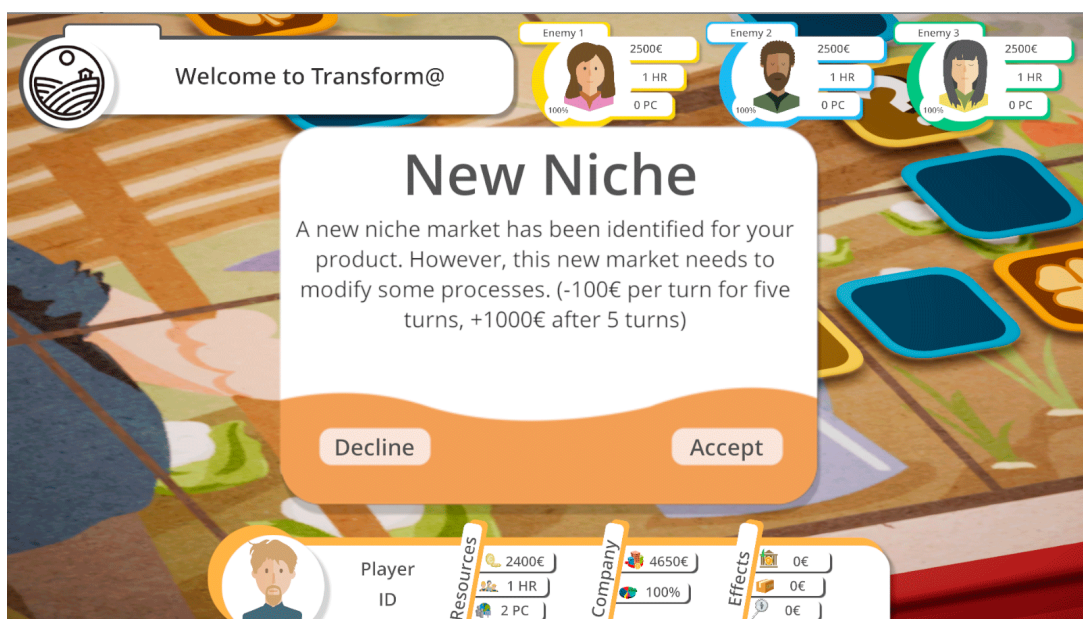


Fig. 49 Exemplo de Negociação (Novo Nicho)

**Descrição:** Aqui está representada outra opção que é apresentada ao jogador para os negócios. Neste exemplo está retratada a descoberta de um novo nicho de mercado para o produto do jogador.



Fig. 50 Fase de pagamentos

**Descrição:** Este exemplo mostra a fase final de cada turno. Em cada turno os jogadores têm de proceder aos pagamentos associados às suas atividades, desde os salários aos empréstimos bancários. Neste ecrã são mostrados todos os pagamentos e retomas que o jogador obteve durante o presente turno.

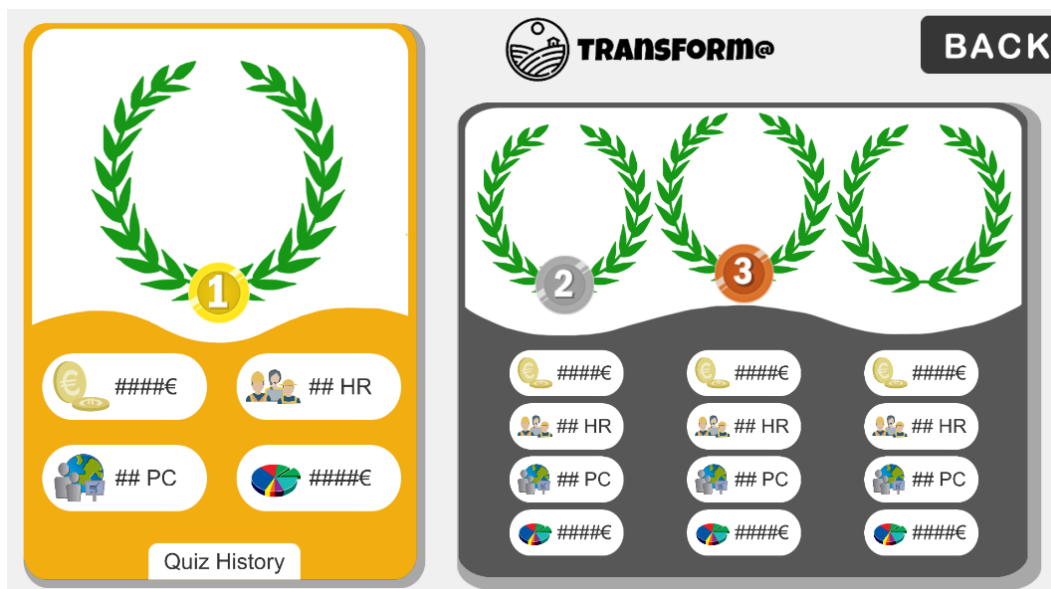


Fig. 51 Ecrã de Resultados

**Descrição:** Ecrã de resultados que é apresentado aos jogadores no final de uma partida. Nele são listados os jogadores ordenados pela quantidade de recursos que obtiveram durante a partida. O jogador que fica em primeiro lugar é sempre o que chegou primeiro à meta com os requisitos mínimos.



Fig. 52 Ecrã com listagem dos quizzes

**Descrição:** Neste ecrã são listados todos os quizzes que surgiram durante uma partida, juntamente com a resposta certa e as respostas dadas pelos jogadores.



Fig. 53 Ecrã de Loading

**Descrição:** Sempre que é necessária uma transição de ecrãs, ou o carregamento de informações importantes para a aplicação, este ecrã é apresentado. Nele está presente uma animação que usa os elementos dos pins que podem ser vistos durante os jogos, acompanhada pela percentagem do progresso de carregamento.

# 4 Construção da Solução

Este capítulo é referente à fase de desenvolvimento do **Transform@**. Aqui encontra-se também a descrição das ferramentas utilizadas e toda a informação importante na fase de desenvolvimento.

## 4.1 Desenvolvimento

### 4.1.1 Tabuleiro

Toda a jogabilidade do Transform@ decorre sobre um tabuleiro. Este possui diferentes peças com diferentes efeitos e objetivos, e possui diversos caminhos que ligam o ponto de partida ao ponto de chegada. Nenhum dos caminhos leva a um ponto sem saída, todos estão interligados de maneira a dar liberdade ao jogador de escolher o seu percurso.

Para a sua implementação, a sua estrutura foi baseada no esboço (Fig. 22) criado por um dos designers da equipa do projeto, e ponderou-se construí-lo no Unity 3D de duas formas: posicionando os elementos do tabuleiro manualmente ou através de código.

Apesar da primeira opção ser a mais fácil, a segunda alternativa é mais interessante, pois dá a possibilidade de criar um algoritmo que permita a criação de diversos tabuleiros, com diferentes trajetos, de uma forma simples.

Os objetos são movidos sempre em dois eixos, que pelo sistema de coordenadas do Unity será o eixo do X e dos Z, e todos eles possuem a mesma altura (eixo Y). Para a instanciação das peças do tabuleiro usou-se um array bidimensional como referência. Este é constituído por números de 0 a 5, onde cada número corresponde a uma peça do tabuleiro:

0 são os espaços vazios, 1 é a casa de partida, 2 são as casas da sorte/azar, 3 são os quizzes, 4 são as casas neutras, 5 é casa de chegada.

Esta informação é armazenada num *scriptable object* no Unity, onde estes objetos são geralmente usados para guardar informação e são tratados como assets normais, como se pode verificar na figura em baixo (Fig. 54) que ilustra a estrutura de um tabuleiro.

O `boardgamemanager.cs` é o *script* responsável por receber esta informação, que percorre o array e cria as peças numa determinada posição, separando-as com a mesma distância.

Size	256														
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	3	4	5	0	0	0
0	0	0	0	0	3	2	4	0	0	2	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0
0	0	0	0	3	4	2	3	2	2	2	3	4	0	0	0
0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0
0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0
0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0
0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0
0	0	4	3	2	2	3	4	3	2	3	2	3	0	0	0
0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
0	1	4	3	2	4	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fig. 54 – Representação do tabuleiro num *array*

```

void GenerateMap()
{
    Vector3 position = new Vector3(startPosRef.x, startPosRef.y, 0);

    boardTiles_GameObjects = new GameObject[16, 16];

    int idCount = 1000;

    for (int x = 0; x < 16; x++)
    {
        for (int y = 0; y < 16; y++)
        {
            Vector3 prefPos = new Vector3(position.x + spaceBetweenTiles * y,
position.y, 0);

            if (boardTiles[x, y] != 0)
            {
                GameObject newTile = Instantiate(boardGamePrefabs[boardTiles[x, y]],
boardLocation);
                newTile.transform.GetComponent<RectTransform>().anchoredPosition =
prefPos;

                newTile.GetComponent<TilesProperties>().number = tilesNumber[x, y];
                newTile.GetComponent<TilesProperties>().moduleNumber = modulesMap[x,
y];

                newTile.GetComponent<TilesProperties>().typeName = boardTiles[x,
y];

                newTile.GetComponent<TilesProperties>().tileID = idCount;
                ListTiles.Add(newTile);
                idCount++;

                boardTiles_GameObjects[x, y] = newTile;
            }
            else
            {
                boardTiles_GameObjects[x, y] = null;
            }
        }

        position.y -= spaceBetweenTiles;
    }
}

```

}

### Código 1 – Código para criação do tabuleiro

O resultado esperado pode ser visualizado na figura seguinte:

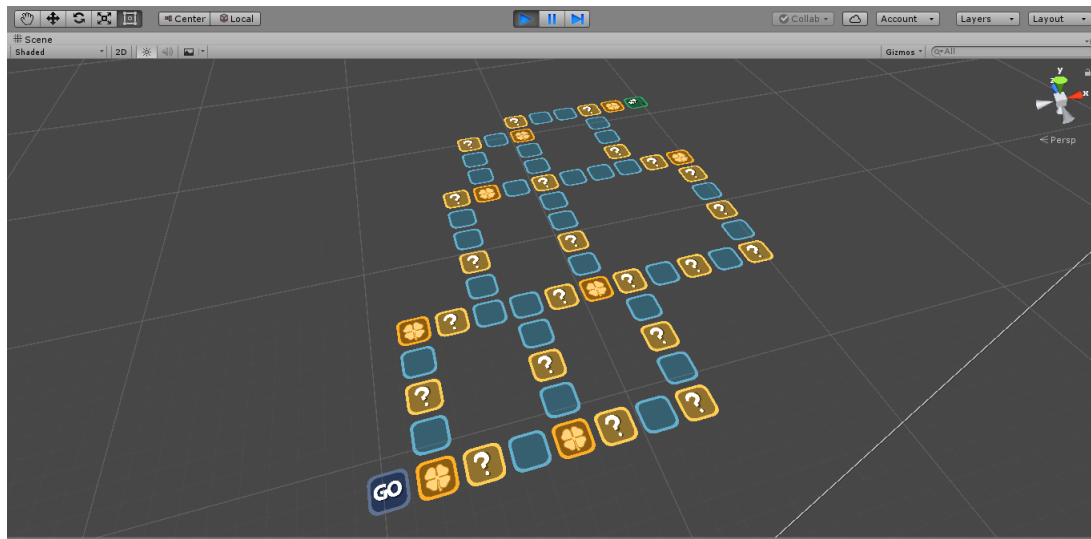


Fig. 55 – Instanciação de Peças do Tabuleiro

#### 4.1.2 Network (UNet)

Este projeto possui um modo *multiplayer* e para a sua construção foi necessário encontrar uma ferramenta que suportasse funcionalidades online. Como a aplicação é desenvolvida em Unity 3D, foram encontradas algumas alternativas respondiam ao pretendido.

A escolha remeteu-se para o UNet (Unity Network) que se trata de uma arquitetura cliente/servidor, fornecida pelo Unity 3D, que usa uma API de alto nível e que fornece um grande conjunto de opções para customização dos serviços de rede.

O Unity Network permite usar os seus serviços de rede para alocar jogadores das nossas aplicações, nele pode-se definir o número de pessoas presentes em cada sala, como o total de jogadores suportados em simultâneo.

Foi definido que cada partida online teria no máximo 4 jogadores, onde o jogador que criou a partida será simultaneamente servidor e cliente, e os restantes apenas clientes. O servidor é responsável por sincronizar toda as informações com os restantes jogadores e recebe informações dos clientes para serem processadas.

A aplicação funciona de forma igual para cada cliente, contudo, todo o tratamento de dados importantes é processado pelo servidor, para que nenhum dos clientes conectados tenha a possibilidade de fazer batota.

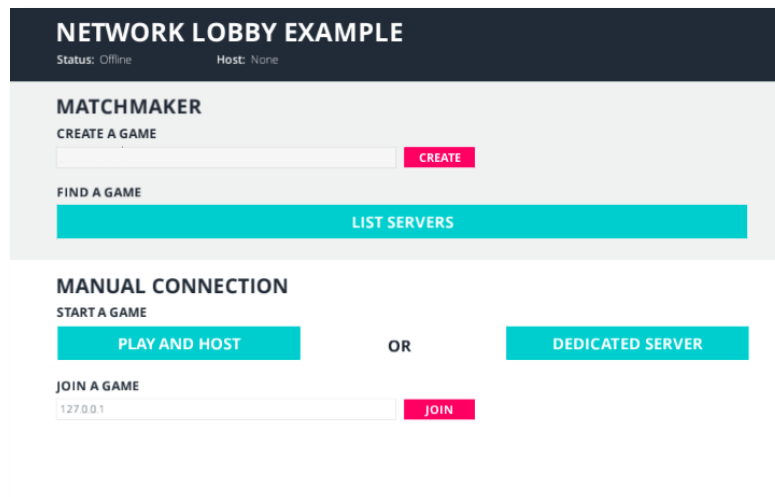


Fig. 56 – Lobby disponibilizado pelo Unity 3D

A Fig. 56 representa o Network Lobby disponibilizado pelo Unity, este permite criar e listar salas na rede da aplicação. Este possui uma classe *lobbymanager.cs* que permite customizar vários aspetos que determinam as ligações dos clientes ao servidor e quais as ações que podem ter no lobby. Como este lobby está implementado para mostrar poucas informações aos jogadores - como nome, cor e avatar - foi necessário reestruturar e modificar vários parâmetros para adaptar o código às necessidades requeridas pelo Transform@.

Neste caso, foram adicionados todos os dados que podiam ser manipulados pelos jogadores, desde o nome, avatar, cor e pin até às regras do próprio jogo. Todas estas informações são sincronizadas com todos os jogadores ligados às salas.

O design do lobby foi todo alterado para ficar em concordância com o design do jogo e para isso foi necessário adaptar o código do lobby e fazer modificações para conseguir atingir esse objetivo.

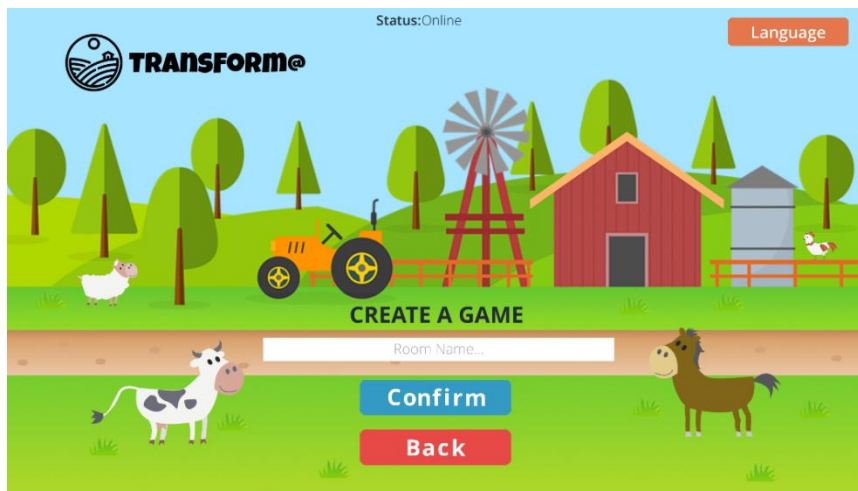


Fig. 57 – Lobby do Transform@

A figura acima representa a versão mais atualizada do lobby, onde se pode verificar todas as modificações permitidas aos jogadores. É de salientar que só o cliente que criou a sala é que pode modificar as regras do jogo, os restantes apenas mudam os dados referentes ao seu avatar e pins que os irá representar no jogo.

#### 4.1.3 Network Manager

Para gerir todas as ações e os turnos de cada jogador foi implementado um *script* chamado NetworkManager.cs que é responsável por gerir todos os dados do jogo. É usado apenas pelo servidor no modo *multiplayer*.

Este é composto por um ciclo que gere todas as informações dos jogadores, desde os seus recursos, passando pelo cálculo do movimento e envio da trajetória.

Por exemplo, no caso do movimento, o jogador lança um dado para saber quantas casas pode andar no turno, sendo-lhe atribuído um valor entre 1 a 3. Quando o jogador seleciona uma casa, essa informação é processada pelo servidor que determina se a casa se encontra dentro do alcance do jogador. Caso seja possível, o servidor calcula o trajeto mais próximo até chegar àquele espaço e envia consecutivamente as posições ao jogador. Este recebe as informações e executa o seu movimento.

Quando o pin do jogador atingir a casa que escolheu, o servidor vai averiguar qual é o seu tipo (neutra, sorte/azar, quiz, chegada) e atribuir o efeito a ela referente.

Para manter a troca de informações entre jogadores foram usadas variáveis que são definidas com o atributo *syncvar*. Quando as variáveis são definidas no seu prefixo com este atributo, significa que serão usadas para sincronizar informação na rede. Algumas variáveis podem ser definidas com um *hook*, onde é atribuída uma função, a qual é responsável por alterar o valor da variável quando se verificam mudanças no mesmo. Estas variáveis não são modificadas em cada *frame*, mas sim quando ocorre uma alteração no valor. Para além deste tipo de variáveis, são usadas *syncLists* que são listas que podem ser definidas com vários tipos (*syncListInt*, *syncListString*, ...). Como o número de *syncvars* que pode ser definido por script é limitado, a

utilização de *syncLists* tornou-se bastante útil pois as listas suportam um grande número de informações.

Algumas das funções que se podem encontrar no código contêm o atributo *Command* antes de ser declarada a função. Estas funções são usadas para enviar informação para o servidor. Quando um cliente muda um determinado valor e evoca esta função, o servidor recebe a informação e sincroniza-a para os restantes clientes. As declarações destes tipos de atributos podem ser consultadas no exemplo em baixo.

```
[SyncVar]
private int syncValueExample = 0;
[SyncVar (hook = "OnSomeValueChange")]
private int syncValueExample2 = 0;

void OnSomeValueChange(int value)
{
    syncValueExample2 = value;
}

[Command]
void cmdOnValueExampleChange(int value)
{
    syncValueExample = value;
}
```

Código 2 – Exemplo de atributos sincronizáveis

Para determinar quando um *script* dever ser processado pela rede, é necessário que as classes herdem atributos da classe *NetworkBehaviour*.

#### 4.1.4 Luck Cards

Quando o jogador se encontra numa casa da sorte ou azar, é-lhe atribuída uma carta que contém um efeito negativo ou positivo, ou seja, o jogador ou ganha ou perde recursos. Este processo é gerido pelo servidor, que aleatoriamente seleciona uma carta e atribui ao jogador.

#### 4.1.5 Quizzes

Os quizzes são gerados no ambiente do jogador onde lhe são apresentadas duas opções de dificuldade, normal e difícil. Mediante a sua escolha o servidor seleciona um quiz de forma aleatória que enviará ao jogador.

Tanto o servidor como os clientes possuem todos os quizzes existentes no jogo, armazenados numa lista, sendo que cada quiz possui um ID único. O servidor gera um valor *random* que usa como índice da lista e verifica qual é o quiz armazenado. De seguida, envia ao cliente o ID do quiz selecionado. No lado do cliente, depois de receber esta informação, é gerado o quiz correspondente.

É de salientar que todos os jogadores podem visualizar os quizzes dos restantes, contudo, só o jogador do turno atual é que pode responder, a menos que decida passar a pergunta a outro.

#### 4.1.6 Personalização de dados

Este *serious game* é suposto ser utilizado por pessoas de várias regiões da europa, as quais possuem diferentes idiomas. Para dar resposta a este problema, foi necessário desenvolver um sistema que fosse possível integrar várias linguagens.

Foi planeado que este jogo daria a possibilidade de se alterar conteúdo sem que fosse possível criar novas versões do mesmo. Para tal, foi implementado um sistema que conseguisse ler um conjunto de ficheiros, localizados em diretórios específicos na aplicação e aplicá-los no *gameplay* e/ou na interface do jogo.

O Transform@ está adaptado para receber ficheiros que são formatados com uma determinada estrutura e definidos elementos com chaves específicas. O jogo está implementado de forma a percorrer um determinado número de diretórios e verificar se existe conteúdo, caso isso aconteça, o idioma referente a esses ficheiros encontrar-se-á disponível para ser selecionado dentro do jogo.

Esta leitura é feita através de ficheiros *json* que são *Javascript Objects* usados para conter informação e passá-las entre sistemas. Os ficheiros *json* foram criados e foram atribuídas uma chave que contém um determinado valor. O jogo processa essa informação e armazena num dicionário e sempre que um determinado elemento faz recurso a uma determinada chave, esse elemento recebe o valor à chave referida.

```
"texts": [{
  "key": "click_to_roll",
  "value": "Click\nTo\nRoll"
}, {
  "key": "company_text",
  "value": "Company"
}, {
  "key": "effects_text",
  "value": "Effects"
}, {
  "key": "welcome_text",
  "value": "Welcome to Transform@"
}, {
  "key": "turns",
  "value": "Turns"
}, {
  "key": "rolled_the_dice",
  "value": " rolled the dice"
}, {
  [ . . ]
}
```

Código 3 - Exemplo de um ficheiro *.json*

#### 4.1.7 Inteligência Artificial

A inteligência artificial foi implementada para a construção de um modo single-player de forma a o jogador defrontar oponentes que consigam fazer decisões que simulem o comportamento de um jogador real.

Para este modo foram criados três tipos de inteligência artificial que variam no seu nível de dificuldade e/ou tomadas de decisões. A maior distinção está mesmo na tomada de decisões das suas ações nos negócios, onde o inimigo com dificuldade menor tende a tomar decisões como se tratasse de um comportamento mais leviano, enquanto que o inimigo com maior dificuldade tende a simular tomadas de decisões mais ponderadas e a pensar no melhor para o seu negócio.

O seu comportamento também é diferenciado quando são desafiados com os quizzes. Onde o jogador com maior dificuldade tende a ter um resultado mais positivo do que um inimigo com dificuldade menor, pois estes foram programados para simularem empreendedores com mais conhecimento na área dos negócios que as restantes dificuldades.

Para que tudo isto fosse possível foram criados algoritmos que seguiram um conjunto de regras definidas de forma a que tivessem comportamentos diferentes.

Variables									
CAP	Amount of Capital on the company								
HR	Number of Human Resources								
PC	Number of Potential Clients								
HRVal	Human Resource Value	750							
PCVal	Potential Client Value	750							
CompanyVal	Company Value	=CAP + HR*HRVal + PC*PCVal							
<b>Win condition</b>		CAP	HR	PC					
	Getting to the registrar office with enough resources	7500	4	4					
<b>Loss conditions</b>									
	Not being able to pay HR turn fee	=HR * 100							
<b>Quiz Spots</b>									
	Question level	Easy	Hard						
	Success (right answer)	500	250						
	Fail (wrong answer)	-250	-125						
<b>Negotiations</b>		<b>Promoter</b>			<b>Receiver</b>				
		CAP	HR	PC	CAP	HR	PC		
	Buy list of potential clients from another player	-OFFER		+1 or +2	+OFFER		-1 or -2		
	Auction your list of potential clients	+OFFER		-1 or -2	-OFFER		+1 or +2		
	Propose HR deal to another company	-OFFER	+1		+OFFER	-1			50% acceptance rate by the HR him/herself
	Persuade a HR from another player	-OFFER	+1			-1			
	Attract unsatisfied customers from another player	-OFFER		+1 or +2			-1 or -2		Success probability depends on the offer from 0% (HRVAL) to 100% (4*HRVAL)
	Setup a negative campaign for another player's company	-OFFER				-1	-1 or -2		
	Borrow money from the bank			+REQUEST (Max 1500)					Repaid with 10% interest in the following 5 turns. Can ask for a new one after the first is paid.
-10% share	A manufacturer offers selling your products	+OFFER							Amount between CompanyVal/20 and CompanyVal/5
-20% share	A business angel wants to invest in your company	+OFFER							Amount between CompanyVal/10 and CompanyVal/2
	Offer a merger (50%-50%) to another player								
	Buy out another company								
	Set up a successful promotional campaign	-1000	+2	+2					Halves benefit every time used
	Participate in a job fair	-1000	+2						Halves benefit every time used
	You designed a new product, registered a patent and licensed it	-500							Provides +200 for the next 5 turns
	You developed a new niche market for your product	+1000 (after 5 turns)							-100 per 5 turns

Fig. 58 Exemplo das regras aplicadas no *serious game*

## EASY GOING

Quiz Spots		Easy	Hard	
Question level		50%	25%	
Success (right answer)				
Negotiations		Promoter	Receiver	
		The negotiation event is randomly chosen. If the chosen event cannot take place (no money, no PCs, etc.) then a "Skip event" takes place.		
		Min	Max	
Buy list of potential clients from another player	Random offer between	500	1500	Acceptance probability given by a linear function between 250 (0%) and 750 (100%)
Auction your list of potential clients		Accepts max offered		Random offer between Min (500) and Max (1500)
Propose HR deal to another company	Random offer between	500	1250	Acceptance probability given by a linear function between 250 (0%) and 750 (100%). In this case add an HR acceptance probability from 0% (Min) to 30%, 70%, 50%
Persuade a HR from another player	Random offer between	250	750	HR acceptance probability from 0% (Min) to 30%, 70%, 50% (Max) depending if the offer comes from an Easy Going, Entrepreneur, Tycoon
Attract unsatisfied customers from another player	Random offer between	500	1500	Acceptance probability given by a linear function between 0 (0%) and 1000 (100%).
Setup a negative campaign for another player's company	Random offer between	500	1500	Success probability depends on the offer from 0% (HRVAL) to 100% (4*HRVAL)
Borrow money from the bank	Random request between	500	1500	
A manufacturer offers selling your products		Amount between CompanyVal/20 and CompanyVal/5		Acceptance probability given by a linear function between 0% (CompanyVal/40) and 100% (CompanyVal/5)
A business angel wants to invest in your company		Amount between CompanyVal/10 and CompanyVal/2		Acceptance probability given by a linear function between 0% (CompanyVal/20) and 100% (CompanyVal/2)
Offer a merger (50%-50%) to another player	Offer to a random player			Probability of acceptance goes from 00% if the company value is at least three times higher than the proposer's to 100% if the company value is equal or less than the proposers
Buy out another company	Offer to a random player	OtherCompanyVal / 2	OtherCompanyVal * 2	Probability of acceptance goes from 100% if the offered value is at least two times higher than the companies value to 0% if the offered value is equal or less than the company value / 2
Set up a successful promotional campaign				
Participate in a job fair				
You designed a new product, registered a patent and licensed it				
You developed a new niche market for your product				
Skip event				

Fig. 59 Exemplo das regras aplicadas a um dos jogadores com AI (Descontraído)

#### 4.1.8 Modelação

A maioria dos *assets* usados para a construção gráfica da aplicação são em 2D, texturas e *sprites*, mesmo usando uma perspetiva 3D. Contudo alguns elementos presentes foram modelados usando software de modelação Blende. Como é o caso do tabuleiro, da mesa que serve de suporte ao tabuleiro, o dado e a base dos pins dos jogadores.

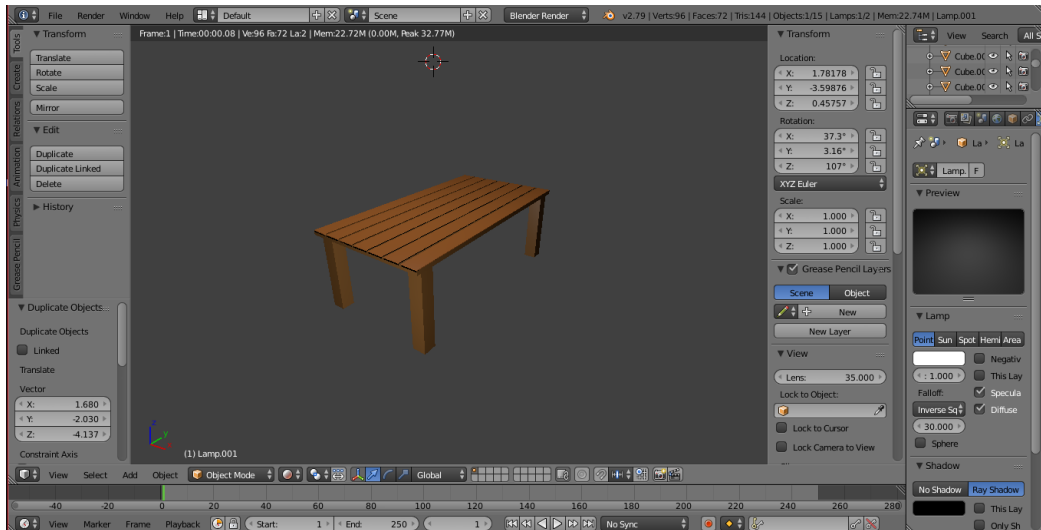


Fig. 60 Render da Mesa (Blender)

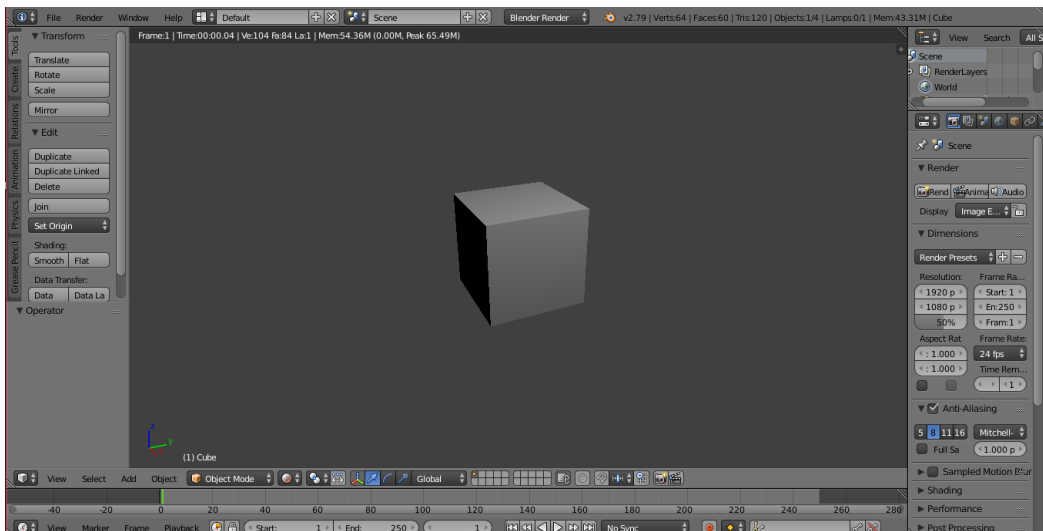


Fig. 61 Render do dado (Blender)



Fig. 62 Render do Pin (Blender)

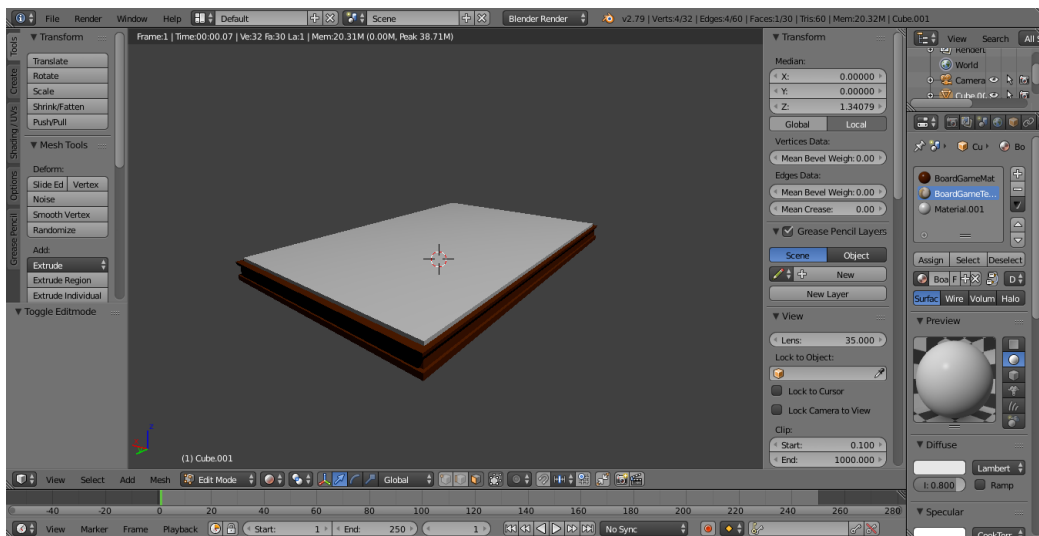


Fig. 63 Render do Tabuleiro (Blender)

## 4.2 Ferramentas de desenvolvimento

### 4.2.1 Unity

Unity 3D é um motor de jogo (*Game Engine*) desenvolvido pela Unity Technologies.

Um motor de jogo é uma ferramenta de apoio ao desenvolvimento de videojogos, estes possuem um largo conjunto de bibliotecas e ferramentas que dão auxílio aos programadores nas suas produções.

No Unity 3D podemos encontrar funcionalidades que dão apoio ao desenvolvimento gráfico, com renderização 2D e 3D, suporte para animações, som e é compatível com diversos ficheiros de aplicações externas, como blender, maya, CAD...

Possui ferramentas que apoiam na simulação de física e deteção de colisões, na gestão de memória, conectividade, entre outras.

Actualmente, Unity 3D, suporta o desenvolvimento usando 2 linguagens de programação, CSharp (C#) e Javascript, e integra dois editores de código, o Monodevelop e o Visual Studio.

Unity 3D é uma das ferramentas mais usadas e mais conhecidas atualmente para o desenvolvimento de jogos e a sua escolha recaiu sobre a facilidade na utilização, no conhecimento das linguagens de programação por ele suportadas e nas diversas plataformas suportadas para o desenvolvimento.

### 4.2.2 Visual studio

Visual Studio é um IDE (Ambiente de desenvolvimento integrado) da Microsoft, destinado ao desenvolvimento de software. As principais linguagens de programação suportadas por este IDE são o C, C++, C# , F# e Visual Basic. Visual Studio também é usado para desenvolvimento de aplicações web e suporta o uso de Javascript.

Juntamente com o Unity, este editor permite fazer *debug* dos scripts criados para as aplicações em Unity 3D.

### 4.2.3 Notepad ++

Notepad++ é um editor de texto, *open source*, que suporta uma grande variedade de linguagens de programação, dentro das quais pode-se destacar: C, C++, Java, C#, PHP, JavaScript, Visual Basic, SQL, Objective-C.

O notepad++ possui uma vasta lista de plugins para adicionar mais características ao editor. Para este projeto foi usado o [*nome do plugin*] para ajudar a estruturar os ficheiros *Json*.

#### **4.2.4 Adobe Photoshop CC**

Adobe Photoshop CC é um software de edição de imagem desenvolvido pela Adobe Systems. Este software contém ferramentas que permitiram a criação de *sprites* e texturas usadas no Transform@.

#### **4.2.5 Blender**

Blender é um software, *open source*, de modelação e animação 3D. Blender foi utilizado para modelar elementos 3D usados na aplicação, como a mesa, tabuleiro e as bases dos pins dos jogadores.

#### **4.2.6 Adobe Illustrator**

Adobe Illustrator é um software editor de imagens vetoriais desenvolvido pela Adobe Systems. Esta aplicação foi usada para a construção de alguns dos *sprites* usados no Transform@.

#### **4.2.7 Bitbucket**

Bitbucket é um serviço de gestão de controlo de versões de software. É um repositório baseado no Git, onde os projetos podem ser geridos, possuindo um histórico de todas as versões que foram modificadas até ao presente e permite que os membros do projeto possuam diferentes versões do mesmo.

Isto faz com que as equipas possam trabalhar em versões distintas, alterar alterações feitas em versões anteriores, no fundo tem controlo para gerir todo os ciclos de alterações.

Esta ferramenta foi a escolhida para gerir todo o projeto Transform@.

#### **4.2.8 Sourcetree**

Sourcetree é uma ferramenta que ajuda a interagir com repositórios Git. Esta ferramenta foi utilizada para gerir o repositório do Transform@ no bitbucket.

#### **4.2.9 Asana**

Asana é uma plataforma online que permite coordenar projetos, planear e estruturar trabalhos, atribuir tarefas, estabelecer datas limites.

Esta plataforma foi usada para gestão de tarefas e deadlines para o projeto do Transform@.

# 5 Avaliação do trabalho

Neste capítulo encontra-se a avaliação, análise e interpretação de dados recolhidos nos testes efetuados ao *serious game Transform@*.

## 5.1 Sessão de Avaliação

Os testes de avaliação do **Transform@** foram realizados por duas turmas do ISEP. Aos alunos presentes foi proposto o teste da aplicação e o preenchimento de um questionário onde foi avaliado a **Usabilidade** da aplicação, a **Jogabilidade** e o **Desenvolvimento Cognitivo**. Nos questionários, os alunos tinham a liberdade de deixar as suas opiniões ou sugestões que achassem relevantes para o melhoramento da aplicação.

O questionário era composto por 27 perguntas, sendo estas distribuídas pelos três tópicos referidos anteriormente. A cada pergunta, à exceção da última, era pedido que fosse assinalado uma resposta com valores de concordância entre 1 a 5, de forma a conseguir perceber qual a opinião do testante face à questão apresentada.

Os testes foram feitos usando os computadores pessoais dos alunos presentes e para tal foi disponibilizada uma versão executável da aplicação.

É preciso realçar que o número de alunos que responderam aos questionários não coincide com o número de alunos presentes nas sessões de avaliação. A primeira turma era relativamente reduzida em comparação com a segunda, no entanto, apesar de a maioria ter testado o jogo, foi na segunda turma que se verificou mais falhas na recolha dos questionários. No total, recolheram-se **23** respostas aos questionários.

## 5.2 Contabilização dos Questionários

Após o preenchimento dos questionários, estes foram contabilizados e registados. As seguintes tabelas foram preenchidas e podem ser consultadas para se observar o total de respostas dadas em cada pergunta.

Apenas a pergunta de resposta aberta não se encontra presente, sendo abordadas no tópico ‘Comentários obtidos nos questionários’.

## Usabilidade

Número das Perguntas	Respostas					
	1	2	3	4	5	NR
1.1 – O jogo é intuitivo?	0	8	6	9	0	0
1.2 – A interface é intuitiva?	0	3	8	8	4	0
1.3 – O design da aplicação é homogéneo?	0	0	5	14	4	0
1.4 – A interface é simples e rápida?	0	2	5	10	6	0
1.5 – todas as opções são de fácil acesso?	0	1	8	9	5	0
1.6 – Utilizaria este jogo com regularidade?	3	1	15	4	0	0

Tabela 6 - Resultado dos dados recolhidos no questionário sobre Usabilidade

## Jogabilidade

	Respostas							Respostas					
	1	2	3	4	5	NR		SIM	NÃO				
2.1	O jogo é divertido?						2.10	Experimentou o modo competitivo / multiplayer?					
	1	3	8	10	1	0		5	18				
2.2	O jogo é frustrante?												
	1	9	10	3	0	0							
2.3	Acha útil as partidas serem personalizáveis?						Respostas						
	0	0	5	4	14	0	1	2	3	4	5	NR	
2.4	O significado de cada recurso era perceptível?						2.11	Como avalia o modo competitivo					
	0	6	9	5	3	0		0	0	2	2	1	0
2.5	Como avalia a dificuldade dos quizzes?						2.12	Teve dificuldades em criar uma partida?					
	0	4	1	0	0	0		0	4	1	0	0	0

	1	1	17	3	1	0			Teve dificuldades em juntar-se a outros jogadores?							
2.6	Acha útil ter acesso à resposta correta dos quizzes após serem respondidos?						0	0	0	2.13	2	1	2	0	0	0
	0	0	5	5	13	0										
2.7	Concorda que ter um feedback após um quis ser respondido é um ponto positivo para a aprendizagem?						0	0	0	2.14	<b>Respostas</b>					
	0	0	6	3	14	0					<b>Single-Player</b>		<b>Multiplayer</b>			
2.8	Percebeu como funciona as negociações?						5	5	9	3	1	0	Qual foi o modo que achaste mais divertido?			
	3	1	0	3		3										
2.9	Considera importantes as negociações?						0	1	12	3	6	1				

Tabela 7 - Resultado dos dados recolhidos no questionário sobre Jogabilidade

### Desenvolvimento Cognitivo

Número das Perguntas	Respostas						
	1	2	3	4	5	NR	
3.1 – A temática encontrada neste jogo é interessante?	0	1	9	8	5	0	
3.2 – O jogo incentiva à aprendizagem?	0	1	10	6	6	0	
3.3 – Considera que o jogo tem muitos erros (bugs)?	8	5	8	1	1	0	
3.4 – Usar este jogo aumentou o meu conhecimento sobre o tema?	2	5	10	5	1	0	
3.5 – O conteúdo do jogo influenciou o meu entendimento dos problemas relativos ao tema?	1	3	12	5	2	0	
3.6 – Recomendaria esta aplicação a outra pessoa?	0	2	11	7	3	0	

Tabela 8 - Resultado dos dados recolhidos no questionário sobre Desenvolvimento Cognitivo

## 5.3 Discussão de resultados

Neste tópico serão analisados e interpretados os dados obtidos nos questionários preenchidos pelos alunos.

Esta análise está dividida em três partes, que correspondem aos tópicos dos questionários: **Usabilidade**, **Jogabilidade** e **Desenvolvimento Cognitivo**.

### 5.3.1 Usabilidade

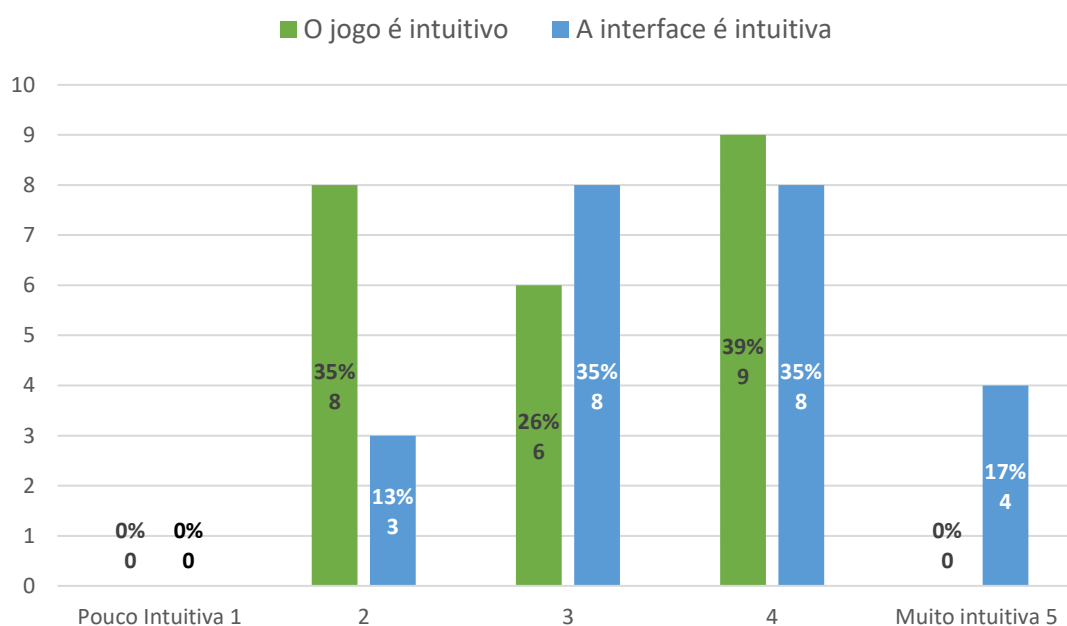


Gráfico 1 – Contagem dos resultados das perguntas 1.1 e 1.2 das avaliações

No gráfico 1. pode-se verificar que relativamente ao jogo 39% dos testantes considera que, numa primeira utilização, é intuitivo. Contudo, 35% tiveram dificuldades em perceber como se jogava e 26% considerou que o jogo era mais ou menos intuitivo. Estes valores dão para perceber que existe a necessidade de se inserir um tutorial, algo que está pensado e irá ser implementado, mas que até à data dos testes não foi possível ser apresentado.

Quanto à interface, a maioria considerou que esta é intuitiva, sendo que 52% fez uma avaliação positiva e 13% considerou que havia algumas falhas. Os restantes 35% consideram que é mais ou menos intuitiva.

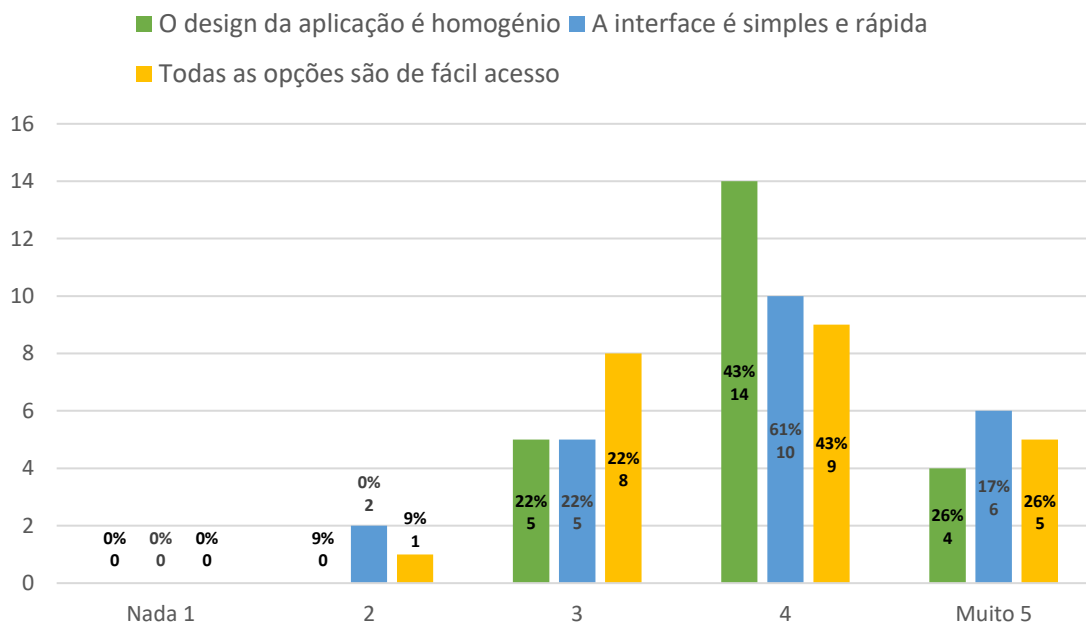


Gráfico 2 – Contagem dos resultados das perguntas 1.3, 1.4 e 1.5 das avaliações

No gráfico acima, pode-se afirmar que existe uma concordância, onde avaliaram positivamente a homogeneidade do visual da aplicação, a simplicidade, fluidez e a rapidez do acesso.

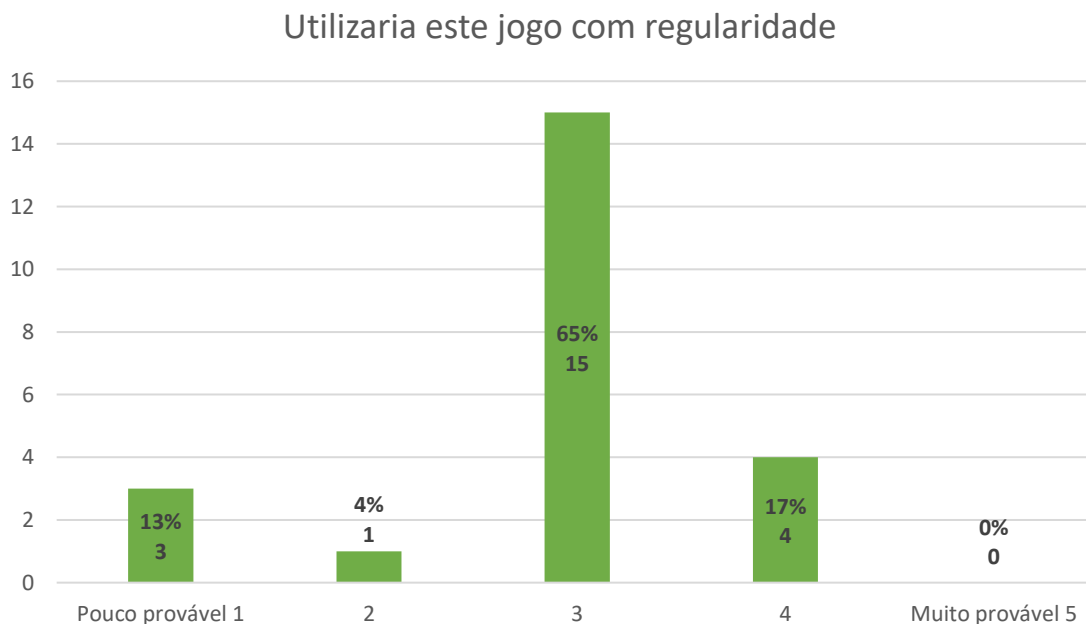


Gráfico 3 - Contagem dos resultados da pergunta 1.6 das avaliações

Com a pergunta “Utilizaria este jogo com regularidade” 17% dos testantes revelaram que provavelmente utilizariam este jogo regularmente e 65% mostram-se indecisos.

### 5.3.2 Jogabilidade

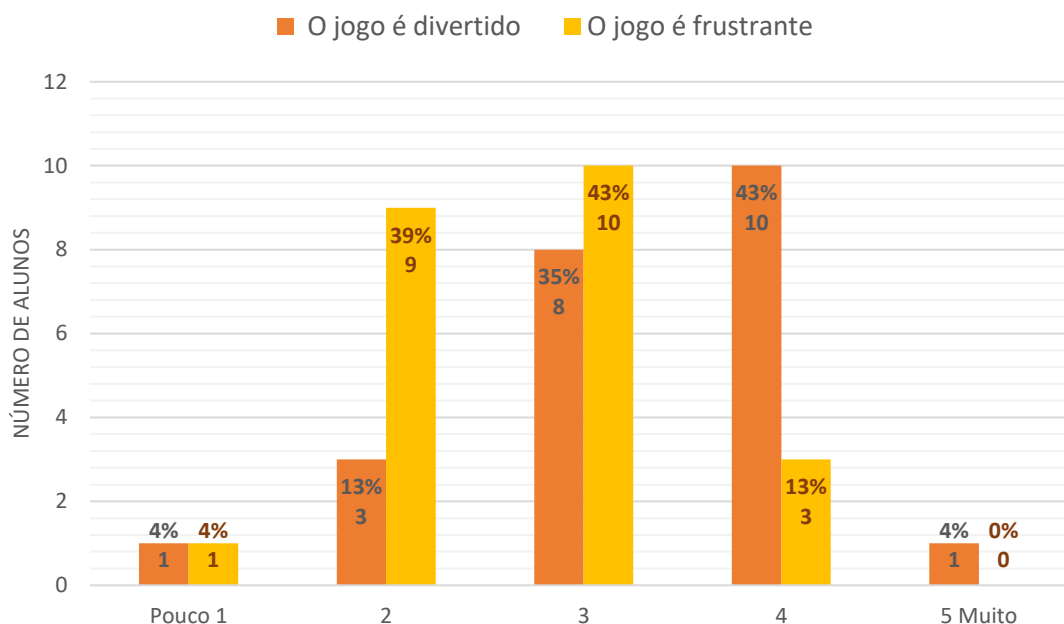


Gráfico 4 - Contagem dos resultados das perguntas 2.1 e 2.2 das avaliações

No gráfico 4, verifica-se que existem mais pessoas a achar o jogo divertido do que frustrante. Onde 40% respondeu que considera o jogo divertido e 35% considera que é mais ou menos divertido. Porém, 13% respondeu que o jogo acaba por ser frustrante enquanto que 39% o considera mais ou menos.

Existem alguns aspetos que necessitam de ser retocados e que podem diminuir este nível de frustração, como as decisões da inteligência artificial serem mais equilibradas, algo que irá e está a ser repensado para que este sentimento de frustração aconteça com menos frequência. Outro fator que pode causar frustração é o conteúdo dos quizzes, mas este tópico será abordado mais à frente.

■ Acha útil as partidas serem personalizáveis ■ O significado de cada recurso era perceptível

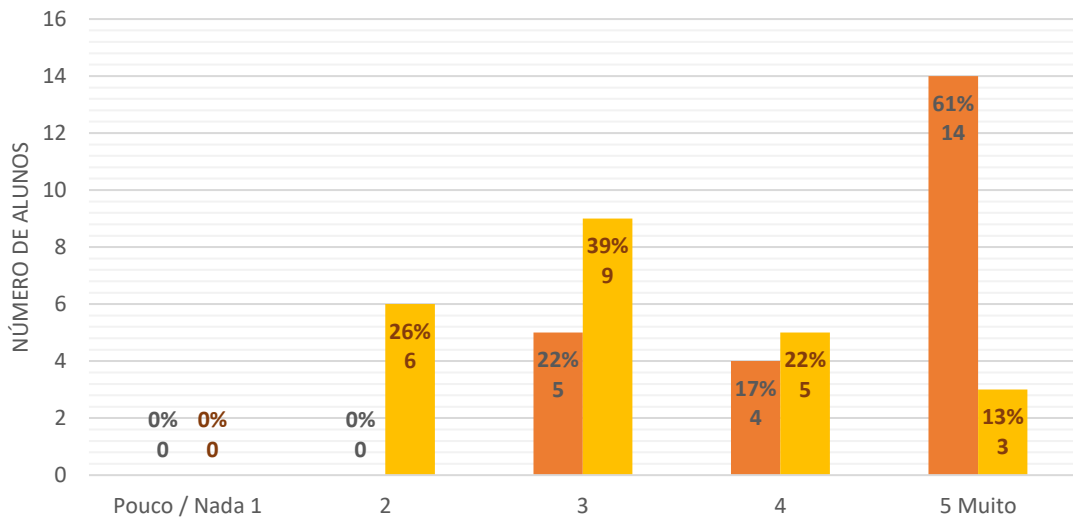


Gráfico 5 - Contagem dos resultados das perguntas 2.3 e 2.4 das avaliações

Relativamente à personalização das partidas, não se verifica respostas negativas, muito pelo contrário. A totalidade dos testantes considera que a personalização é útil (17%) ou muito útil (57%), como se pode verificar no gráfico 5.

Quanto aos recursos presentes no jogo, 26% das pessoas tiveram dificuldades em perceber o significado de cada valor presente na interface.

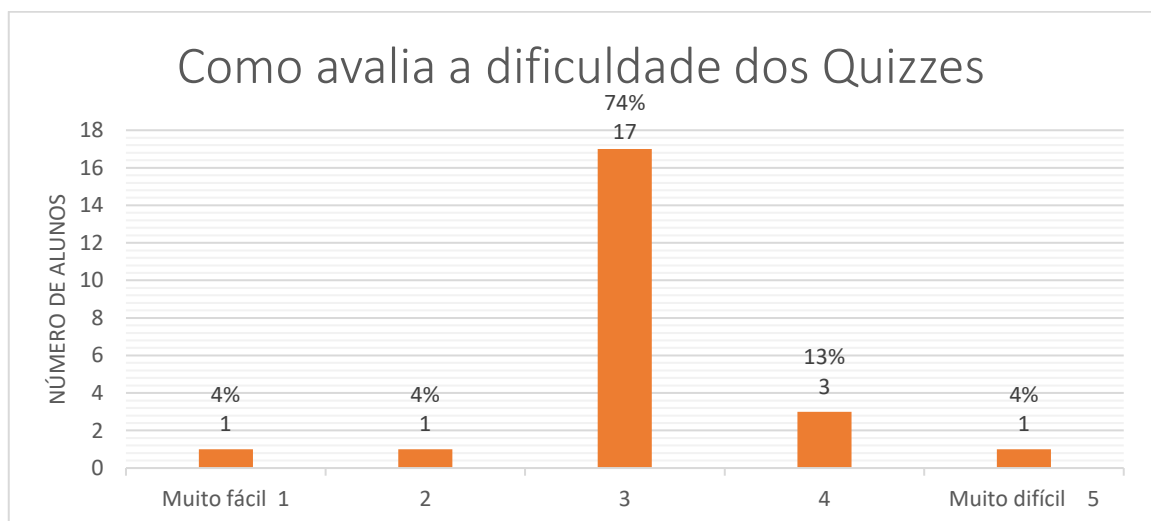


Gráfico 6 - Contagem dos resultados da pergunta 2.5 das avaliações

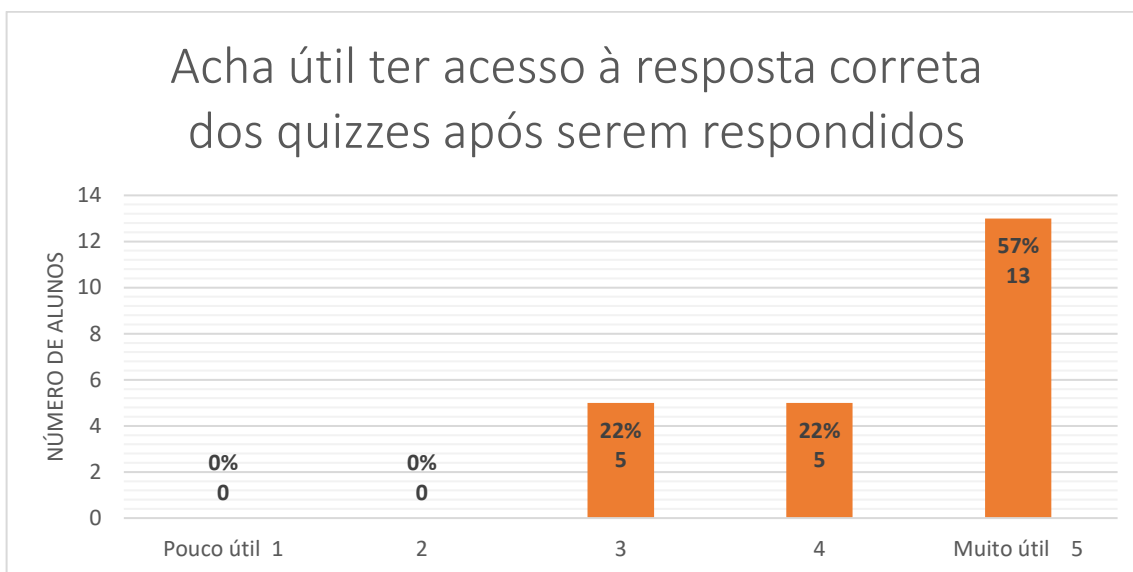


Gráfico 7 - Contagem dos resultados da pergunta 2.6 das avaliações

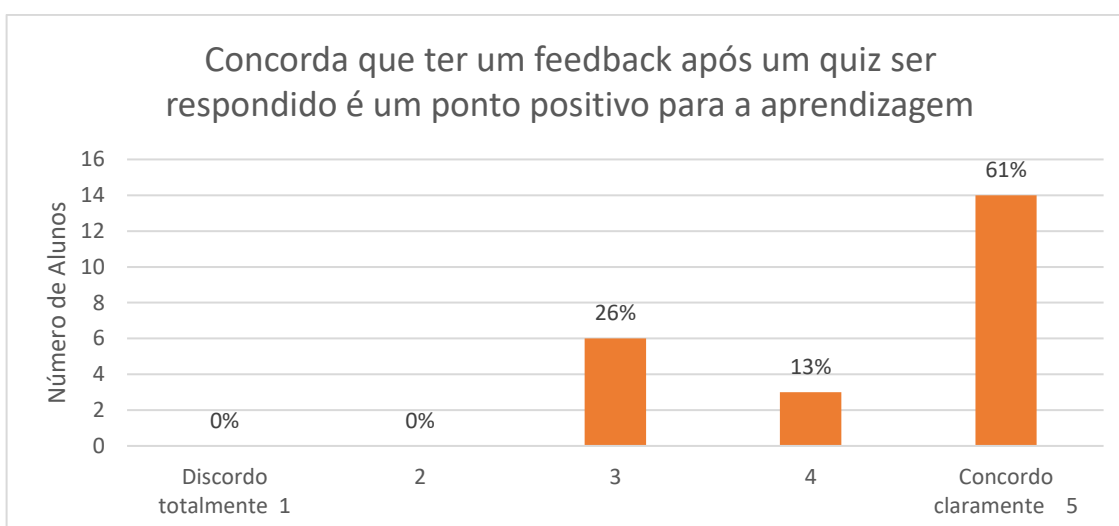


Gráfico 8 - Contagem dos resultados da pergunta 2.7 das avaliações

Como a intenção deste *serious game* é dar ferramentas que ajudem os utilizadores a adquirir ou acrescentar conhecimentos sobre a área do empreendedorismo e comércio online, esta informação é transmitida no jogo, também, através dos quizzes. Os jogadores são expostos a perguntas sobre os módulos lecionados no curso de formação online, testando os seus conhecimentos e aprendendo com o feedback obtido pelos quizzes.

No questionário estão presentes três perguntas sobre a dificuldade e a utilidade de se ter acesso ao resultado e a um feedback depois de se responder aos quizzes apresentados. A grande maioria, 74%, considerou que a dificuldade está equilibrada. O que foi um valor positivo, dado o facto de estes alunos não terem frequentado o curso online.

Como se pode verificar no gráfico 7 e 8. Não se verificam respostas negativas. Os testantes consideram que é muito útil ter acesso às respostas corretas (57%), como também consideram muito positivo ter acesso à explicação da resposta (61%).

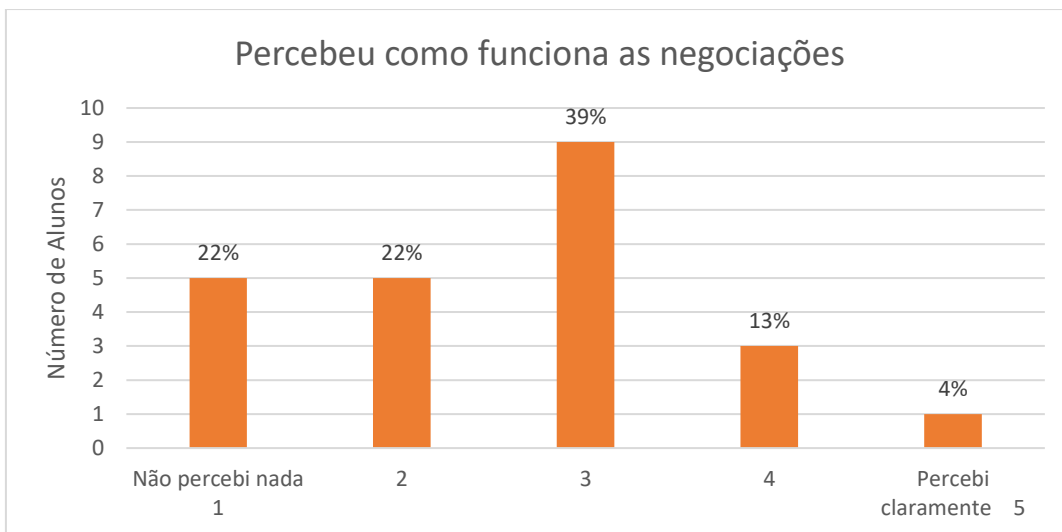


Gráfico 9 - Contagem dos resultados da pergunta 2.8 das avaliações

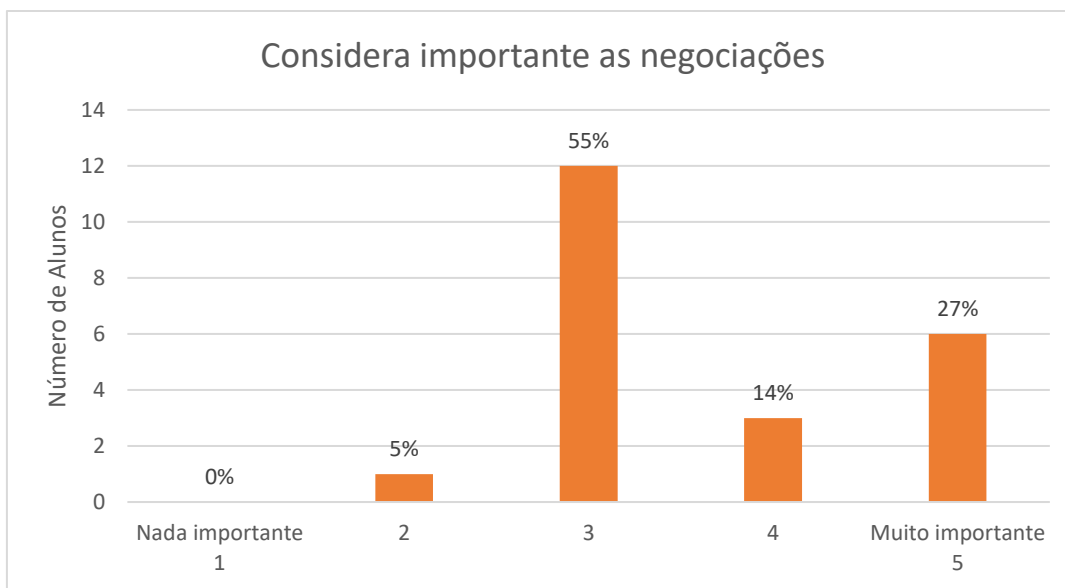


Gráfico 10 - Contagem dos resultados da pergunta 2.9 das avaliações

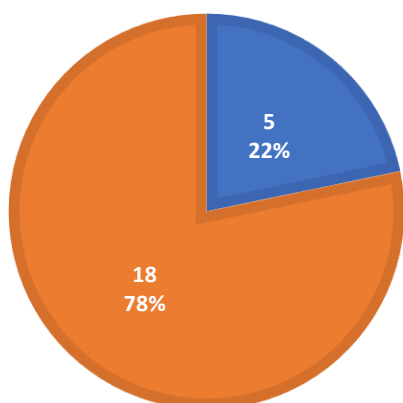
No gráfico 9. Verifica-se que 44% teve dificuldades em perceber como funcionavam as negociações durante a partida. Isto, como foi referido anteriormente, deve-se ao facto de ainda não existir nenhum tutorial que explique como esta etapa funciona.

Quanto à importância deste passo, gráfico 10, observa-se 41% das respostas são positivas, considerando que este passo é importante para o percurso do jogo. 55% acham indiferente este

passo, talvez pelo facto de uma grande parte ter achado difícil de perceber como se utiliza esta opção.

### 5.3.2.1 Multiplayer

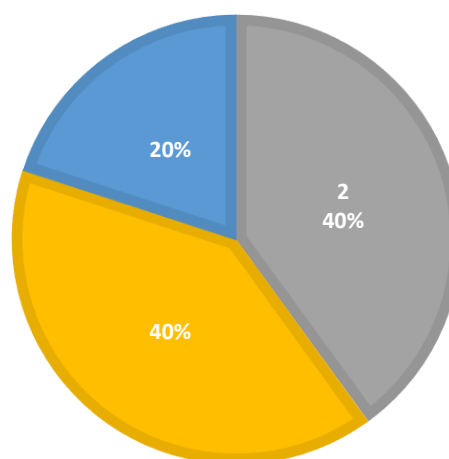
EXPERIMENTOU O MODO  
COMPETITIVO /  
MULTIPLAYER



■ Sim ■ Não

Gráfico 11 - Contagem dos resultados da pergunta 2.10 das avaliações

COMO AVALIA O MODO  
COMPETITIVO



■ Aborrecido 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ Desafiante 5

Gráfico 12 - Contagem dos resultados da pergunta 2.11 das avaliações

O **Transform@** possui dois modos de jogo, um modo *single player* e um *multiplayer*. Estes dois modos estavam presentes na *build* distribuída aos alunos que fizeram os testes da aplicação. Estes tinham a liberdade de escolher qual o modo que queriam testar.

É de salientar que o modo online ainda permite um número de partidas muito reduzidas, por ser uma versão gratuita do servidor e que por enquanto só é utilizada para testes de desenvolvimento.

Por esse motivo, e como é mostrado no gráfico em cima, só se verificou que 22% dos alunos testaram este modo.

Destes 22%, avaliaram este modo de forma positiva, considerando que este modo é desafiante, tal como se pode verificar no gráfico 12.

■ Teve dificuldades em criar uma partida ■ Teve dificuldades em juntar-se a outros jogadores

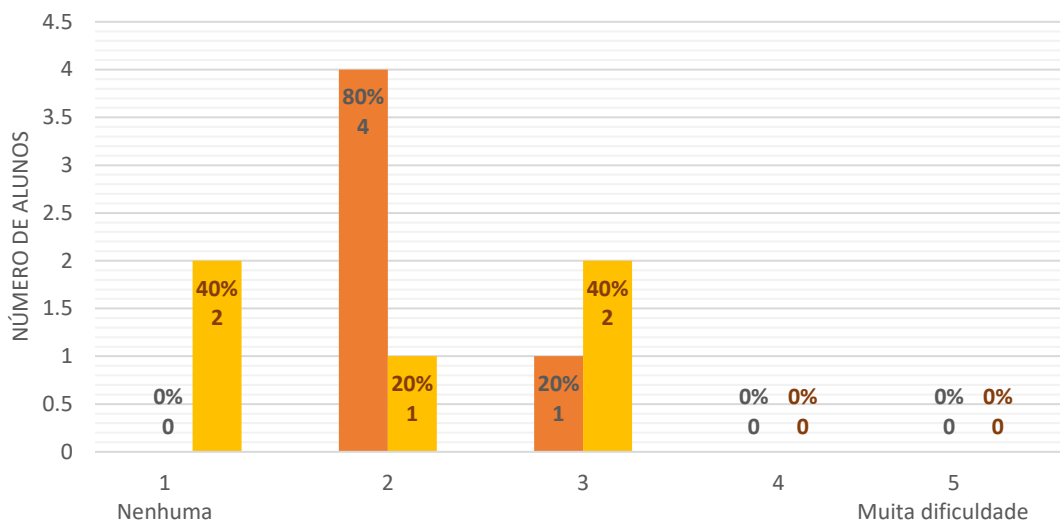


Gráfico 13 - Contagem dos resultados das perguntas 2.12 e 2.13 das avaliações

Dos utilizadores que testaram o modo *multiplayer* observa-se que 80% quase não teve dificuldade em criar uma sala e 60% não teve dificuldades em juntarem-se a uma partida.

### 5.3.3 Desenvolvimento Cognitivo

■ A temática encontrada neste jogo é interessante ■ O jogo incentiva a aprendizagem

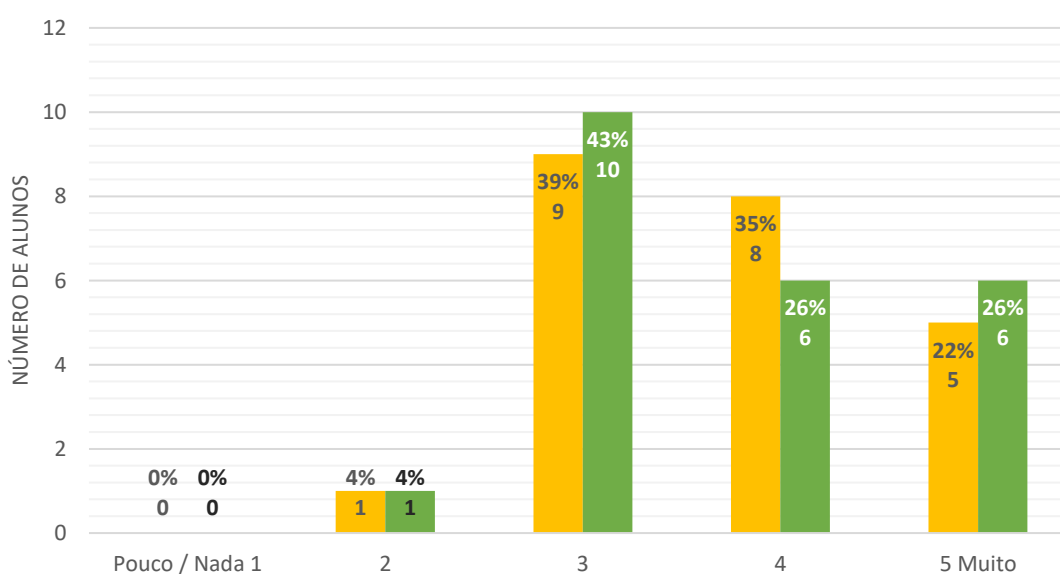


Gráfico 14 - Contagem dos resultados das perguntas 3.1 e 3.2 das avaliações

No gráfico em cima observa-se que 57% dos testantes considera que a temática deste jogo é interessante e 52% considera que este jogo incentiva a aprendizagem.

### Considera que o jogo tem muitos erros (bugs)

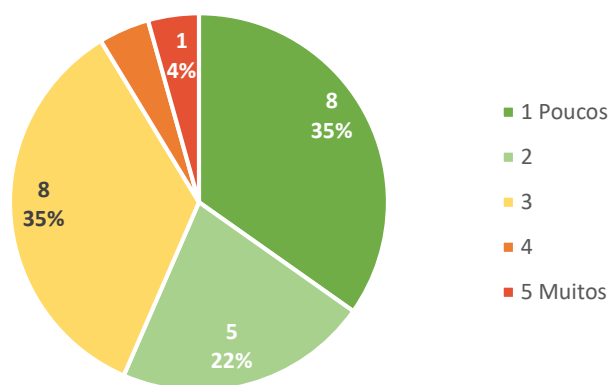


Gráfico 15 - Contagem dos resultados da pergunta 3.3 das avaliações

Relativamente aos bugs encontrados na aplicação, os alunos relataram que encontraram alguns durante a utilização. Não evidenciaram nenhum erro durante as partidas, foram coisas mínimas, como uma falha nos menus, ou situações específica que acontecia quando a ligação caía ao se tentarem ligar a uma sala de jogo. Contudo, este ponto será abordado nos tópicos seguintes relativos aos comentários feitos nos questionários e aqueles feitos verbalmente.

- Usar este jogo aumentou o meu conhecimento sobre o tema
- O conteúdo do jogo influenciou o meu entendimento dos problemas relativos ao tema

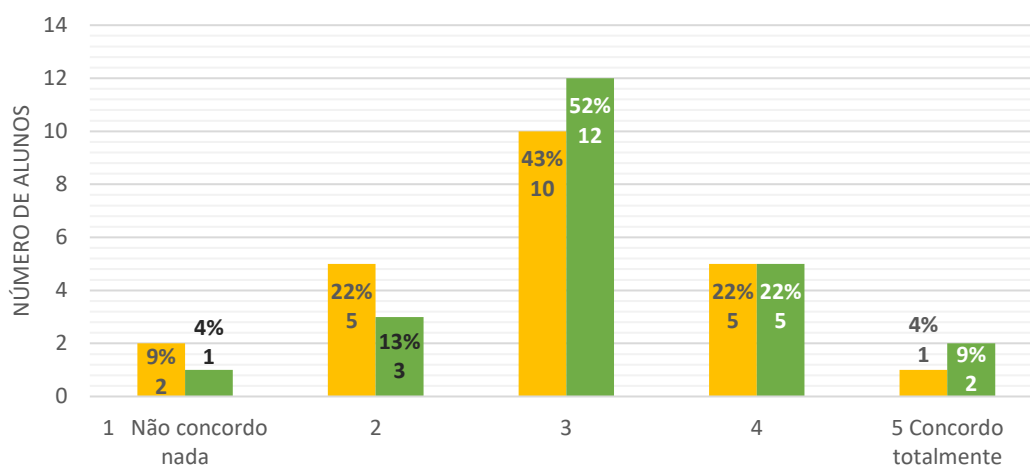


Gráfico 16 - Contagem dos resultados das perguntas 3.4 e 3.5 das avaliações

Analisando os dados do gráfico 16, verifica-se que 26% dos testantes concordam que o jogo ajudou de certa forma a aumentar os seus conhecimentos sobre o tema. Já 43% afirma que concorda mais ou menos e os restantes 31% considera que jogar o **Transform@** não aprofundou os seus conhecimentos. Quanto ao conteúdo presente no jogo, este permitiu que 31% entendesse melhor a temática, enquanto que 14% afirma o oposto. Os restantes 52% concordou que não teve grande impacto.

## Recomendaria esta aplicação a outra pessoa

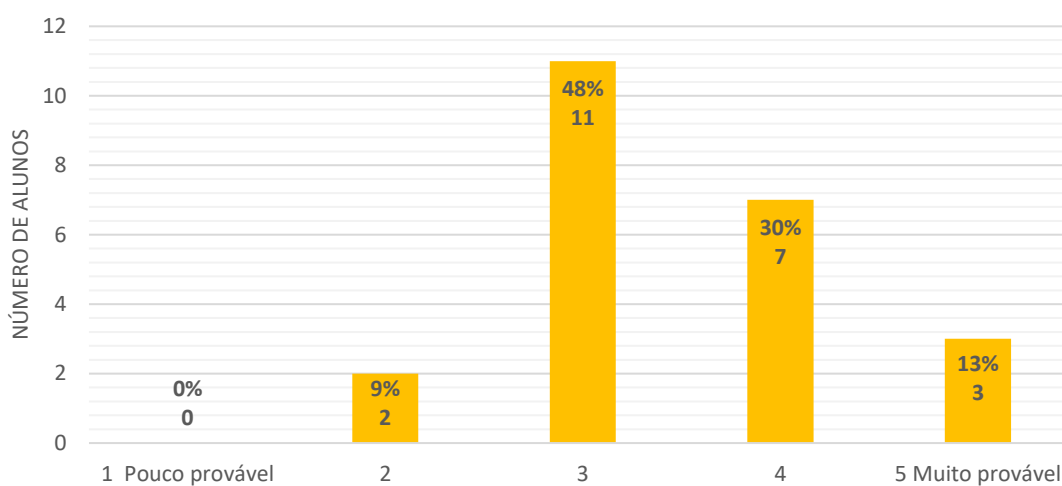


Gráfico 17 - Contagem dos resultados da pergunta 3.6 das avaliações

Quando questionados se recomendariam o **Transform@** a outras pessoas, 43% respondeu que provavelmente o fariam e apenas 9% respondeu negativamente. Os restantes testantes, 48%, estão incertos se o fariam ou não

## 5.4 Comentários qualitativos

Como foi referido anteriormente, no questionário existe uma pergunta que dá a possibilidade aos testantes de colocarem as suas opiniões ou sugestões que achassem relevantes para o melhoramento do *serious game* **Transform@**.

Das opiniões recolhidas por escrito alguns destacaram um *bug* presente no botão "Exit". Isto aconteceu exclusivamente na primeira ronda de testes, dado que esta falha foi corrigida antes de se dar início à segunda sessão. Além deste *bug*, uma pessoa destacou que teve problemas em sair do jogo depois de outro jogador ter sido desconectado de uma partida online, enquanto outra fez uma chamada de atenção para verificarmos a física do dado, pois numa resolução de ecrã maior o dado teve um comportamento diferente ao habitual.

Houve alguns comentários mais criativos, onde deram sugestões para melhorar a aplicação, como por exemplo: pedirem para se desenvolver mais animações, sons e para se inserir elementos de humor de uma forma suave a não prejudicar o aspeto didático deste *serious game*. Outra sugestão interessante foi pedirem para o movimento do *pin* do jogador ser

autónomo e só ser preciso a intervenção do jogador quando e apenas este se encontrar numa bifurcação, de forma a tornar as partidas mais rápidas e fluidas.

O que se destaca mais nos comentários é a falta de informação dos recursos ou de um tutorial, para que na primeira jogada o jogador não se sinta perdido. Os jogadores acabam por perceber o que significa ou o que é necessário fazer no jogo, mas inicialmente sentem-se um pouco confusos.

Também foi relatado que este jogo pode ser mais divertido se jogado com amigos, no modo *multiplayer*, mas precisa de ser mais intuitivo.

Ao longo das sessões os participantes foram também dando sugestões e fazendo reparos a certas situações que se deparavam durante os testes. Alguns desses reparos já foram evidenciados no tópico anterior, como o caso do *bug* no botão de sair.

Um aluno mostrou-se bastante cooperativo, dando opiniões sobre o aspeto da aplicação e evidenciando alguns aspetos que poderiam ser melhorados, como por exemplo: a barra com os dados do jogador deveria ter um aspeto diferente, de forma a evidenciar ainda melhor os recursos. Ter uma cor de fundo mais esbatida, para o fundo branco não ser tão agressivo. Mudar o aspeto do menu de personalização das partidas e os menus de *dropdown* foram algumas das sugestões dadas.

## 5.5 Análise de resultados

A elaboração destes testes possibilitou averiguar que ainda existem alguns pormenores que precisam de ser refinados antes de se publicar uma versão final. Os alunos reportaram alguns *bugs*, os quais foram listados, contudo, estes não são erros graves e alguns são fáceis de solucionar.

Algumas das sugestões obtidas são pertinentes e serão tidas em conta de forma a se melhorar o jogo e torná-lo mais interessante. A falta de um tutorial foi o fator que a maioria sentiu falta para utilizar a aplicação pela primeira vez. Este elemento irá ser implementado, o qual poderá ser acedido na versão final desta aplicação.

Não havendo informação dos recurso faz com que os jogadores se sintam frustrados e isso vai fazer com que haja uma quebra de concentração, o que pode prejudicar o intuito deste *serious game* que pretende passar conteúdo didático de forma a melhorar os conhecimentos sobre o tema do empreendedorismo rural e do comércio online.

Num modo geral, em relação às sessões de testes posso salientar que, independentemente de o grupo ser reduzido, tudo correu bem e todos mostraram-se prestáveis e sugestivos.

## 6 Conclusão

Os jogos digitais são um produto muito presente na vida da maioria das crianças, jovens e adultos e atualmente é uma das indústrias de entretenimento em maior expansão. Muitos destes produtos conseguem levar os consumidores a ficarem grandes períodos de tempo focados e empenhados na narrativa e *gameplay*, permanecendo de tal forma concentrados que parecem imunes a elementos externos que os poderiam distrair (*flow*).

Este foco é o que se pretende com o uso de *serious games*, jogos que não são produzidos em exclusivo com o intuito de entreter, mas sim passar uma mensagem importante ao consumidor. Se uma pessoa se mantém focada e concentrada nisso significa que está a absorver a informação que lhe está a ser transmitida.

No caso do Transform@, o projeto desta dissertação, o objetivo foi criar um produto que conseguisse, em paralelo com um curso online, motivar e sensibilizar os utilizadores para a temática do empreendedorismo e do comércio digital em zonas rurais. E como já foi mencionado ao longo deste documento, estas zonas são uma área com um grande crescimento populacional registado nos últimos tempos, e o Transform@ surgiu com o propósito de sensibilizar para o bom aproveitamento destas áreas com a criação de novas formas de negócio.

No âmbito deste trabalho foram analisados produtos presentes no mercado que entrassem dentro da temática. Com esse estudo, foi possível averiguar que ainda existe uma lacuna nesta área, existindo poucos *serious games* com um propósito semelhante. Alguns deles não puderam ser testados por já se encontrarem indisponíveis. Contudo, na área do entretenimento foi onde se encontraram vários exemplos de jogos que inseriam os negócios no *gameplay*. A maioria dos jogos estudados conseguem passar, de facto, uma mensagem sobre o tema, porém, o objetivo desses jogos é manter o jogador entretido e desafiá-lo a ser o melhor, mesmo que perceba ou não do tema e não a educá-lo para a temática.

É aqui que o Transform@ se distingue tentando representar algumas situações reais ligados à área dos negócios ao mesmo tempo que o jogador é desafiado com conteúdo educativo. Conteúdo esse que também faz parte do curso online e que leva o Transform@ a ser uma ferramenta para quem o frequenta, pois pode por à prova os conhecimentos lá adquiridos.

Foram também elaborados testes à usabilidade, jogabilidade e ao desenvolvimento cognitivo desta aplicação por parte de um grupo de alunos do ISEP, estes mostraram-se interessados e até deram ideias para melhoramentos de alguns aspetos no jogo. Estes ensaios tiveram um peso positivo, porque a maioria dos participantes foi muito prestável e deram opiniões construtivas sobre o produto. Muitas destas ideias foram consideradas e algumas delas foram usadas para melhoramentos no decorrer do desenvolvimento do Transform@.

Em conclusão, este foi um trabalho interessante e no final do seu desenvolvimento foi possível validar que o Transform@ consegue cumprir o propósito para o qual foi criado, proporcionando aos jogadores uma experiência divertida e estimulante com o seu conteúdo educativo.

Fazer parte do desenvolvimento desta aplicação foi algo muito enriquecedor, tanto a nível pessoal como profissional. Sempre tive um gosto especial pela área dos videojogos e esse gosto

levou-me a seguir esta área como profissão, *videogame developer*. Fazer parte deste projeto fez com que me desafiasse e explorasse novas formas de pensar e agir ao programar e a construção de um *serious game* foi algo desafiante porque não é o tipo de jogos que tenha grande contacto tanto a jogar como a desenvolver.

Como trabalho futuro, e a nível pessoal, acho interessante ser aplicado novos conteúdos a este *serious game*, como por exemplo a introdução de um nível tutorial, onde o jogador viajaria por um tabuleiro de pequenas dimensões e que lhe seriam introduzidos o conteúdo da aplicação. Isto possibilitaria aumentar o *target* desta aplicação, pois quem não está dentro da área e quem nunca ouviu falar desses termos pudesse aprender e ficar a conhecer mais sobre a temática. Outra proposta seria a implementação de novos tabuleiros e por consequência novas áreas de negócio. Dado que o jogo possui um algoritmo que permite a fácil introdução e desenho destes seria interessante cada área de negócio possuir um tabuleiro diferente, ou este poder ser escolhido pelo próprio jogador aquando a personalização das partidas.

Para estimular mais o jogador a aprender o conteúdo sobre o tema seria interessante implementar um modo de treino distinto do modo single-player. Neste seriam apresentados apenas os quizzes que envolvem a matéria que é lecionada no curso. O curso é dividido por módulos e este modo de treino também o seria, ou seja, o jogador sempre que completasse um módulo o módulo seguinte seria desbloqueado e assim por diante. O jogador seria premiado com medalhas que demonstrava o seu progresso. Receber uma recompensa é um fator motivador para quem joga, porque levaria o jogador a sentir que progrediu, o que manteria o jogador motivado. O uso deste modo seria uma maneira, não só de preparar aqueles que frequentam o curso, mas também para prepará-los para terem melhores resultados quando jogam uma nova partida. As medalhas poderiam ser algo que pudesse ser mostrado no modo online quando a criação da sala para ser perceptível aos outros jogadores do seu progresso.

# Referências

- Abt, C., 1970. *Serious Games*. Universidade da Califórnia: Viking Press.
- Anon., 2001. <https://www.enlight.com/capitalism2/>. [Online].
- Anon., 2015. <https://marmaladegamestudio.com/>. [Online].
- Anon., 2017. <http://kairopark.jp/android/en/>. [Online].
- Anon., 2017. <https://catanuniverse.com/>. [Online].
- Anon., 2017. <https://www.ubisoft.com/en-ca/game/monopoly-plus/>. [Online].
- Breuer, J. & Bente, G., 2010. Why so serious? On the relation of serious games and learning.. *Journal for Computer Game Culture*, 4(1), pp. 7-24.
- Chen, J., 2006. *Flow in Games*. [Online]  
Available at: <https://www.jenovachen.com/flowingames/designfig.htm>
- Csikszentmihalyi, M., 1990. Em: *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. s.l.:Harper Collins.
- Eurostat, 2011. *Degree of urbanisation classification*. [Online]  
Available at: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Degree\\_of\\_urbanisation\\_classification\\_-\\_2011\\_revision](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Degree_of_urbanisation_classification_-_2011_revision)
- Osterwalder, A., s.d. [Online]  
Available at: <http://www.alexosterwalder.com/>
- Prensky, M., 2001. *Digital Game-Based Learning*. s.l.:McGraw-Hill.
- Sawyer, B. & Smith, P., 2008. *Serious Games Taxonomy*. s.l.:s.n.
- Unity Technologies, 2017. *Unity Manua: Multiplayer and Networking*. [Online]  
Available at: <https://docs.unity3d.com/Manual/UNet.html>  
[Acedido em 2017].
- Virtual Campus, s.d. *Projecto Transform@*. [Online]  
Available at: <http://transforma-project.eu>
- Wattanasoontorn, V., Boada, I., García, R. & Sbert, M., 2013. Serious games for health. *Entertainment Computing*, 4(4), pp. 231-247.
- Zyda, M., 2005. From Visual Simulation to Virtual Reality to Games. *Computer*, 38(9), pp. 25-32.

# Anexos

## A. Análise de Valor

### I. Proposta de valor do Produto

*Transform@* é um jogo de tabuleiro online que foi desenvolvido a pensar nos jovens estudantes e aspirantes a empreendedores para melhorarem e desenvolverem competências de negócio, comércio digital e impulsionar o empreendedorismo em zonas rurais

### II. New concept development model (NCD)

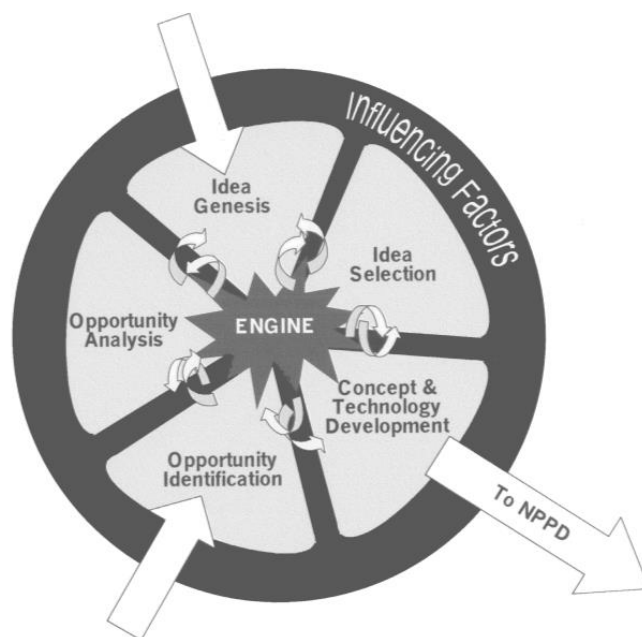


Fig. 64 Modelo NCD

New Concept Developing Model é composto por três fases o engine e os fatores influenciadores e a parte interna composta pelos cinco elementos do Front End of Innovation (FEI):

1. Identificação de oportunidades
2. Análise de Oportunidades
3. Geração e enriquecimento de Ideias

4. Seleção de ideias
5. Definição de conceito

As setas que estão voltadas para o interior do modelo, como se pode observar na Fig. 64, representam o ponto de partida de um projeto que podem nascer através da identificação da ideia ou na geração e enriquecimento da ideia. Os projetos terminam esta fase quando entram no *New Product Development* (NPD) ou no *Technology stage-gate* (TSG).

De seguida estão enunciadas estas cinco fases relacionadas com o desenvolvimento do Transform@:

#### **1. Identificação de oportunidades**

- As zonas rurais têm um grande potencial para a criação e sustentação de novas ideias de negócio. Mesmo verificando-se que cada vez mais as pessoas mudam-se para estes meios, ainda existe um grande desconhecimento como esta área pode/deve ser aproveitada.

#### **2. Análise de Oportunidades**

- Foram verificadas e analisadas as oportunidades e concluíram que seria interessante desenvolver uma aplicação que conseguisse ser motivadora e ao mesmo tempo instruisse e ajudasse jovens no desenvolvimento de novas áreas de negócio em zonas rurais. Com o objetivo de potenciar a inovação e o empreendedorismo.

#### **3. Geração e enriquecimento de Ideias**

- Nesta fase foi aglomerado todas as ideias e potenciais soluções para dar resposta a este problema. Em paralelo com a criação de um curso online, foi pensado na criação de um jogo que conseguisse levar os jovens a passar por todas as fases que são necessárias para a criação de uma empresa. Levando-os a angariar recursos, negociar e competirem num ambiente que os motivasse para o mundo dos negócios.

#### **4. Seleção de ideias**

- Juntado todas as ideias obtidas na fase anterior, surgiu a ideia para um board game multijogador online. Os utilizadores jogarão num board game, passando por todas as fases para a criação de uma empresa, competindo com outros jogadores para serem os primeiros a chegarem ao objetivo.

#### **5. Definição de conceito**

- Dado todas as ideias, surge o Transform@, um jogo de tabuleiro onde os jogadores competem online para criarem uma empresa, o objetivo é serem os primeiros a ter os recursos necessários para a criar. Ao longo do percurso, os jogadores serão expostos a casas onde tem de responder a perguntas relacionadas com a área de negócio e terão consequências consoante a

respostas dadas. Foi definido que todos os jogadores poderiam ver as perguntas, como a resposta correta, além disso, sempre que um quiz é respondido, é dada uma explicação para a resposta certa. Isto vai fazer com que os jogadores consigam aprender sobre o tema. Para além dos quizzes, os jogadores podem calhar em casas da sorte, o que nem sempre lhes pode dar sorte, como nos negócios há imprevistos e estas casas representam isso mesmo, pode surgir oportunidades ou azares. Como em todos os negócios, existe uma parte muito importante, a negociação. Os jogadores terão a oportunidade de em todos os turnos entrar em negociações como comprar recursos a outros clientes, participarem em feiras, criar novos produtos, pedir empréstimos, etc.

### III. Valor para o consumidor

#### A Longitudinal Perspective on VC

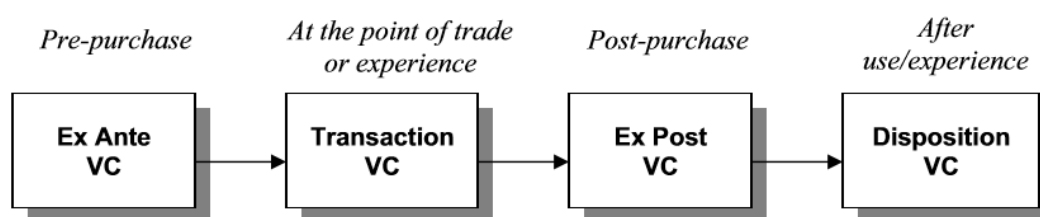


Fig. 65 Woodall, T. (2003). "Conceptualising Value for the Customer: an Attributional, Structural And Dispositional Analysis"

O valor para o consumidor, numa perspetiva longitudinal, divide-se em 4 estados:

1. Pré-compra
2. Durante a compra
3. Após a compra
4. Depois de utilizar

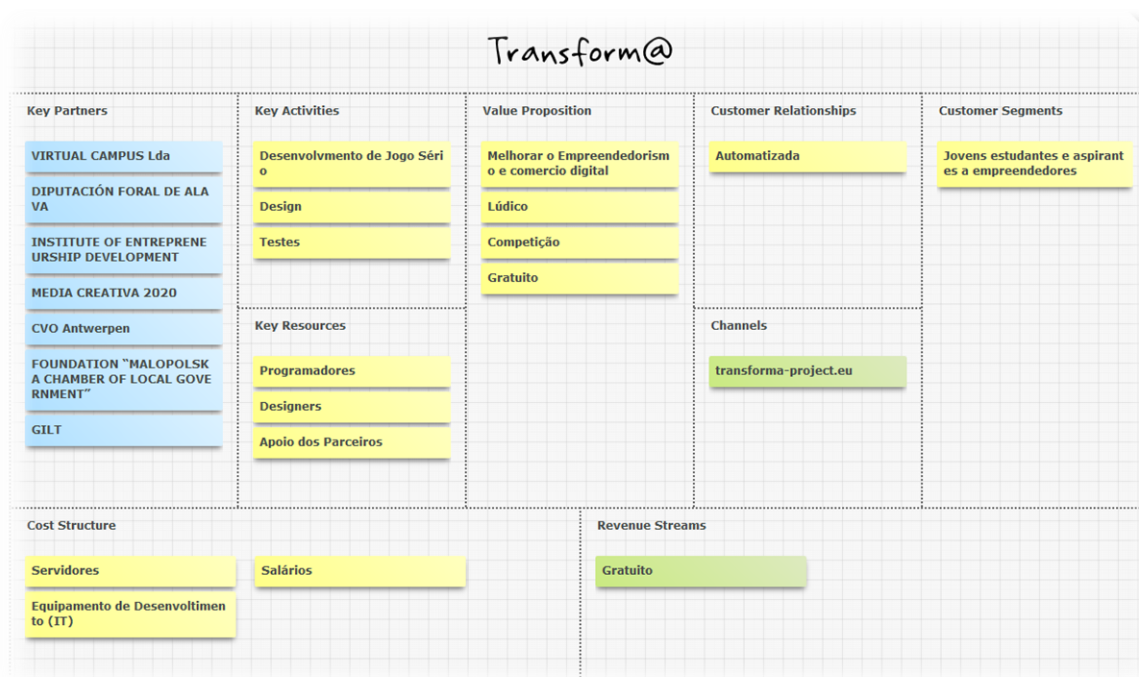
Para cada um destes estados existe benefícios e sacrifícios. Esta enumeração pode-se ver na tabela seguinte:

	Benefícios	Sacrifícios
Pré-compra	Procura por conteúdo lúdico que satisfaça o interesse pelo empreendedorismo.	
Durante compra	Divertimento Aplicação gratuita.	Uso de hardware específico para utilizar a aplicação.
Após compra	Diversão. Motivação.	Habituar-se à estrutura do jogo, e dos desafios por ela

	Melhorar as competências para o negócio. Competir com outros jogadores.	criados (quizzes, negociações ...)
Depois de utilizar	Uso recorrente da aplicação, para aplicar conhecimento e melhorar as suas qualidades de empreendedor. Motivação Diversão	

Tabela 9 - Tabela sobre o valor do projeto para o consumidor numa perspetiva longitudinal

#### IV. Modelo de Canvas



## B. Avaliação da Solução

### I. Descrição do problema e objetivos

**Problema:** Falta de ferramentas que sirvam de apoio e que fomentem o empreendedorismo e por consequente a criação de negócios em áreas rurais.

**Objetivo:** Criação de ferramentas para dar apoio a jovens aspirantes a empreendedores através do desenvolvimento de um *serious game* que tem como objetivo motivar e cativar os jogadores à criação de empresas.

### II. Grandezas para avaliar o projeto

Motivação é provavelmente um dos fatores mais importantes na aprendizagem. E a utilização de jogos com componentes de multijogador e que apelem à competitividade é um fator que pode gerar motivação. Quando uma pessoa está motivada e focada o processo de aprendizagem torna-se mais fácil.

Assim, a avaliação deste trabalho será feita através da medição da satisfação do público-alvo, usando o feedback obtido através da experimentação da aplicação, tanto pelos alunos e aspirantes a empreendedores, como também pelos responsáveis deste projeto.

### III. Que hipóteses testar os resultados do projeto

A melhor hipótese a testar seria verificar se estes jovens, com o uso deste jogo se sentem motivados e se obtiveram as ferramentas e informação necessárias para se tornarem empreendedores e criarem novas formas de negócios nestas zonas de meio rural. Contudo, é difícil estudar esta situação, pois estes testes necessitavam de um período de estudo mais alargado.

Como alternativa, a hipótese a ser testada será a qualidade da aplicação como um produto de apoio ao conhecimento (empreendedorismo).

### IV. Metodologia de avaliação

A metodologia mais adequada é a realização de testes com o público-alvo, de forma a obter opiniões sobre o funcionamento do software e a satisfação com base na utilização. Avaliar a interatividade, saber se a aplicação é divertida, desafiante, avaliar o nível de dificuldade, o interesse no material de apoio disponibilizado e presentes durante a jogabilidade (quizzes, negócios)...

## **V. Teste das hipóteses**

As hipóteses serão testadas através da recolha do feedback obtido na utilização da aplicação.

## C. Questionário



### 1. Usabilidade

Fazendo uma **avaliação global** da aplicação, o utilizador considera que:

1.1. O jogo é **intuitivo**?

Pouco 1  2  3  4  5  Muito

1.2. A interface é **intuitiva**?

Pouco intuitiva 1  2  3  4  5  Muito intuitiva

1.3. O **design** da aplicação é **homogéneo**?

Nada 1  2  3  4  5  Muito

1.4. A interface é **simples e rápida**?

Nada 1  2  3  4  5  Muito

1.5. Todas as **opções** são de **fácil acesso**?

Nada 1  2  3  4  5  Muito

1.6. **Utilizaria** este jogo **com regularidade**?

Pouco provável 1  2  3  4  5  Muito provável

## 2. Jogabilidade

Relativamente ao **funcionamento** de uma **partida** o utilizador considera que:

2.1. O jogo **é divertido**?

Pouco divertido 1  2  3  4  5  Muito divertido

2.2. O jogo **é frustrante**?

Pouco frustrante 1  2  3  4  5  Muito frustrante

2.3. Acha **útil** as **partidas** serem **personalizáveis**?

Pouco útil 1  2  3  4  5  Muito útil

2.4. O **significado** de cada **recurso** era **percetível**?

Nada perceptível 1  2  3  4  5  Muito perceptível

2.5. Como avalia a **dificuldade** dos **Quizzes**?

Muito fácil 1  2  3  4  5  Muito difícil

2.6. Acha **útil** ter **acesso** à **resposta correta** dos quizzes após serem respondidos?

Pouco útil 1  2  3  4  5  Muito útil

2.7. Concorda que **ter** um **feedback** após um quiz ser respondido é um **ponto positivo** para a **aprendizagem**?

Discordo totalmente 1  2  3  4  5  Concordo claramente

2.8. **Percebeu** como funciona as **negociações**?

Não percebi nada 1  2  3  4  5  Percebi claramente

2.9. Considera **importantes** as **negociações**?

Nada importante 1  2  3  4  5  Muito importante

2.10. Experimentou o modo competitivo / **multiplayer**?  
Sim  Não

Se a resposta foi **sim** à pergunta anterior, por favor **responda** às **seguintes questões**:

2.11. Como **avalia** o modo competitivo?  
Aborrecido 1  2  3  4  5  Desafiante

2.12. Teve **dificuldades** em **criar** uma partida?  
Nenhuma dificuldade 1  2  3  4  5  Muita dificuldade

2.13. Teve **dificuldades** em **juntar-se** a outros jogadores?  
Nenhuma dificuldade 1  2  3  4  5  Muita dificuldade

2.14. Qual foi o **modo** que achaste **mais divertido**?  
Modo single player  Modo multiplayer

### 3. Desenvolvimento Cognitivo

3.1. A temática encontrada neste jogo **é interessante**?  
Pouco interessante 1  2  3  4  5  Muito interessante

3.2. O jogo **incentiva à aprendizagem**?  
Não incentiva nada 1  2  3  4  5  Incentiva muito

3.3. Considera que o jogo **tem** muitos erros (**bugs**)?  
Poucos 1  2  3  4  5  Muitos

3.4. **Usar este jogo aumentou o meu conhecimento** sobre o tema:  
Não concordo nada 1  2  3  4  5  Concordo totalmente

3.5. O **conteúdo** do jogo influenciou o meu **entendimento dos problemas relativos ao tema**  
Não concordo nada 1  2  3  4  5  Concordo totalmente

3.6. **Recomendaria** esta **aplicação** a outra pessoa?



