



Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Departamento de Estatística e Informática  
Programa de Pós-Graduação em Informática Aplicada

**Lições aprendidas sobre a escolha e o desenvolvimento  
de ferramentas de entretenimento digitais em  
experimentos sobre divisão de recursos**

Samuel Luna Martins

**Recife**

Fevereiro de 2015

Samuel Luna Martins

**Lições aprendidas sobre a escolha e o desenvolvimento de ferramentas de entretenimento digitais em experimentos sobre divisão de recursos**

Orientador: Giordano Ribeiro Eulálio Cabral

Dissertação de mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Informática Aplicada da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Informática Aplicada.

Recife

Fevereiro de 2015

Ficha catalográfica

M386L Martins, Samuel Luna

Lições aprendidas sobre a escolha e o desenvolvimento de ferramentas de entretenimento digitais em experimentos sobre divisão de recursos / Samuel Luna Martins. – Recife, 2015.

154 f.: il.

Orientador: Giordano Ribeiro Eulálio Cabral.

Dissertação (Mestrado em Informática Aplicada) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Estatística e Informática, Recife, 2015.

Inclui referências e apêndice(s).

1. Divisão de recursos 2. Jogos digitais 3. Psicologia cognitiva 4. Teoria dos jogos I. Cabral, Giordano Ribeiro Eulálio, orientador II. Título

CDD 004

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA APLICADA

Lições aprendidas sobre a escolha e o desenvolvimento de ferramentas de  
entretimento digitais em experimentos sobre divisão de recursos

Samuel Luna Martins

Dissertação julgada adequada para obtenção  
do título de Mestre em Informática Aplicada,  
defendida e aprovada por unanimidade em  
26/02/2015 pela Banca Examinadora.

Orientador:

---

Prof. Dr. Giordano Ribeiro Eulálio Cabral  
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Geber Lisboa Ramalho  
Centro de Informática (CIN-UFPE)

---

Prof. Dr. Charles Andryê Galvão Madeira  
Instituto Metrópole Digital (IMD-UFRN)

---

Prof. Dr. Gilberto Arnaldo de Azevedo Cysneiros Filho  
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

À  
minha noiva Lylian  
meus pais Tarciso e Silne

## Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus. Aos meu pais, Tarciso e Silne pelo apoio a essa jornada. Agradeço a minha noiva, Lylian, pela paciência. Agradeço ao grande profissional que é meu orientador, Giordano Cabral, que muitas vezes me fez enxergar as oportunidades onde eu via apenas dificuldades. Agradeço a ajuda dada pelo pesquisador Guilherme Cabral que compartilhou o seu conhecimento sobre o tema da pesquisa; ao colega de mestrado Allisson que forneceu conselhos valiosos que serviram para aumentar minha produtividade; ao amigo Giovane por ter lido rascunhos deste trabalho e fornecido sugestões de melhorias; aos estudantes Erick e Delando pelo auxílio na implementação de protótipos dos jogos digitais; à equipe de professores do Programa de Pós-graduação de Informática e Estatística, em especial ao professor Tiago Ferreira.

# Resumo

Este trabalho visa reunir um conjunto de lições aprendidas e descobertas de como escolher e conceber ferramentas de entretenimento digitais para experimentos científicos em psicologia, especificamente, referentes à divisão de recursos. O tema divisão de recursos é bastante estudado na psicologia e faz uso de experimentos econômicos para investigar aspectos da evolução da cooperação, da justiça, do altruísmo e do egoísmo na humanidade. O maior engajamento dos participantes nos experimentos implicam na melhoria dos resultados coletados para as pesquisas científicas. Ferramentas de entretenimento digitais são um caminho viável para trazer o engajamento dos participantes nos experimentos. Os pesquisadores em psicologia normalmente não possuem conhecimento necessário para desenvolver ferramentas de entretenimento digitais, como por exemplo, jogos digitais sérios. Durante a revisão sistemática não foi encontrado nenhum trabalho que medisse o impacto das ferramentas de entretenimento digitais em experimentos em que há tomadas de decisão sobre a divisão de recursos. Também não há um guia que mostre os caminhos já realizados pelos demais pesquisadores que liste as ferramentas de entretenimento digitais já existentes que estão disponíveis para uso. Para medir o impacto desses instrumentos digitais, este trabalho foi dividido em cinco etapas que consistem de uma revisão sistemática da literatura, de entrevistas com pesquisadores em psicologia, de uma enquete com pesquisadores de vários países sobre o uso e concepção dessas ferramentas digitais, de um processo de geração de novas ideias de ferramentas e a implementação de algumas dessas ideias em aplicativos. Cada etapa gerou resultados que são as lições aprendidas do que se fazer e do que se evitar ao escolher ou conceber ferramentas de entretenimento digitais para experimentos sobre divisão de recursos. Propostas de trabalhos futuros foram sugeridas, entre elas, a continuidade deste trabalho para a criação de um guia aprofundado para os pesquisadores.

# Abstract

This work aims to group a set of knowledge learned and discoveries to choosing or designing digital entertainment tools for scientific experiments in psychology, specifically concerning resources division. The theme resources division is extensively studied in psychology and makes use of economic experiments to investigate aspects of the evolution of cooperation, justice, altruism and selfishness in humanity. The greater involvement of the participants in the experiments imply the improvement of the results listed for scientific research. Tools with entertainment is a viable way to bring the engagement of the participants in the experiments. Researchers in psychology usually have no knowledge needed to develop digital entertainment tools, such as serious digital games. During the systematic review did not find any work that measured the impact of digital entertainment tools in experiments where there is decision making on resource division. Nor is there a guide that shows the paths already made by other researchers that lists the existing digital tools that are available for use. To measure the impact of digital instruments, this study was divided into five stages consisting of a systematic review of the literature, interviews with researchers in psychology, a survey of researchers from several countries on the use and design of such digital tools, a process of generating new ideas of tools and transform some of these ideas in real-world applications. Each step has generated results that are the lessons learned from what to do and what to avoid when choosing or designing digital entertainment tools for experiments on resources division. Proposals for future work have been suggested, including the continuity of this work for the deepening of this guide.



# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
1.1	Estudo sobre Divisão de Recursos . . . . .	1
1.2	Estudo sobre Teoria dos Jogos . . . . .	2
1.3	Estudo sobre Teoria da Diversão . . . . .	4
1.4	Apresentação . . . . .	4
1.5	Justificativa . . . . .	5
1.5.1	Motivação . . . . .	5
1.6	Objetivos . . . . .	6
1.6.1	Objetivos específicos . . . . .	6
1.7	Contribuições obtidas . . . . .	6
1.8	Organização do trabalho . . . . .	7
<b>2</b>	<b>O Problema</b>	<b>8</b>
2.1	Definição formal do problema . . . . .	10
2.2	Dificuldade em resolver o problema . . . . .	11
2.3	Tendências de soluções . . . . .	12
2.4	Problema real . . . . .	12

<b>3</b>	<b>Estado da Arte das ferramentas de pesquisas com divisão de recursos</b>	<b>14</b>
3.1	Estudo sobre os instrumentos de pesquisa com foco no comportamento humano	14
3.1.1	Questionários eletrônicos . . . . .	15
3.1.2	Monitoramento de blogs e redes sociais . . . . .	15
3.1.3	Narrativas digitais interativas . . . . .	16
3.1.4	Frameworks de experimentos econômicos . . . . .	16
3.1.5	Ambientes sociais Virtuais 3D . . . . .	17
3.1.6	Sistemas digitais com realidade virtual . . . . .	18
3.1.7	Sistemas digitais de recrutamento para trabalhos online . . . . .	19
3.1.8	Modelos de síntese através de simulações com autômatos . . . . .	19
3.1.9	Dispositivos móveis como uma ferramenta para pesquisas sociais . . . . .	19
3.1.10	Jogos digitais em experimentos . . . . .	20
3.2	Descobertas . . . . .	21
3.2.1	Taxonomia das ferramentas digitais de pesquisa sobre divisão de recurso	22
<b>4</b>	<b>Método de pesquisa</b>	<b>24</b>
4.1	Revisão bibliográfica . . . . .	24
4.2	Processo de entrevistas . . . . .	26
4.3	Pesquisa quantitativa . . . . .	27
4.4	Processo de ideação . . . . .	27
4.5	Processo de implementação de protótipos . . . . .	28
<b>5</b>	<b>Entrevistas</b>	<b>30</b>
5.1	Descobertas . . . . .	30

5.1.1	Dificuldades e limitações encontradas ao se utilizar ferramentas digitais	30
5.1.2	Critérios mais importantes nas pesquisas . . . . .	31
5.1.3	Quais ferramentas digitais de coleta de dados mais utilizadas . . . . .	32
5.1.4	Ferramentas de análise ou de simulação para divisão de recursos . . . . .	32
5.1.5	Impacto da concepção e uso de jogos em pesquisas . . . . .	32
5.1.6	Observações . . . . .	33
<b>6</b>	<b>Pesquisa quantitativa sobre ferramentas digitais</b>	<b>34</b>
6.1	Construção do questionário . . . . .	35
6.2	Resultados . . . . .	35
6.2.1	Ferramentas mais conhecidas . . . . .	35
6.2.2	Ferramentas mais adequadas ao experimento . . . . .	35
6.2.3	Ferramentas mais utilizadas . . . . .	37
6.2.4	Descoberta de novas ferramentas . . . . .	37
6.2.5	Limitações das ferramentas digitais . . . . .	39
6.2.6	Concepção de novas ferramentas . . . . .	39
6.2.7	Sobre a dependência do pesquisador de recursos humanos de TI . . . . .	40
6.2.8	Quais critérios mais impactam na escolha de uma ferramenta? . . . . .	41
6.3	Descobertas . . . . .	42
6.3.1	Quais ferramentas se enquadram melhor nos experimentos . . . . .	42
6.3.2	Quais critérios são mais impactantes nos experimentos . . . . .	43
6.3.3	Agrupamento de ferramentas . . . . .	43
6.3.4	Agrupamento de critérios . . . . .	44

6.3.5	Árvore de decisão . . . . .	44
6.3.6	Resultados . . . . .	46
<b>7</b>	<b>Ideação de ferramentas de entretenimento digitais</b>	<b>50</b>
7.1	Método de geração de ideias . . . . .	51
7.2	Método de seleção das melhores ideias . . . . .	52
7.3	Execuções de Brainwriting . . . . .	53
7.4	Ideias de ferramentas de entretenimento digitais . . . . .	54
7.4.1	Jogo da Fila no Banheiro . . . . .	54
7.4.2	Pegue o que puder no supermercado . . . . .	56
7.4.3	Mergulhadores . . . . .	56
7.4.4	Ovos de Páscoa . . . . .	57
7.4.5	A Bruxa versus Fadas . . . . .	58
7.4.6	HQ interativo . . . . .	60
7.4.7	Aventura no Deserto . . . . .	61
7.4.8	Calculadora de contas . . . . .	62
7.4.9	Fashion Game . . . . .	63
7.4.10	Falling Things (Fruits) . . . . .	64
7.4.11	Cotinha para presente . . . . .	65
7.4.12	Bolão . . . . .	66
7.4.13	Carrinho de Supermercado . . . . .	67
7.4.14	Evolução . . . . .	68
7.4.15	Administração de Fábrica . . . . .	69

7.4.16	Slingshot . . . . .	70
7.4.17	Boliche . . . . .	71
7.4.18	Basquete . . . . .	72
7.4.19	Fazendinha pública . . . . .	73
7.4.20	Colordot . . . . .	74
7.4.21	Kit Festa - primeira versão . . . . .	76
7.4.22	Kit Festa - segunda versão . . . . .	77
7.4.23	História da Fábrica de Bolos . . . . .	78
7.4.24	Jogo do Gato e Rato . . . . .	79
7.4.25	Spinning Baskets . . . . .	81
7.5	Descobertas e novas hipóteses . . . . .	83
<b>8</b>	<b>Implementação de ideias de ferramentas de entretenimento digitais</b>	<b>86</b>
8.1	Protótipo 1: Jogo Kit Festa . . . . .	86
8.1.1	Desenvolvimento . . . . .	88
8.1.2	Resultados . . . . .	90
8.2	Protótipo 2: Jogo do Gato e Rato . . . . .	90
8.2.1	Desenvolvimento . . . . .	93
8.2.2	Resultados . . . . .	93
8.3	Protótipo 3: Jogo Slingshot - Versão 1 . . . . .	94
8.3.1	Desenvolvimento . . . . .	96
8.3.2	Resultados . . . . .	97
8.4	Protótipo 4: Jogo Slingshot - Versão 2 . . . . .	98

8.4.1	Desenvolvimento . . . . .	99
8.4.2	Resultados . . . . .	100
8.5	Protótipo 5: Colordot . . . . .	102
8.5.1	Desenvolvimento . . . . .	103
8.5.2	Resultados . . . . .	103
8.6	Protótipo 6: História da Fábrica de Bolos . . . . .	105
8.6.1	Desenvolvimento . . . . .	106
8.6.2	Resultados . . . . .	107
8.7	Lições Aprendidas . . . . .	107
8.7.1	Dependência de profissional habilitado em desenvolvimento de jogos	107
8.7.2	Escolha da tecnologia impacta diretamente no resultado final da ferramenta . . . . .	108
8.7.3	Narrativas digitais são mais fáceis de desenvolver do que jogos . . . .	108
8.7.4	O risco de desenvolver ferramentas é alto . . . . .	108
8.7.5	Jogos de ação mais engajantes do que narrativas digitais ou jogos textuais	109
8.7.6	É mais difícil elaborar um jogo que agrade tanto o público infantil quanto adulto . . . . .	109
<b>9</b>	<b>Conclusão e Trabalhos Futuros</b>	<b>110</b>
9.1	Aplicabilidade das lições aprendidas . . . . .	111
9.2	Contribuições . . . . .	111
9.3	Trabalhos Futuros . . . . .	111
<b>A</b>	<b>Survey sobre ferramentas digitais de pesquisa</b>	<b>121</b>

<b>B</b>	<b>Entrevistas</b>	<b>125</b>
B.1	Entrevista 1 . . . . .	125
B.2	Entrevista 2 . . . . .	126
B.3	Entrevista 3 . . . . .	129
<b>C</b>	<b>Glossário das ferramentas digitais</b>	<b>133</b>
C.1	Glossário das ferramentas digitais para pesquisas no comportamento humano	133

# Lista de Tabelas

3.1	Classificação quanto à definição da ferramenta . . . . .	22
3.2	Classificação quanto às necessidades comuns de pesquisa científica . . . . .	23
3.3	Classificação quanto ao método de pesquisa científica . . . . .	23
3.4	Classificação quanto à técnica de pesquisa científica . . . . .	23
3.5	Classificação quanto ao problema de divisão de recurso . . . . .	23
6.1	Que tipos de ferramentas digitais para pesquisa científica listadas você já ouviu falar? . . . . .	37
6.2	Que tipo de ferramentas digitais para pesquisa se encaixam melhor em seus experimentos? . . . . .	39
6.3	Que tipos de ferramentas digitais para pesquisa científica listadas você já as utiliza? . . . . .	40
6.4	Você já precisou de um suporte de TI para criar seus experimentos utilizando ferramentas digitais? . . . . .	41
6.5	Quais critérios podem impactar a escolha de uma ferramenta digital em relação a outra? . . . . .	42
6.6	Estatística descritiva para questão 2 . . . . .	43
6.7	Estatística descritiva para questão 8 . . . . .	44
7.1	Divisão de tarefas entre os especialistas . . . . .	53



7.2	Estatística dos Brainwriting . . . . .	53
7.3	Ideia de aplicativos de entretenimento como ferramentas de pesquisa . . . . .	54
7.4	Ideia: Jogo da Fila no Banheiro . . . . .	55
7.5	Ideia: Pegue o que puder no supermercado . . . . .	56
7.6	Ideia: Mergulhadores . . . . .	57
7.7	Ideia: Ovos de Páscoa . . . . .	58
7.8	Ideia: A Bruxa vs. Fadas . . . . .	59
7.9	Ideia: HQ interativo . . . . .	60
7.10	Ideia: Aventura no Deserto . . . . .	61
7.11	Ideia: Calculadora de contas . . . . .	63
7.12	Ideia: Fashion Game . . . . .	64
7.13	Ideia: Falling Things (Fruits) . . . . .	65
7.14	Ideia: Cotinha para presente . . . . .	66
7.15	Ideia: Bolão . . . . .	67
7.16	Ideia: Carrinho de Supermercado . . . . .	68
7.17	Ideia: Evolução . . . . .	69
7.18	Ideia: Administração de Fábrica . . . . .	70
7.19	Ideia: Slingshot . . . . .	71
7.20	Ideia: Boliche . . . . .	72
7.21	Ideia: Basquete . . . . .	73
7.22	Ideia: Fazendinha pública . . . . .	74
7.23	Ideia: Colordot . . . . .	75
7.24	Ideia: Kit Festa - primeira versão . . . . .	76

7.25	Ideia: Kit Festa - segunda versão . . . . .	77
7.26	Ideia: História da Fábrica de Bolos . . . . .	79
7.27	Ideia: Jogo do Gato e Rato . . . . .	80
7.28	Ideia: Spinning Baskets . . . . .	83

# Lista de Figuras

2.1	Número de Questões por Questionário - Fonte: Survey Monkey, 2014 . . . . .	9
4.1	Fluxo do método de pesquisa . . . . .	25
6.1	Que tipos de ferramentas digitais para pesquisa científica listadas você já ouviu falar? . . . . .	36
6.2	Que tipos de ferramentas digitais para pesquisa científica listadas você já as utiliza? . . . . .	38
6.3	Você já precisou de um suporte de TI para criar seus experimentos utilizando ferramentas digitais? . . . . .	41
6.4	Ligação média entre grupos da questão 2 . . . . .	47
6.5	Ligação média entre grupos da questão 8 . . . . .	48
6.6	Árvore de decisão a partir do algoritmo J48 . . . . .	49
7.1	Ideia: Jogo da Fila no Banheiro . . . . .	55
7.2	Ideia: Pegue o que puder no supermercado . . . . .	57
7.3	Ideia: Mergulhadores . . . . .	58
7.4	Ideia: Ovos de Páscoa . . . . .	59
7.5	Ideia: A Bruxa vs. Fadas . . . . .	60
7.6	Ideia: HQ interativo . . . . .	61

7.7	Ideia: Aventura no Deserto . . . . .	62
7.8	Ideia: Calculadora de contas . . . . .	63
7.9	Ideia: Fashion Game . . . . .	64
7.10	Ideia: Falling Things (Fruits) . . . . .	65
7.11	Ideia: Cotinha para presente . . . . .	66
7.12	Ideia: Bolão . . . . .	67
7.13	Ideia: Carrinho de Supermercado . . . . .	68
7.14	Ideia: Administração de Fábrica . . . . .	70
7.15	Ideia: Slingshot . . . . .	71
7.16	Ideia: Boliche . . . . .	72
7.17	Ideia: Basquete . . . . .	73
7.18	Ideia: Fazendinha pública . . . . .	74
7.19	Ideia: Colordot . . . . .	75
7.20	Ideia: Kit Festa - primeira versão . . . . .	76
7.21	Ideia: Kit Festa - segunda versão . . . . .	78
7.22	Ideia: História da Fábrica de Bolos . . . . .	79
7.23	Ideia: Jogo do Gato e Rato . . . . .	80
7.24	Esboço da ideia do jogo Spinning baskets . . . . .	82
7.25	Ideia: Spinning Baskets . . . . .	83
8.1	Captura de tela do aplicativo Fábrica de Doces. . . . .	88
8.2	Captura de tela do aplicativo Fábrica de Doces. . . . .	89
8.3	Captura de tela do aplicativo Fábrica de Doces. . . . .	89

8.4	Captura de tela do gameplay do jogo do Gato e Rato. . . . .	92
8.5	Captura de tela do gameplay do Slingshot Challenge . . . . .	98
8.6	Captura de tela de conexão via Internet do Slingshot Challenge . . . . .	98
8.7	Tela do gameplay do Colordot . . . . .	103
8.8	Tela do inicial do Colordot já integrado ao Twitter . . . . .	104
8.9	Tela de solicitação a acesso ao perfil do Twitter . . . . .	104
8.10	Capturas de telas do aplicativo Fábrica de Bolos . . . . .	106

# Capítulo 1

## Introdução

A tomada de decisão é um assunto bastante amplo e que abrange várias disciplinas como Economia, Psicologia, Administração de Empresas, Neurociências e Computação. Várias pesquisas tem sido feitas para investigar a tomada de decisão em relação a divisão de recursos. As pesquisas sobre este assunto costumam colocar pessoas em situações hipotéticas em que devem tomar decisões a respeito da divisão de bens, tendo consequências reais para os participantes, que vão desde crianças até adultos, de estudantes a profissionais.

### 1.1 Estudo sobre Divisão de Recursos

“Em que condições a cooperação surgirá num mundo de egoístas, sem uma autoridade central?” É com essa pergunta que o autor Robert Axelrod inicia o seu livro “A Evolução da Cooperação”[1]. Pesquisadores feito Axelrod tentam entender porque a cooperação surge mesmo sabendo que o ser humano tende a pensar em seus interesses em primeiro lugar. Estudar a divisão de recursos é importante porque traz um entendimento de como a sociedade se relaciona. É possível compreender em parte vários conflitos do cotidiano como a disparidade entre a quantidade de pessoas ricas e pobres, a problemática de guerras ou até problemas menores feito como se deve dividir a conta de um restaurante com os amigos.

A área de estudo cooperação no comportamento humano, mais precisamente o tema sobre divisão de recursos, é um assunto multidisciplinar bastante discutido nos dias de hoje. Pesquisadores fazem uso de experimentos sócio-econômicos baseados na teoria dos

jogos para compreender a dinamicidade e a evolução do comportamento humano quando há situações em que é necessário cooperar ou competir por recurso valioso.

## 1.2 Estudo sobre Teoria dos Jogos

A Teoria dos Jogos abrange um conjunto de experimentos econômicos bastante diversos, são situações sociais modeladas matematicamente onde há normalmente um recurso valioso envolvido[2]. Para o estudo da divisão de recursos e evolução da cooperação, os modelos mais famosos utilizados são:

- Jogo do Ultimato (Ultimatum Game) - consiste em um experimento onde uma pessoa recebe uma quantia em dinheiro para dividir com outra pessoa. O primeiro propõe uma forma de dividir o dinheiro, a segunda pessoa decide se aceita ou rejeita a proposta. Caso a segunda pessoa rejeite, ambos perdem a quantia de dinheiro [3].
- Jogo do Ditador (Dictator Game) - é uma variação do jogo do ultimato em que a diferença é que o segundo participante sempre aceita a proposta feita pelo primeiro, independente da forma como foi dividida a quantia [4].
- Dilema do Prisioneiro (Prisoner Dilemma) - Dois suspeitos, A e B, são presos pela polícia. A polícia tem provas insuficientes para os condenar, mas, separando os prisioneiros, oferece a ambos o mesmo acordo: se um dos prisioneiros, confessando, testemunhar contra o outro e esse outro permanecer em silêncio, o que confessou sai livre enquanto o cúmplice silencioso cumpre 3 anos de sentença. Se ambos ficarem em silêncio, a polícia só pode condená-los a 1 mês de cadeia cada um. Se ambos traírem o comparsa, cada um leva 2 anos de cadeia. Cada prisioneiro faz a sua decisão sem saber que decisão o outro vai tomar, e nenhum tem certeza da decisão do outro[2]. O Jogo da Confiança é uma variação do dilema do prisioneiro onde a recompensa pela cooperação mútua é maior do que a deserção mútua em relação ao dilema do prisioneiro.
- Caça ao Veado (Stag Hunt) - Jean-Jacques Rousseau descreveu uma situação em que dois indivíduos saem para uma caçada. Cada um pode escolher individualmente para caçar um veado ou caçar uma lebre. Cada jogador deve escolher uma ação sem saber a escolha do outro. Se um indivíduo caça um veado, ele deve ter a cooperação de seu parceiro, a fim de ter sucesso. Um indivíduo pode obter uma lebre por si mesmo, mas

uma lebre vale menos do que um veado. Este modelo é considerado como sendo uma analogia importante para a cooperação social [5].

- Batalha dos Sexos (Battle of the Sexes) - é um jogo de coordenação de dois jogadores. Imagine um casal que concordaram em se reunir esta noite, mas não conseguem lembrar se eles estarão presentes na ópera ou em um jogo de futebol (e o fato de que eles se esqueceram é de conhecimento comum). O marido acima de tudo gostaria de ir para o jogo de futebol. A esposa gostaria de ir à ópera. Ambos preferem ir para o mesmo lugar, em vez de outros diferentes. Se eles não podem se comunicar, onde devem ir?[6]
- Jogo do Bem Público (Public Goods Game) - No jogo os indivíduos depositam moedas em uma quantidade a sua escolha em um pote público. As moedas neste pote são multiplicados por um fator (maior que um e menor que o número de jogadores,  $N$ ) e o resultado da multiplicação é justamente o “bem público”. Esse valor final é dividido igualmente entre os jogadores. O problema surge quando os jogadores começam a depositar cada vez menos moedas no pote, mas esperam sempre lucrar com o depósito dos demais jogadores[7].
- Tragedia do Comuns (Tragedy of The Commons) - é um tipo de armadilha social, frequentemente econômica, que envolve um conflito entre interesses individuais e o bem comum no uso de recursos finitos. Ela declara que o livre acesso e a demanda irrestrita de um recurso finito termina por condenar estruturalmente o recurso por conta de sua superexploração [8].
- Jogo da Galinha (The Game of Chicken) - baseado na história de dois rapazes que disputam o amor de uma garota. O nome do jogo tem relação com o fato de que, nos Estados Unidos, as pessoas consideradas fracas ou perdedoras são chamadas de “galinha” (chicken). Os participantes do jogo passam por uma competição. Cada um posiciona o seu automóvel, cada um em lados opostos, numa pista em linha reta com uma marcação na metade da pista. Ambos os carros se posicionam nas pontas da pista, numa mesma distância da linha de marcação, ou seja, frente a frente, e devem arrancar ao mesmo tempo. Os jogadores possuem duas opções: desistir ou não desistir. Aquele que desiste, desvia do caminho; o que não desiste, segue em frente. Caso os dois oponentes não desistam, perdem tudo, incluindo a vida. Se apenas um desiste, o que não desiste ganha, e o outro perde. E, se ambos desistem, ambos perdem o respeito dos amigos, mas ainda têm seus carros e suas vidas[9].



A teoria dos jogos é utilizada para mapear e visualizar padrões de comportamentos racionais que normalmente passam sem ser percebido pela sociedade no dia-a-dia[10]. Os pesquisadores fazem uso desses padrões para entender e prever o comportamento humano. Mas nem sempre o ser humano age de forma racional obedecendo a esses padrões e modelos matemáticos. Qual fator estaria exercendo influência, para que uma pessoa fuja do comportamento padrão? Como a reputação pode influenciar o quão uma pessoa é egoísta ou altruísta numa situação de divisão de recurso? São perguntas assim que motivam os pesquisadores a estudarem cada vez mais essa área.

### 1.3 Estudo sobre Teoria da Diversão

Por que alguns jogos são divertidos e outros são enfadonhos? Por que alguns jogos acabam ficando entediados ao passar do tempo, enquanto outros continuam divertidos depois de muito tempo? Estudiosos de Game Designers passam a maior parte do tempo aprendendo a responder esse tipo de pergunta. No livro “A Theory of Fun for Game Design” [10] assegura nesta obra que “diversão é tudo relacionado quando nosso cérebro está se sentindo bem - a liberação de endorfina dentro do nosso sistema” e que basicamente nosso cérebro está sob influência desse tipo de droga o tempo todo. O autor continua o raciocínio ao falar que a liberação desses agente químicos estão associados justamente a momentos de triunfo quando se consegue aprender algo ou completar uma tarefa. A diversão no jogo surge a partir dessa completude de tarefas, quando se compreende algo e o aprender é a droga. O contrário de divertido, estar aborrecido com algo, surge quando você já dominou o jogo, aprendeu tudo o que o jogo tinha para oferecer, não há mais informações ou padrões novos para se aprender.

### 1.4 Apresentação

Ferramentas de pesquisa científica são instrumentos de trabalho que fazem parte do cotidiano dos pesquisadores[11]. As ferramentas digitais propiciam um caminho alternativo para suprir às necessidades que as ferramentas tradicionais não conseguem atender[12].

Na divisão de recursos, área com enfoque econômico dentro da psicologia cognitiva, três experimentos são frequentemente utilizados: o Jogo do Ditador, o Jogo do Ultimato

e o Jogo da Confiança[13]. Com eles, busca-se compreender comportamentos humanos como o altruísmo, a cooperação e a justiça.

O engajamento dos participantes em experimentos científicos vem sendo obtido através de elementos lúdicos e divertidos. Jogos digitais já vem sendo utilizados como ferramenta de pesquisa digital há várias décadas[14].

## 1.5 Justificativa

Pesquisas sobre divisão de recursos no comportamento humano muitas vezes requerem experimentos que envolvem seres humanos e nem sempre os participantes possuem o engajamento necessário para que os testes deem bons frutos. Ferramentas digitais de pesquisa com o fator diversão trazem uma perspectiva lúdica aos participantes durante os experimentos, contribuindo com uma imersão mais eficiente dos sujeitos a teste no cerne da experiência.

Mas como escolher o instrumento de pesquisa digital com entretenimento adequado para um experimento científico sobre divisão de recursos com seres humanos? Alguns pesquisadores criaram soluções específicas para seus experimentos e as documentaram em artigos, revistas e livros. Outros fizeram uso de soluções já consolidadas e menos específicas. Cada solução encontrada possui características próprias que as definem e limitam. Essas características podem estar em acordo ou ser um empecilho para um pesquisador que deseja realizar uma pesquisa sobre divisão de recursos. É possível classificar os instrumentos digitais de pesquisa quanto às necessidades de cada pesquisador ou quanto ao procedimento de pesquisa.

### 1.5.1 Motivação

Durante a revisão bibliográfica, foram encontrados alguns guias para os pesquisadores sobre como escolher as ferramentas de coleta de dados para pesquisas qualitativas e quantitativas; mas não foi encontrado nenhum guia sobre como um pesquisador fez para descobrir e conceber ferramentas de entretenimento digital de pesquisa na área de divisão de recursos. Este trabalho é justamente uma coletânea de lições aprendidas e descobertas que irão servir de guia inicial de como escolher ou conceber novas ferramentas de entretenimento digitais para

experimentos com divisão de recurso. Por exemplo, uma dúvida comum seria quais critérios básicos que mais impactam para a realização de experimentos ou quais as dificuldades de se criar um jogo sério que possua um experimento de dilema do prisioneiro inserido no *gameplay* do jogo. Esse trabalho é portanto inédito e pioneiro.

## 1.6 Objetivos

Este trabalho tem por objetivo começar a esclarecer as diretrizes e guias oferecendo um recorte baseado não apenas em uma pesquisa superficial, mas nas lições aprendidas no desenvolvimento prático de projetos de instrumentos de entretenimento digitais para experimentos sobre divisão de recursos. Ele deve conter uma lista das necessidades mais comuns dos pesquisadores e um conjunto de soluções possíveis.

### 1.6.1 Objetivos específicos

A partir do objetivo principal, será possível realizar:

- Uma categorização de ferramentas digitais já existentes;
- Uma validação de novos conceitos de ferramentas por especialistas;
- O desenvolvimento de jogos para servir como experimentos de psicologia;
- E por fim, reunir um conjunto de lições aprendidas.

## 1.7 Contribuições obtidas

Este trabalho vem suprir uma lacuna na área de pesquisa científica com divisão de recursos oferecendo um guia inicial aos pesquisadores. São utilizados critérios como diversão (fator lúdico e engajador), utilidade (aplicabilidade de problemas de divisão de recursos) e facilidade (esforço e custo para se produzir) para avaliar ideias de novas ferramentas. Além de criar uma lista com diversas ferramentas já existentes para pesquisas com divisão de recursos. É fornecido uma taxonomia para ajudar na classificação das ferramentas. Foi

criada uma árvore de decisão a partir dos critérios de pesquisa para se escolher o tipo mais adequado de ferramenta para os experimentos. Foram coletados resultados do processo de concepção de novas ferramentas de entretenimento, os erros e acertos durante o processo de desenvolvimento bem como aceitabilidade dessas ferramentas com participantes reais.

## 1.8 Organização do trabalho

Este trabalho está dividido em dez capítulos e três apêndices. O capítulo 2 apresenta o problema, as dificuldades em resolvê-lo e as tendências de soluções. O capítulo 3 é o estado da arte com toda a teoria necessária para se entender com profundidade o problema e é feito um levantamento da bibliografia necessária. O capítulo 4 define formalmente o método de pesquisa do trabalho. O capítulo 5 é composto de uma pesquisa qualitativa que nada mais é do que um conjunto de entrevistas com pesquisadores da área de divisão de recursos. O capítulo 6 trata de uma pesquisa quantitativa com participantes de vários países sobre as ferramentas digitais de pesquisas. O capítulo 7 é um trabalho de geração de ideias para novas ferramentas de entretenimento digitais. O capítulo 8 é um relato de implementações de ferramentas de entretenimento e testes dessas ferramentas. O capítulo 9 é a conclusão do trabalho e fornece sugestões de trabalhos futuros. Os apêndices fornecem uma complementação aos capítulos com vários produtos deste trabalho, por exemplo: modelo de questionário, resumo de entrevistas e modelo de glossário de ferramentas.

# Capítulo 2

## O Problema

Considere a seguinte situação hipotética: Um pesquisador foi contratado para medir o nível de justiça e altruísmo dos funcionários de uma empresa. A empresa em questão possui 1 mil funcionários. Para realizar essa pesquisa, ele resolveu fazer uso de um experimento econômico chamado Jogo do Ultimato. No Jogo do Ultimato, participam duas pessoas: o doador e o receptor. O doador recebe um determinado recurso, depois é instruído a dividi-lo com o receptor, cabendo ao receptor aceitar a oferta ou rejeitá-la. Se rejeitar, ambos ficam sem nada. O pesquisador decidiu fazer uma pesquisa quantitativa e elaborou um questionário onde havia várias situações do Jogo do Ultimato descrito. No experimento havia perguntas de como o participante desejaria dividir o recurso e se aceitaria determinadas propostas de divisão. O pesquisador enviou o *survey* por e-mail a todos os funcionários da empresa. Porém apenas 100 funcionários responderam o questionário. Posteriormente, o pesquisador fez uma pesquisa qualitativa através de entrevista pessoal com os 100 funcionários que responderam o *survey*. Foi perguntado a cada um dos 100 o motivo das respostas dada no questionário. 50% dos entrevistados responderam que boa parte das repostas marcadas foram realizadas sem ler o enunciado, pois era muito texto para ler e perderam a paciência. Apesar da história descrita ser uma situação hipotética, ela não está muito distante da realidade. Os autores Andrews, D., Nonnecke, B., & Preece, J.[15] relatam que taxas de resposta de e-mail sobre *surveys* de 20% ou menos não são incomuns.

Em um estudo realizado pela empresa Survey Monkey[16] sobre o tema: “A adição de mais uma pergunta Impacta Taxa de Conclusão do Questionário?” mostra que quanto mais longo um questionário, maior a probabilidade de o participante desistir de respondê-lo

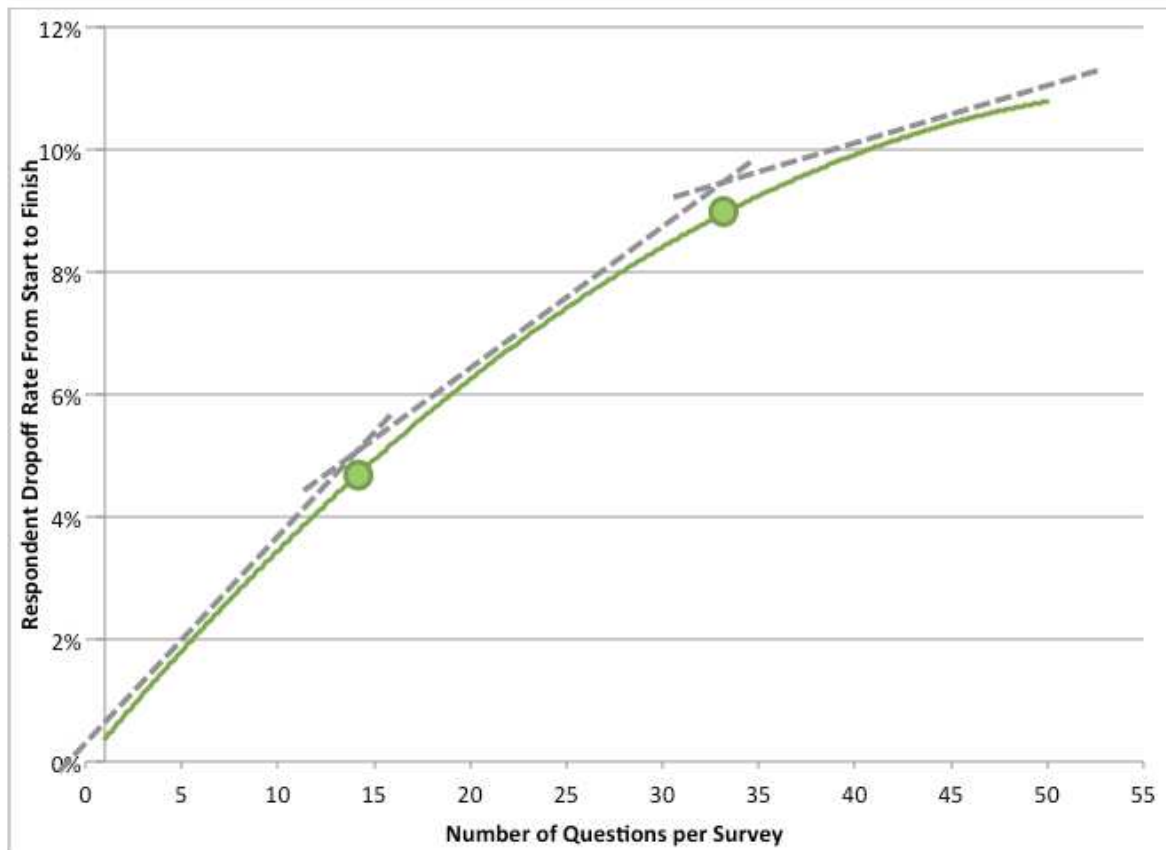


Figura 2.1: Número de Questões por Questionário - Fonte: Survey Monkey, 2014

até o fim. Isso está visível na figura 2.1.

Agora imagine repetir o mesmo experimento descrito na história, mas com os filhos que possuem entre 5 a 7 anos de idade de todos os funcionários. O primeiro problema que surgirá é que essas crianças provavelmente não devem ser ainda alfabetizadas e assim estariam impossibilitadas de lerem o questionário e responderem sem auxílio. Então o pesquisador decide fazer uma entrevista com cada criança explicando o experimento do Jogo do Ultimato, narrando situações de divisão de recurso e perguntando quais decisões ela faria. Provavelmente, o pesquisador não conseguiria que a criança se concentrasse por mais de 2 minutos para fazer o experimento de forma adequada pela natureza impulsiva dessas pessoas nessa idade.

Por fim, é dado a incumbência ao pesquisador realizar novamente a pesquisa mas com dados globais de crianças entre 5 e 7 anos de idade, porém o recurso financeiro disponível para realizar o experimento é de 5 mil reais. Como o pesquisador deveria proceder?

A escolha do procedimento (métodos, técnicas e instrumentos de coleta de dados) é crucial para o sucesso ou fracasso da pesquisa científica. Sabe-se que instrumentos digitais como *survey* eletrônicos são uma solução para ter alcance global com custos reduzidos, mas dificilmente seriam bem aplicados com foco em crianças entre 5 e 7 anos de idade. Da mesma forma que cartões de papel com figuras infantilizadas contando histórias hipotéticas e posteriormente fazendo perguntas às crianças seriam talvez uma estratégia eficaz já que traria um engajamento por ser um processo mais lúdico, mas não teria um alcance global.

Algumas pesquisas científicas que estudam a cooperação no comportamento humano fazem uso de experimentos da Teoria dos Jogos para criar situações hipotéticas socioeconômicas[17]. Nem sempre são situações fáceis de entender e também prever as consequências de uma execução repetida desses cenários ao passar do tempo. Executar esses cenários em um questionário talvez não seja a melhor forma de obter resultados confiáveis.

## 2.1 Definição formal do problema

Experimentos científicos que busquem analisar o comportamento de pessoas, seja observando sua atividade em situações diversas, seja fazendo-as responder a questionários, carecem de engajamento destes participantes. Este tipo de experimento é especialmente frequente em ciências sociais, como a psicologia, mas não se restringe a nenhuma área de pesquisa.

Esta falta de engajamento, torna os dados obtidos menos confiáveis, uma vez que os participantes não necessariamente se comportam como o fariam no mundo real. Outro fator, é que muitas vezes para se obter engajamento, é preciso recorrer a recompensas, como por exemplo premiações em dinheiro. Isto acarreta, portanto, maior custo para a execução do projeto. Além disso, com a falta de engajamento há uma maior dificuldade em se obter grandes volumes de dados, pois se exige um esforço para a aquisição de participantes. Com poucos dados, menor riqueza de detalhes, menor a capacidade de se generalizar ou identificar comportamentos.

Além do problema de falta de engajamento, há outros fatores que podem comprometer uma pesquisa ao utilizar uma ferramenta não digital de pesquisa. São eles:

- Escalabilidade - capacidade de executar o experimento para um conjunto de participantes de características diversas como localização geográfica, religião, idade, gênero

sexual e assim por diante. Quanto mais escalável for a ferramenta, maior a capacidade de se generalizar um comportamento.

- Precisão - capacidade de se ter uma rigor científico, controlado, que permita fazer uso de matemática e da estatística e comparar os resultados com modelos abstratos, onde não há espaço para resultados que sejam do tipo “mais ou menos”.
- Estabilidade - capacidade de se executar experimentos sem perturbações que venham comprometê-los. Por exemplo, a existência de *bugs* no aplicativo pode ocasionar o cancelamento do experimento.
- Confiança - capacidade de dados coletados estarem alinhados a realidade.
- Flexibilidade - capacidade de replicar o experimento com ou sem modificações e sem grandes esforços. São exemplos de esforços a exigência de alto recurso humano ou financeiro. Quanto aos dados coletados, não adianta usar uma ferramenta que não possa ser configurada para coletar o tipo de dado alvo do experimento.
- Facilidade de uso - Capacidade de uma ferramenta não exigir do pesquisador um estudo aprofundado para colocá-la em prática logo de início, pois ela é de fácil utilização. Isso pode ser medido e analisado através de curva de aprendizagem, usando-se de uma forma gráfica de representar o nível cognitivo de aprendizagem para a ferramenta em questão.

## 2.2 Dificuldade em resolver o problema

De acordo com o dicionário[18], a palavra engajar significa “1. Incitar; instigar; levar alguém a se dedicar a algo” ou “2. dedicar-se a uma causa”. Engajar as pessoas, entretanto, é difícil. Engajar alguém é diferente de ter atenção desse alguém. Ganhar o engajamento é mais complicado do que ganhar atenção porque requer que a pessoa saia do estado passivo, que saia da zona de conforto, e tome uma atitude em prol da causa que você quer que essa pessoa adote. A ciência e arte do engajamento é bastante estudada pelos profissionais e pesquisadores de várias áreas com destaque à administração, marketing e psicologia.



## 2.3 Tendências de soluções

O estudo sobre engajamento navega entre a arte e a ciência não se tem uma explicação ou fórmula científica que assegure a possibilidade de sempre se obter esse atributo, porém há técnicas experimentais que influenciam a participação ativa dos indivíduos[19]. Em procedimentos onde há características lúdicas, criativa e que tenham um atributo de “novidade” tendem a serem mais engajantes do que processos onde não há esses elementos. Assim, o entretenimento digital tem sido apontado como uma saída, a gamificação de sistemas tem sido usada para trazer o engajamento para o melhor uso desses sistemas. Gamificação foi um termo timbrado para definir o processo de usar mecanismo de jogos em contextos de não-jogos para engajar usuários[20]. Veja o que dizem grandes personalidades do mundo empresarial sobre gamificação:

*“**Gamification** allows consumers to have fun, get useful information e **encourages** them to share it with their friends.”* Joe Rork, UX Engineer, MyFord Mobile at Ford Motors.

*“**Gamification** means **engaging** our audience on an exciting new platform. It’s the perfect way to keep our iconic brand front and center without the use of nudity.”* Steve Gilberg, Director, Playboy Digital Ventures at Playboy.

*“**Gamification** unlocks a new category of **incentives** for organizations to use in **encouraging** and celebrating preferred employee behaviors.”* Richie Etwaru, Director of Social Enterprise at UBS.

Além de jogos ou gamificações, há outros meios que costumam trazer motivação como animações, quadrinhos e filmes. Outra saída apontada é utilizar recursos modernos, em especial aqueles em meio digital como realidade virtual ou redes sociais. No capítulo 3, serão mostrado trabalhos que fazem uso desses meios para motivar os participantes durante os experimentos científicos.

## 2.4 Problema real

Fazer uso de jogos como ferramentas digitais de pesquisa para divisão de recurso não é algo trivial porque há inúmeras variáveis que caracterizam um jogo e influenciam sua utilização

como ferramenta. Ao se falar de jogos, não se leva em conta que há uma infinidade de classificações possíveis para tais jogos. Por exemplo, será totalmente diferente utilizar um jogo casual de um jogo massivo online. Definir o gênero de um jogo costuma ser algo difícil, porque primeiro não há uma classificação clara dos gêneros e muitas vezes os jogos podem ser enquadrados em mais de um gênero. Pesquisadores costumam classificar cinco tipos básicos e amplos de gêneros de jogos, que são: ação, aventura, estratégia, *role-playing* e simulação. Dentro de cada gênero há diversos subgêneros.

Um pesquisador poderia se perguntar: “qual gênero seria mais adequado para meu experimento?” ou de forma mais específica: “Com quais gêneros de jogos terei mais controle sobre o experimento, com menos perturbações que poderiam influenciar os resultados?”. Outras perguntas podem ser levantadas: se um jogador estiver diante de um problema de divisão de recurso com um Non-player character (NPC) ele se comportaria da mesma forma que se tivesse com um outro jogador real? E se ele não soubesse que outro jogador não era um jogador real e sim um NPC, se simulasse ser um jogador real? Perguntas deste tipo são pertinentes para as pesquisas e o pesquisador pode se encontrar “navegando” em uma área desconhecida, que são os jogos digitais, e acabar desistindo de utilizar esses instrumentos.

Portanto, o pesquisador que pretende utilizar ferramentas de entretenimento pode se sentir desorientado. Ele desconhece as dificuldades implícitas ao se produzir esses instrumentos. Em geral, o pesquisador não tem plena consciência do potencial desses instrumentos, da complexidade de concepção, e dos recursos necessários envolvidos. Não há referências na literatura que o ajudem a tomar uma decisão a respeito de qual ferramenta de entretenimento utilizar.

# Capítulo 3

## Estado da Arte das ferramentas de pesquisas com divisão de recursos

A ideia de se criar um guia para os pesquisadores sobre instrumentos de pesquisas científica não é algo recente. O livro “Using Research Instruments: A Guide for Researchers” [11] de 2003 possui justamente essa meta, porém com foco em ferramentas não digitais. Já o trabalho “Innovations in Social Science Research Methods” [12] busca forma inovadores através da tecnologia de se realizar pesquisa em ciências sociais, os autores relatam e comparam o uso de alguns instrumentos digitais de coleta e análise de dados.

### 3.1 Estudo sobre os instrumentos de pesquisa com foco no comportamento humano

O uso de ferramentas digitais para coleta e análise de dados vem sendo documentado e discutida na academia e revistas científicas como uma forma promissora de realizar experimentos científicos para pesquisas sociais, econômicas e cognitivas. Das ferramentas encontradas durante o revisão bibliográfica, pode-se fazer uma categorização simples. Elas podem abranger conceitualmente desde questionários eletrônicos, sistemas de monitoramento de blogs e redes sociais, narrativas digitais interativas, *frameworks* de simulação de jogos econômicos, ambientes virtuais de rede social, ambientes de realidade virtual, vídeo games ou sistemas digitais online de terceirização de mão-de-obra remunerada, conhecidos como Online Labor Market.

### 3.1.1 Questionários eletrônicos

Foram encontrados registros documentando o início do uso de questionários eletrônicos baseados em textos de e-mail desde de 1986 e questionários baseados em Web desde o início de 1990[15]. Eles podem demonstrar uma eficiência maior em termos de escalabilidade do que o modo tradicional de questionários no formato de papel, pois pode envolver mais participantes de vários lugares do mundo sem necessariamente aumentar o custo da execução do experimento. Há diversas soluções no mercado que fornecem o instrumento digital para construir e executar experimentos, o que evita o trabalho do pesquisador em confeccionar sua própria ferramenta digital de questionário. Há diversas soluções gratuitas de questionário digital ou pagas disponíveis como os sistemas Qualtrics[21], Lime survey[22], survey Gizmo[23] e Survey Monkey[24]. O Web Site The Survey Software Review[25] analisa de forma sistemática e independente a maioria das soluções gratuitas e as disponibiliza os resultados de forma online.

### 3.1.2 Monitoramento de blogs e redes sociais

O ato de monitorar redes sociais[26] e blogs[27] pode ser uma estratégia útil para capturar dados comportamentais[28]. Blogs são compostos muitas vezes de depoimentos, pensamentos e reflexões dos usuários, constituindo assim uma fonte de dados relevantes para pesquisas científicas sobre o comportamento humano. As próprias empresas proprietárias dos sistemas de blog e redes sociais, como é o caso do Facebook[29], disponibilizam ferramentas para rastrear e coletar informações relevantes publicadas pelos usuários. Há inúmeras outras soluções disponíveis de coleta de dados, dentre elas vale destacar o sistemas mais famosos como Google Alerts[30], Hootsuite[31], TweetDeck[32] e Topsy[33].

As redes sociais fornecem um meio para aumentar o alcance e a diversidade dos participantes no experimento. Em dezembro de 2013, Facebook alcançou 1,23 bilhão usuários ativos [34]. Os 10 países que mais possuem usuários no Facebook em termos de milhões são aproximadamente os Estados Unidos com 160,372, o Brasil com 67,886, a Índia com 62,615, a Indonésia com 47,926, o México com 40,984, a Turquia com 32,849, o Reino Unido com 31,771, a Filipinas com 30,065, a França com 25,208 e a Alemanha com 25,090[35].

### 3.1.3 Narrativas digitais interativas

Não é novidade que as narrativas interativas são usadas como instrumento para pesquisadores em ciências sociais. Piaget já fazia uso de narrativas com perguntas associadas em seus experimentos científicos com crianças sobre justiça distributiva[36]. Em experimentos realizados no trabalho “PictureCard: A Storytelling Tool for Task Analysis”[37], os pesquisadores fazem uso de narrativas contadas de forma gráfica através de cartões com figuras e câmeras para captar as respostas dos participantes. De forma semelhante, pesquisadores relatam no trabalho “Fotonovela as a research tool in image-based participatory research with immigrant children”[38] o uso de fotos para criação de histórias em quadrinhos criadas por crianças para traduzir pensamentos e capturar situações sociais vividas por elas.

É escassa a literatura que dê ênfase no uso de narrativas digitais interativas exatamente como instrumentos de pesquisa científica. Trabalhos como o de Thorpe “Online Storytelling in IS Research”[39] podem mostrar que essas ferramentas podem constituir um meio eficaz de se fazer experimentos onde o participante pode intervir no fluxo de como a história é contada. Por serem interativas, e se bem modeladas, pode-se capturar dados dos participantes que servirão de estudo para pesquisas científicas. Existem vários aplicativos de criação de história em quadrinhos digitais sem interatividade como exemplo Pixton[40], bitstrips[41], makebeliefscomix[42], chogger[43] e Manga Maker[44].

### 3.1.4 Frameworks de experimentos econômicos

*Frameworks* de simulação de experimentos econômicos são ferramentas digitais para experimentos que visam facilitar o processo de pesquisa em teoria dos jogos e áreas multidisciplinares como economia e psicologia. Elas permitem os pesquisadores configurarem sem dificuldades experimentos onde eles podem testar hipóteses a respeito do comportamento de indivíduos, simular o comportamento de uma população fazendo uso de autômatos com inteligência artificial e estudar a interação entre agentes virtuais e pessoas reais. Desta maneira, esses *frameworks* integram um conjunto diverso de instrumentos de pesquisa em uma única ferramenta.

Há soluções como o Colored Trails que consiste de um jogo digital parametrizado, mas que também é uma plataforma de testes de decisão, desenvolvido pelo departamento

de engenharia elétrica e de ciências da computação da Harvard School of Engineering and Applied Sciences (SEAS). Esse *framework* permite a especificação de diferentes estruturas de recompensa possibilitando o exame de *trade-offs*. Como demonstra o trabalho “Metastrategies in the Colored Trails Game”[45] é possível configurar experimentos econômicos bilaterais dilema do prisioneiro, Stag Hunt e Jogo do Ultimato.

Já o Z-Tree toolbox (Zurich Toolbox for Ready-made Economic Experiments)[46] consiste de um sistema que funciona via rede Transmission Control Protocol (TCP) do tipo cliente-servidor para conceber e executar experimentos econômicos sem a necessidade do pesquisador ter domínio em programação. Diferentemente do Colored Trails, o Z-Tree toolbox não é ou possui um jogo digital (vídeo game) como base para os experimentos. O *framework* fornece uma base para montar situações textuais socioeconômicas, por exemplo o experimento *public good games*, onde o usuário pode interagir via um aplicativo cliente tomando decisões clicando em botões. Com foco mais na área econômica, o sistema possui algumas limitações como controle preciso do tempo na transição dos estados (por exemplo mudança de tela ou medição do tempo de decisão), algo que pode ser relevante para a área de psicologia.

Outra ferramenta importante é o INVITE Framework [17] que permite que os pesquisadores possam configurar experimentos de Jogo do Bem Público, Dilema do Prisioneiro, Stag Hunt ou situações de cooperação mais complexas. É possível também simular comportamentos de autômatos com inteligência artificial e estudar interações entre agentes virtuais e participantes reais. O *framework* fornece um jogo digital para execução dos experimentos que possui um ambiente interativo 3D, os autores defendem que por ser um ambiente 3D acaba por tornar o experimento mais imersivo trazendo o engajamento necessário dos participantes.

### 3.1.5 Ambientes sociais Virtuais 3D

Ambientes virtuais 3D com interação social como a rede social Second Life[47], ActiveWorlds[48] e o jogo digital World of Warcraft[49] tem sido usados como ferramenta para experimentos científicos. As pessoas simuladas nesse ambiente são avatares, supostamente expressando a identidade de seus humanos proprietários. Pode-se fazer uma analogia a religião Hindu, onde ha avatares que personificam características de dividades. O au-

tor Bainbridge[50] defende que qualquer avatar e subjetivamente um segundo “eu”, então a reputação começa a se tornar importante para o proprietário mesmo que suas atitudes no ambiente virtual não possam rastreadas no mundo real. Justamente por isso, os dados capturados nesses ambientes virtuais podem ser relevantes para estudos científicos. O artigo “Virtual worlds - past, present, and future: New directions in social computing”[51] faz um estudo detalhado, criando uma taxonomia e listando os ambientes virtuais com viés de rede social.

ActiveWorlds consiste de um ambiente virtual social 3D, criado em 1995, suporta comunicação por voz, modificação por scripts e funciona via navegador de Internet. Trabalhos como “Using a Multi User Virtual Environment to Research Approaches to Ethical Dilemmas”[52] relatam o uso desse sistema para experimentos com dilemas éticos. Já o Second Life é um projeto mais recente, criado em 2003, em 2013 obteve a marca de 1 milhão de usuário regulares[53]. O Second Life é bastante utilizado para pesquisa científica justamente porque oferece uma interação com outros participantes ou com agente virtuais, possui o conceito de propriedade virtual e é possível inserir modificações através de *scripts*.

### 3.1.6 Sistemas digitais com realidade virtual

Tecnologia de realidade virtual consiste em sistemas de representação que permite o observador interagir “naturalmente” com objetos e outros indivíduos com um ambiente ou “mundo” simulado, uma experiência análoga ao “mundo real”. Em meados de 1965, Ivan Sutherland[54] concebeu e construiu um sistema de tela virtual que estimulava sensações de imersão em ambientes virtuais. Os autores do trabalho “Immersive virtual environment technology as a basic research tool in psychology”[54] defendem que as tecnologias de imersão em realidade virtual são bastante promissoras para o estudo do processo básico em psicologia pois proporcionam validade ecológica sem comprometer o controle experimental.

O Oculus Rift[55] é um dispositivo de realidade virtual ainda em fase de desenvolvimento com perspectiva de lançamento em meados de 2015. Mesmo ainda não lançado oficialmente, os fabricantes disponibilizaram kits de desenvolvimento e pesquisadores já começaram a fazer uso dessa tecnologia para testar o Oculus Rift como instrumento de pesquisa sobre tomada decisão. Na tese de mestrado “The Oculus Rift’s Effects on Immersion Surrounding Moral Choice: A study of modern VR technology and its effects on a user’s

spatial immersion in a virtual environment”[56] publicada em 2014 propõe avaliar o fator de imersão e como os participantes se sentiam durante as situações críticas de tomada de decisão em dilemas sociais durante uso de um jogo digital com Oculus Rift em comparação as mesmas situações usando o jogo sem o dispositivo.

### 3.1.7 Sistemas digitais de recrutamento para trabalhos online

Os sistemas digitais de recrutamento para trabalhos online (Online Labor Market) vem sendo utilizados como uma ferramenta eficaz de recrutamento de participantes de forma remunerada com intuito de realizar de experimentos para pesquisas sociais científicas[57]. Para o pesquisador Horton[57] o mais adequado como ferramenta para experimentos científicos e o Amazon’s (MTurk)[58].

### 3.1.8 Modelos de síntese através de simulações com autômatos

Outra forma de trabalho que vem sendo desenvolvido são modelos de síntese como ferramentas em que experimentos simulam populações de agentes inteligentes artificiais que interagem entre si através de jogos econômicos. O autor Azuaje em seu trabalho “A Computational Evolutionary Approach to Evolving Game Strategy and Cooperation”[59] faz uso da computação evolutiva para simular um jogo econômico dilema do prisioneiro e verificar o surgimento da cooperação entre agentes em prol da melhoria do desempenho individual e coletiva no jogo.

### 3.1.9 Dispositivos móveis como uma ferramenta para pesquisas sociais

Há estudos que demonstram que quanto mais perguntas um questionário possuir, menos propenso o participante estará em respondê-las[60]. Como inferir informações relevantes sobre os participantes de uma pesquisa sem que seja necessário realizar várias perguntas? Uma possível solução é fazer uso de dispositivos móveis. Um *smartphone* ou *tablet* normalmente possuem sensores de luminosidade, barômetro, geomagnético, acelerômetro, giroscópio, de proximidade, de gestos, de temperatura e de umidade. Esses sensores podem ser usados para



inferir hábitos da vida pessoal como prática de exercício físico, a região onde o usuário reside ou trabalha, quanto tempo passa para se deslocar de casa para o trabalho, são muitas as possibilidades. Ao se analisar dados obtidos pelos sensores de diversos dispositivos, pode-se elaborar uma estatística global do comportamento humano[61]. Além da possibilidade do uso desses sensores, é possível captar informações pessoais como nome, idade, e-mail, gênero sexual ou interesses bastando que o usuário autorize o acesso a esses dados armazenados no dispositivo. A vantagem está na qualidade quanto a veracidade dos dados coletados sem existir a necessidade perguntar diretamente ao participante.

Os autores do trabalho “Smartphones an emerging tool for social scientists” [62] defendem a ideia do uso do *smartphone* como uma ferramenta emergente de pesquisa relativamente de baixo custo, alta confiança nos dados coletados e indicado para áreas sociologia e psicologia. Já o “Inferring friendship network structure by using mobile phone data” consiste de um trabalho mais aplicado ao uso da ferramenta para inferir o grau de amizade e o grau de satisfação no trabalho a partir dos dados coletados no *smartphone*. Assim, pode-se dizer que os dispositivos móveis se mostram uma ferramenta viável e já normalmente utilizada em pesquisas sociais.

### 3.1.10 Jogos digitais em experimentos

O fator “diversão” é um caminho para o engajamento dos participantes em experimentos em psicologia cognitiva e a prática de jogar jogos digitais está inserida no dia-a-dia da sociedade. Segundo uma análise feita pela Entertainment Software Association (ESA) em 2003[63], 58% dos americanos jogam vídeo games. Já segundo a Interactive Software Federation of Europe (ISFE) em 2012[64], uma pesquisa feita envolvendo 16 países da Europa constatou que 25% dos indivíduos que gostam de jogar vídeo games jogam pelo menos uma vez por semana. Ainda sobre a pesquisa feita pela ISFE, para 36% das pessoas avaliadas a palavra mais comum associada com jogo é “divertido”.

O uso de jogos digitais facilita a extração de informações dinâmicas (o comportamento ao longo do tempo) bem como informações detalhadas, por recorte (assim um ganho de precisão). A revista norte-americana de publicação mensal, Wired, publicou em 2014 uma reportagem[65] relatando o uso de um experimento científico para melhorar a conduta comportamental de alguns jogadores dentro jogo online League of Legends[66]. Os pesqui-

sadores estudaram a dinâmica do comportamento dos jogadores analisando a evolução da sociedade virtual e realizando experimentos controlados para obter informações sobre grupos de indivíduos que tinham comportamentos não adequados dentro do jogo.

O uso de jogos digitais como ferramentas de pesquisas não é novidade. De acordo com a pesquisa realizada por Washburn[14], o primeiro estudo psicológico em que jogos de computadores são mencionado foi em 1976. Há vários tipos de jogos que podem ser utilizados como “jogos sérios” (termo designado para jogos com propósito científico), ou seja, como ferramentas de pesquisa. Por exemplo, os jogos casuais podem ser usado como experimento, não apenas os Massively multiplayer online role-playing games (MMORPG) citados na literatura. Os jogos casuais são interessantes como experimento científico porque eles foram planejados para atingir uma grande audiência. Comparados aos jogos mais complexos (como é o caso de jogos de tiro 3D em primeira pessoa), os jogos casuais são mais fáceis de usar pois requerem regras mais simples, possuem um tempo de jogada mais curto, baixo custo de produção e distribuição.

## 3.2 Descobertas

Há diversas formas de se utilizar softwares como um instrumento de pesquisa científica, seja com intuito de análise, síntese ou coleta de dados. Pesquisadores tem buscado inovar na forma que a pesquisa é executada a fim de obter resultados mais precisos, confiáveis, com menor custo e de forma escalável. Algumas dessas ferramentas possuem como característica básica para o seu sucesso o elemento que fornece o engajamento do participante que é o fator diversão.

Como foi demonstrado, alguns pesquisadores já tentaram coletar, criar uma taxonomia e fazer um guia dos instrumentos possíveis para pesquisa científica. Estes trabalhos estão presos ao seu tempo, e portanto, acabam ficando desatualizados. Outros pesquisadores focaram em inovar concebendo novas maneiras e novas ferramentas digitais a fim de atender os critérios específicos de suas pesquisas. Como resultado da revisão bibliográfica, foi possível criar uma taxonomia das ferramentas digitais de pesquisa. As ferramentas foram classificadas quanto:

1. Sua definição;

2. Às necessidades comuns de pesquisa científica;
3. Ao método de pesquisa científica;
4. À técnica de pesquisa científica;
5. Ao problema de divisão de recurso.

### 3.2.1 Taxonomia das ferramentas digitais de pesquisa sobre divisão de recurso

Nas tabelas 3.1 à 3.5 há a taxonomia com códigos associados a cada classificação.

D1	Ambientes virtuais 3D de rede social
D2	Jogos sérios digitais
D3	Sistemas de Realidade virtual
D4	Sistemas de Realidade Aumentada
D5	Questionários eletrônicos
D6	Sistemas de simulação computacional
D7	Sistemas de monitoramento de blogs e redes sociais
D8	Frameworks de experimentos econômicos
D9	Sistemas digitais de recrutamento para trabalhos online

Tabela 3.1: Classificação quanto à definição da ferramenta

N1	Preço
N2	Confiança
N3	Confidencialidade
N4	Disponibilidade
N5	Escalabilidade
N6	Estabilidade
N7	Facilidade de uso
N8	Precisão
N9	Tipo de saída dos dados

Tabela 3.2: Classificação quanto às necessidades comuns de pesquisa científica

M1	Métodos quantitativos
M2	Métodos qualitativos

Tabela 3.3: Classificação quanto ao método de pesquisa científica

T1	Entrevistas orais
T2	Entrevistas filmadas
T3	Grupo focal
T4	Surveys eletrônicos

Tabela 3.4: Classificação quanto à técnica de pesquisa científica

P1	Jogo do Bem público
P2	Jogo da Confiança
P3	Dilema do Prisioneiro
P4	Jogo do Ditador
P5	Jogo Staghunter
P6	Jogo do Ultimato
P7	Batalha dos Sexos
P8	Tragedia do comuns
P9	Jogo da Galinha

Tabela 3.5: Classificação quanto ao problema de divisão de recurso

# Capítulo 4

## Método de pesquisa

Para este trabalho, foi adotado um método de pesquisa que é dividido em 5 etapas sequenciais distintas que obedece a uma ordem linear de execução. Os resultados de cada etapa são utilizados como base para próxima etapa e também formam o resultado final deste trabalho. Esta estrutura de fluxo fica mais fácil de entendida através da figura 4.1.

### 4.1 Revisão bibliográfica

O método de pesquisa adotado foi extenso e dividido em etapas. Inicialmente foi realizada uma revisão bibliográfica levantando o conhecimento. Isso foi realizado através de pesquisas sobre trabalhos em Web sites especializados como o Google Scholar[67], Portal de Periódicos CAPES[68] e o IEEE Xplorer[69]. Após reunir alguns trabalhos relevantes, foi criado um pré-projeto com todo esse referencial teórico, foram criadas hipóteses de trabalho e estabelecido um plano de projeto. O plano de projeto previa as seguintes etapas como essenciais para a execução do projeto:

- Entrevista com especialistas;
- Questionário para validar as entrevistas realizadas;
- Processo de ideação de novas ferramentas;
- Processo de concepção de protótipos de ferramentas;

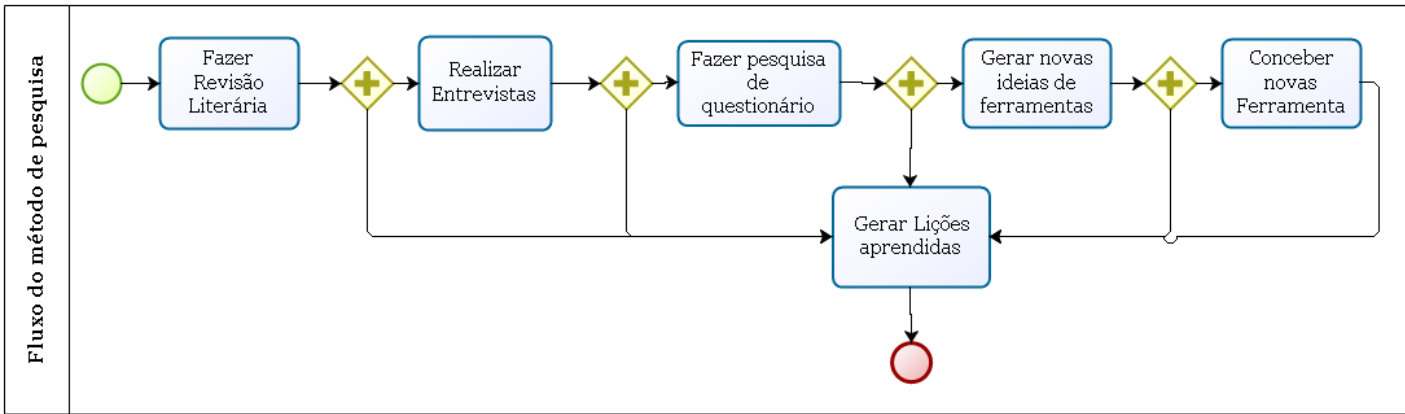


Figura 4.1: Fluxo do método de pesquisa

- Processo de coleta de todos os resultados que vão fazer parte das lições aprendidas de cada pesquisa.

Mesmo após feita a revisão bibliográfica inicial, durante todo o desenvolvimento deste trabalho foi necessário sempre estar à procura de novas referências e estas novas descobertas foram sendo adicionadas ao referencial já criado. A forma que isso foi feita foi revisitar os Web sites especializados de pesquisa de trabalho acadêmico, variando os termos de pesquisa em torno do mesmo assunto para maximizar os resultados, e também estudando as referências do trabalhos já encontrados.

Um dos frutos da revisão bibliográfica foi justamente pode criar uma classificação das ferramentas encontradas. Essa classificação é útil para auxiliar a fase da pesquisa com questionário porque havia questões onde usava essa classificação para perguntar ao participante se já tinha utilizado um daqueles tipos de ferramentas. Assim foi criado um glossário com a classificação dessas ferramentas e disponibilizado na web com o link referenciado dentro do questionário para o respondente poder consultar e tirar suas dúvidas e ter mais segurança ao responder as questões. O glossário foi disponibilizado no apêndice C deste trabalho. Outro fruto do levantamento bibliográfico foi a possibilidade de se criar uma taxonomia inicial das ferramentas digitais sobre divisão de recurso estudadas, algo que ainda não visto em nenhum outro trabalho. Essa taxonomia está disponível na seção de lições aprendidas no capítulo do estado da arte 3 deste trabalho.

## 4.2 Processo de entrevistas

A entrevista com especialistas foram não estruturadas e sim de discurso livre com intuito de entender e vivenciar mais de perto os problemas que os pesquisadores enfrentam ao usar ou conceber ferramentas digitais de coleta de dados para a área de divisão de recursos. Os entrevistados escolhidos eram todos da área de psicologia cognitiva, sendo dois brasileiros e um americano. Os três pesquisadores tinham o foco nos estudos da justiça distributiva com crianças com idade média entre 5 à 7 anos de idade com intuito em descobrir se conceitos como justiça, equidade, egoísmo e altruísmo são inatos ou adquiridos durante o convívio com a sociedade. Esses três pesquisadores tinham projetos envolvidos entre si o que facilitou a aproximação para a realização da entrevista com cada um. Os nomes não são citados para preservar a identidade dos mesmos. As entrevistas foram gravadas com permissão dos

entrevistados para que pudessem ser transcritas e analisadas posteriormente.

### 4.3 Pesquisa quantitativa

A partir dos resultados das entrevistas, continuava fazer sentido a realização de uma pesquisa, em formato de questionário, mais ampla que envolvesse pesquisadores do mundo todo para validar os resultados coletados do processo anterior e ter uma visão mais global do problema. As questões do questionários somente foram possíveis de serem elaboradas com mais segurança após as entrevistas não estruturadas realizadas. Foram elaboradas questões de múltiplas escolhas, mas também questões abertas a fim de o participante pudesse contar um pouco mais sobre suas pesquisas e os problemas que vem enfrentando. Para que a pesquisa quantitativa através desse questionário pudesse funcionar como esperado foi necessário escolher bem a forma como o questionário digital seria divulgado para que pessoas especializadas em divisão de recurso e em comportamento humano fossem os principais respondentes. Para isso foi feita uma nova revisão bibliográfica complementando a revisão anterior já realizada agora com intuito não de obter mais informações sobre as ferramentas e sim descobrir quem são os autores destes trabalhos. Com o levantamento de todos os autores de trabalhos sobre divisão de recursos e áreas bastante similares foi possível montar uma lista com nomes, área de estudos, endereços atualizados de e-mail, URL de Web sites das instituições em que trabalham. Quando mais fosse detalhada essa lista seria melhor pois era importante conhecer bem o possível participante da pesquisa porque primeiro para saber se ele ainda atua na área de pesquisa e segundo para poder fazer um convite mais pessoal para participar da pesquisa respondendo o questionário online. A hipótese era que quanto mais fosse pessoal o e-mail convite para convidar para responder o questionário, maior o sucesso em obter mais respostas no final da pesquisa. Para o e-mail o idioma inglês foi o escolhido para se escrever o convite salvo exceção quando o potencial participante tinha origem brasileira o idioma usado era o português mesmo.

### 4.4 Processo de ideação

Após a fase de pesquisa quantitativa, deu início ao processo de ideação de ferramentas de entretenimento digitais que consistia em justamente fazer uso de uma estratégia de geração de



ideias para então coletá-las e fazer uma seleção das que realmente eram interessantes a serem inseridas neste trabalho. Notou-se que essa fase era importante porque a quantidade de trabalhos encontrados que faziam referências às ferramentas de entretenimento como instrumentos digitais para coleta de dados na área de divisão de recursos insuficientes. Durante a revisão bibliográfica inicial, foram encontrados menos de 10 trabalhos em que relatavam o processo de criação dessas ferramentas de entretenimentos, como jogos digitais, para as pesquisas com divisão de recursos. A hipótese aqui levantada é que seria possível que os pesquisadores tivessem passando por dificuldade ao se conceber essas ferramentas apesar de estar bastante claro que jogos eram um meio viável e interessante como ferramentas de pesquisa e coleta de dados. Essas dificuldades poderiam ser oriundas da falta de *know-how* dos pesquisadores, que normalmente não são da área de jogos, em conceber esses aplicativos. Essa hipótese foi confirmada pelos resultados das entrevistas e da pesquisa quantitativa realizada.

O processo de ideação foi planejado para tentar maximizar a quantidade de ideias geradas, mesmo que a ideia gerada não tivesse totalmente perfeita ou completa quanto às necessidades de se criar uma ferramenta de entretenimento digital. Se a ideia gerada fosse classificada como minimamente adequada, ela poderia ser modificada posteriormente para tentar atender os critérios de ser um conceito de ferramenta. Assim foi decidido utilizar uma técnica de dinâmica de grupo para poder executar o processo de ideação. Os participantes escolhidos seriam pessoas já adultas de ambos os sexos, por serem uma parcela da população de fácil acesso e de fácil explicar o processo da dinâmica.

## 4.5 Processo de implementação de protótipos

A ideação, ainda assim, é abstrata, pois boa parte dos desafios de criação de tais ferramentas só se toma conhecimento efetivamente desenvolvendo-as. Foi necessário, portanto, implementar um conjunto de soluções que serviam de base para experimentos, que foram efetivamente rodados e analisados sob a ótica da computação. Para cada protótipo desenvolvido foram coletado diversos dados do processo de gestão e desenvolvimento de *software*, esses dados formam o conjunto de informações que compõem o desafio de conceber essas ferramentas. São exemplo de dados coletados:

- Tempo total de desenvolvimento;

- Tecnologia utilizada;
- Dificuldades encontradas;
- Estabilidade;
- Alinhamento aos problemas de divisão de recursos.

Com as soluções implementadas foi possível fazer experimentos e foi possível medir a dificuldade de implementação da ferramenta, a estabilidade quanto ao surgimento de *bugs*, a adequação da tecnologia utilizada em relação às necessidades do experimento. Foi possível coletar também quanto ao problema de divisão de recurso e intenções dos participantes.

# Capítulo 5

## Entrevistas

A etapa de realização de entrevistas é uma fase essencial e consiste apenas de um levantamento prévio e entendimento inicial sobre o problema. Foi feita com alguns poucos profissionais, mas altamente especializados e experientes. Foram realizadas entrevistas de discurso livre ao vivo com três pesquisadores em psicologia cognitiva. O intuito dessas entrevistas é entender as necessidades e os problemas mais comuns ao se usar ou conceber ferramentas digitais para experimentos com participantes reais na área de divisão de recurso e coletar os dados para estudo posterior.

As entrevistas estão disponíveis no apêndice B na página 125 deste trabalho e não foram transcritas de forma literal, mas resumidas e adaptadas para deixar o texto mais conciso e claro. Os resumos transmitem a essência de cada conversa realizada e gravada de forma digital. Os nomes dos pesquisadores não são revelados. Este capítulo reúne as descobertas realizadas a partir dessas entrevistas divididos em seções.

### 5.1 Descobertas

#### 5.1.1 Dificuldades e limitações encontradas ao se utilizar ferramentas digitais

Os conceitos de limitação e dificuldade muitas vezes se confundem durante as entrevistas, pois a limitação poder acabar se transformando em uma dificuldade no experimento. De

todas dificuldades relatadas durante as entrevistas a mais citada foi a falta de flexibilidade das ferramentas em serem remodeladas, modificadas ou adaptadas para atender a novos experimentos e novas necessidades. Outras limitações destacadas foram:

- O aparecimento de *bugs* que travam os programas e prejudicam o fluxo dos experimentos;
- Custo alto para poder usar a ferramenta nos experimentos;
- Não poder extrair dados específicos e importantes do experimento a partir da ferramenta como por exemplo o tempo de reação ou a intenção dos participantes na tomada de decisão;
- Necessidade de um profissional qualificado em computação para remodelar ou conceber uma ferramenta para atender as exigências de um novo e distinto experimento;
- A dificuldade em se reproduzir o mesmo experimento vários participantes de diversas regiões sem aumentar o custo, tempo e esforço para o pesquisador.

### 5.1.2 Critérios mais importantes nas pesquisas

Os critérios são as necessidades básicas e essenciais para que um experimento dê “bons frutos” na pesquisa. É possível fazer uma analogia dos critérios com os requisitos não funcionais e funcionais da engenharia de software. Eles foram selecionados inicialmente a partir de experiências relatadas por pesquisadores em artigos científicos e posteriormente validados nas entrevistas realizadas. É importante descobrir se esses critérios são importantes também para os demais pesquisadores e qual o grau de importância de cada um. Os critérios citados foram:

- Flexibilidade;
- Custo;
- Tipo de dado de saída;
- Escalabilidade;
- Estabilidade;

- Caráter lúdico das ferramentas;
- Precisão.

Com a realização das entrevistas ainda não foi possível mensurar mais precisamente a diferença de importância entre cada critério. Um nova pesquisa, de forma agora quantitativa, é necessária para fazer a distinção entre os critérios.

### 5.1.3 Quais ferramentas digitais de coleta de dados mais utilizadas

Durante as entrevistas alguns pesquisadores relataram que concebiam suas próprias ferramentas sendo elas basicamente jogos sérios, porém foram citadas o uso de ferramentas de questionários digitais como é o caso do Lime Survey[22]. Foi também citado o uso de ferramenta de reconhecimento facial através de exposição de vídeos. As entrevistas não foram suficientes para expor um quadro geral sobre quais são as ferramentas mais utilizadas, porém dá um indicativo que o uso de questionários digitais são mais comuns pois fáceis de usar. O uso de jogos sérios seria um caminho inovador e mais arriscado para os pesquisadores entrevistados.

### 5.1.4 Ferramentas de análise ou de simulação para divisão de recursos

Todos os entrevistados ressaltaram a importância do uso de simulações em pesquisas com divisão de recurso como métodos de síntese na pesquisa, porém nenhum deles fazem uso desse tipo de ferramenta atualmente. As simulações não seriam melhor ou pior do que os métodos de análise, mas sim trazem um complemento aos modelos de análise.

### 5.1.5 Impacto da concepção e uso de jogos em pesquisas

Todos foram unânimes ao relatarem de forma positiva o uso de jogos digitais em experimentos com divisão de recursos, pois o fator lúdico pode propiciar um maior engajamento do participante durante o experimento. Foi sugerido testes de concepção de ferramentas misturando jogos com formulários digitais, sendo que ao final do jogo fosse mostrado um

questionário. Dessa forma, o jogo não estaria totalmente preso ao problema a ser discutido no questionário.

Foi sugerido fazer uso também de narrativas digitais de histórias com imagens, sons e vídeos ao invés de jogos propriamente dito. Foi também testado colocar o problema da divisão de recurso dentro do *gameplay* do jogo, de acordo com o pesquisador isso dá flexibilidade para se montar vários cenários de problema de divisão de recurso diferente numa mesma ferramenta. Foi levantando o problema se o participante irá agir da mesma forma que age no mundo real quando ele está jogando e se depara com um dilema de divisão de recurso, mesmo ele sabendo que está participando de uma pesquisa científica. Esse problema precisa ser investigado e não inicialmente é possível ter uma resposta clara, pois pode depende de vários fatores inclusive o quanto imersivo é aquele jogo.

### 5.1.6 Observações

Com as três entrevistas, foi possível ter visão de recorte do problema, porém ainda não se sabe se essa é uma realidade global para todos os pesquisadores do comportamento humano ou um para um grupo específico de pesquisadores com necessidades específicas. É necessário uma nova etapa de pesquisa que valide as informações coletadas nessas entrevistas. Isso será feito através de uma pesquisa quantitativa com diversos pesquisadores de vários países que estudam o comportamento humano. Os participantes não estarão restritos apenas da área de psicologia cognitiva, pois a divisão de recursos é um tema multidisciplinar e abrange várias ciências como psicologia, sociologia, economia, ciências da computação. Essa abrangência está bastante clara ao se consultar os autores do referencial bibliográfico levantado para este trabalho. É dessa nova etapa de pesquisa que se trata o capítulo 6 desse trabalho.

# Capítulo 6

## Pesquisa quantitativa sobre ferramentas digitais

Para entender melhor a necessidade de pesquisadores sobre divisão de recursos e validar os resultados da etapa anterior foi realizado uma pesquisa quantitativa através de um questionário eletrônico com perguntas que mais impactam no uso, escolha e concepção de ferramentas digitais para os experimentos científicos atuais dos participantes. Foram selecionados 300 pesquisadores do mundo todo a partir de trabalhos científicos publicados, de artigos em revistas ou livros sobre a área de divisão de recursos enquadrado no comportamento humano.

Foram enviados e-mails a todos os pesquisadores selecionados informando que obteve seu contato a partir de uma publicação científica que o tinha como autor. Cada e-mail era personalizado com um corpo de texto citando o nome do pesquisador, o título da publicação em que ele fazia parte como autor e um link para o questionário. Havia também um texto explicando a importância em respondê-lo para melhor compreensão sobre o impacto das ferramentas digitais nas pesquisas científicas. Dos 300 pesquisadores contactados, 34 responderam o questionário, ou seja, um pouco mais de 10% dos selecionados para pesquisa concordaram em participar.

## 6.1 Construção do questionário

Foram criadas perguntas a partir da experiência adquirida durante as entrevistas descritas no capítulo 5 deste trabalho. Algumas perguntas se assemelham as feitas nas entrevistas e outras visam complementá-las para um maior entendimento do problema. Para a concepção do experimento, foi utilizado a ferramenta de questionário online do Google chamado Google Forms. A partir dessa ferramenta, é possível exportar um planilha com todos os dados coletados organizados por ordem de data e hora das respostas enviadas. Foi disponibilizado no questionário um último campo para o participante poder inserir o seu nome e e-mail de forma opcional caso tivesse interesse em receber os resultados da pesquisa.

O questionário em inglês está disponível de forma integral no apêndice A deste trabalho. Para auxiliar os participantes a responderem o questionário foi criado um glossário dos tipos de ferramentas mais comuns no idioma inglês e foi disponibilizado junto com o questionário. Este glossário está disponível apêndice C.

## 6.2 Resultados

### 6.2.1 Ferramentas mais conhecidas

A questão “Que tipos de ferramentas digitais para pesquisa científica listadas você já ouviu falar?” é de múltipla escolha e era permitido que se marcasse mais de uma opção. Foi inserido a opção “other” com intuito de aumentar o referencial sobre as ferramentas já existente deste trabalho. Na tabela 6.2.1 e na figura 6.1 na é possível visualizar os resultados.

### 6.2.2 Ferramentas mais adequadas ao experimento

A questão “Que tipo de ferramentas digitais para pesquisa se encaixam melhor em seus experimentos?” é de escala com valores no intervalo fechado de 1 à 5 onde 1 significa menos adequada enquanto que 5 mais adequada aos experimentos. É do tipo obrigatória. Na tabela 6.2.2 há uma comparação entre os resultados coletados.



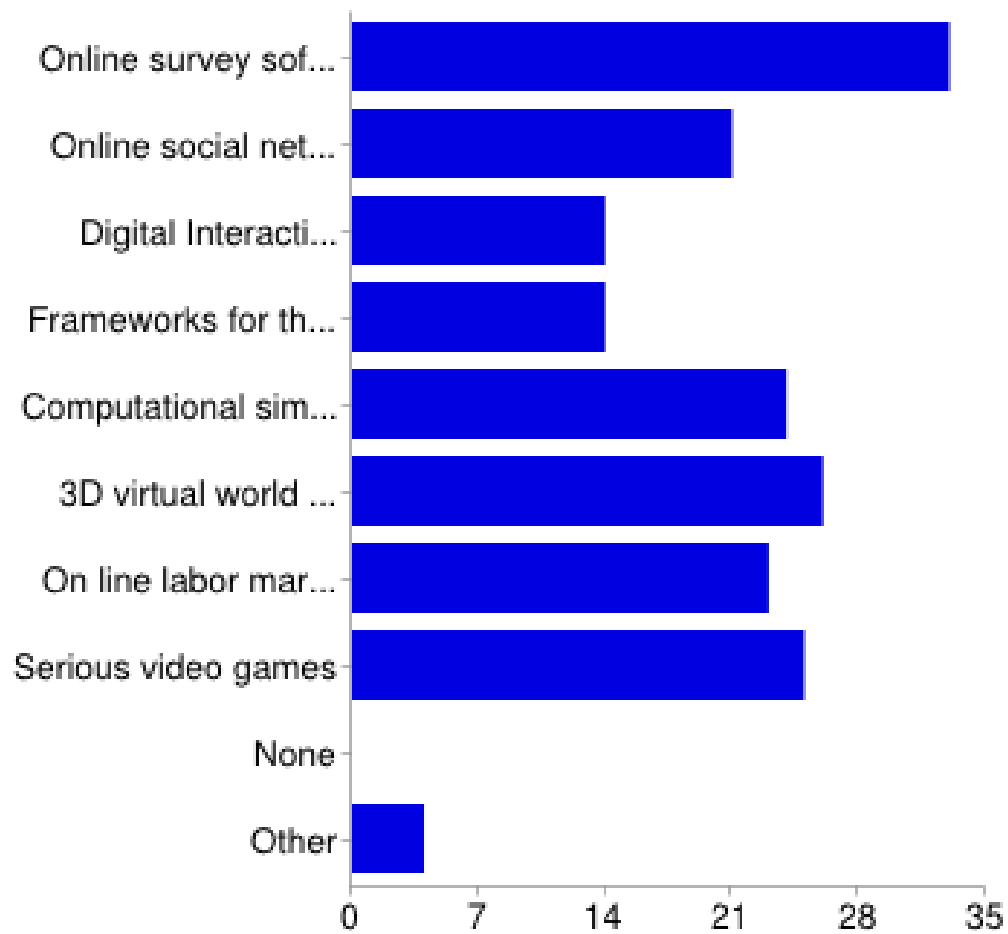


Figura 6.1: Que tipos de ferramentas digitais para pesquisa científica listadas você já ouviu falar?

Opção	Quantidade	Porcentagem
Online survey software tool	33	97%
Online social network and blog monitor software	21	62%
Digital Interactive storytelling	14	41%
Frameworks for the purpose to create digital experiments	14	41%
Computational simulation software	24	71%
3D virtual world	26	76%
On line labor market (for example: Amazon's MTurk)	23	68%
Serious video games	25	74%
None	0	0%
Other	4	12%

Tabela 6.1: Que tipos de ferramentas digitais para pesquisa científica listadas você já ouviu falar?

### 6.2.3 Ferramentas mais utilizadas

A questão “Que tipos de ferramentas digitais para pesquisa científica listadas você já as utiliza em seus experimentos?” é de múltipla escolha e era permitido que se marcasse mais de uma opção. Foi inserido a opção “other” com intuito de aumentar o referencial sobre as ferramentas já existente deste trabalho. Na tabela 6.2.3 há uma comparação entre os resultados das ferramentas, essa comparação também é visível através da figura 6.2.

### 6.2.4 Descoberta de novas ferramentas

A questão “Você conhece algum outro tipo de ferramenta digital de pesquisa científica das que foram mencionadas nas questões anteriores? Caso positivo, quais seriam?” é de texto aberto, opcional, para o participante escrever com liberdade. Das respostas dadas, as ferramentas mais relevantes sugeridas foram:

- Virtual Human Toolkit (<https://vhtoolkit.ict.usc.edu/>)
- Relational agents toolkit (<http://relationalagents.com/litebody.html>)
- Google Consumer Survey (<http://www.google.com/insights/consumersurveys/home>)

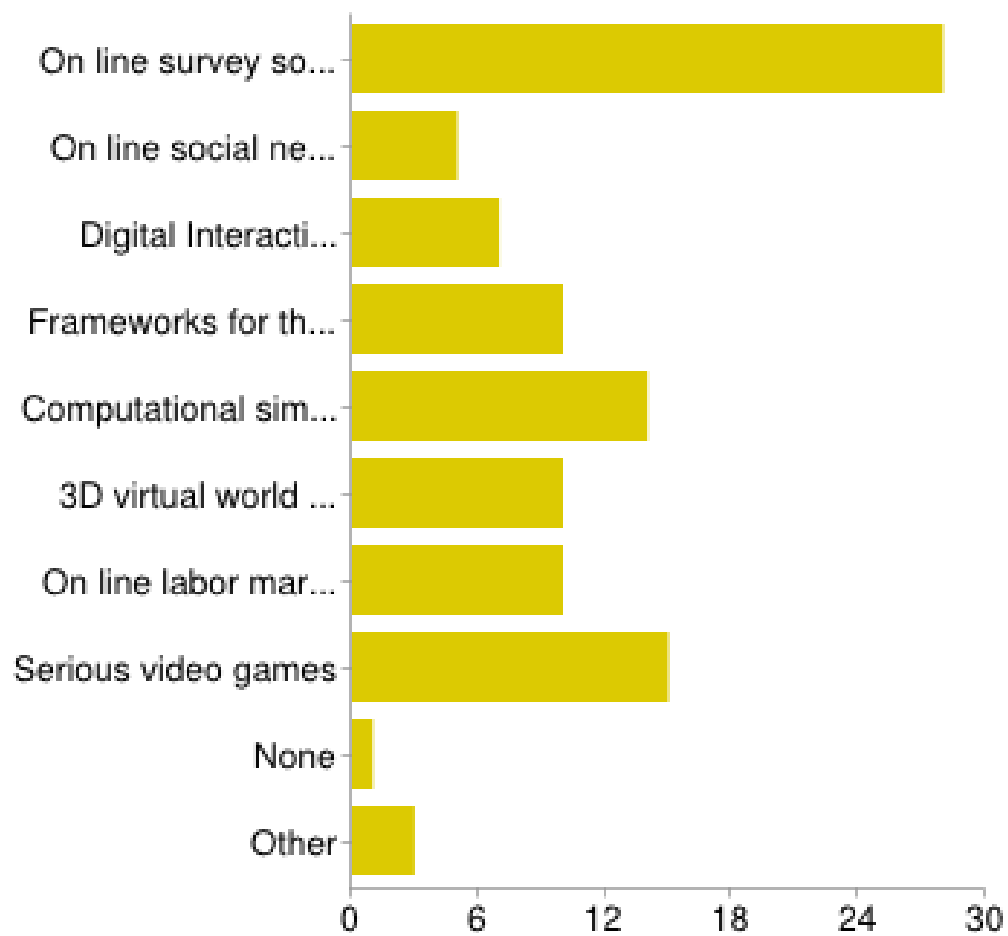


Figura 6.2: Que tipos de ferramentas digitais para pesquisa científica listadas você já as utiliza?

Opção	1	2	3	4	5
Online survey software tool	1	2	4	12	15
Online social network and blog monitor software	18	6	7	2	1
Digital Interactive storytelling	13	5	7	4	5
Frameworks for economic experiments	12	2	7	5	8
Computational simulation software	8	5	6	8	7
3D virtual world	9	7	2	8	8
On line labor market	10	5	3	8	8
Serious video games	13	0	2	11	8

Tabela 6.2: Que tipo de ferramentas digitais para pesquisa se encaixam melhor em seus experimentos?

- E-Prime (<http://www.psychologysoftwaredistribution.com/EPrime/eprime.html>)
- PsychoPy (<http://www.psychopy.org/>)
- MediaLab (<http://www.empirisoft.com/>)
- filemaker (<http://www.filemaker.com/>)

### 6.2.5 Limitações das ferramentas digitais

A questão “Há algum experimento que você não consegue realizar fazendo uso de ferramentas digitais? Por que?” é de texto aberto, opcional, para o participante escrever com liberdade. Das respostas dadas, a que mais se repetiu foi que experimentos de campo onde há necessidade a presença do pesquisador e de uma interação face a face não podem ser conduzidas por ferramentas digitais sozinhas.

### 6.2.6 Concepção de novas ferramentas

A questão “Você já tentou criar sua própria ferramenta digital para pesquisa? Caso afirmativo, Quais foram as dificuldades? Caso negativo, você tem interesse em criá-las?” é de texto aberto, opcional, para o participante escrever com liberdade.

Opção	Quantidade	Porcentagem
Online survey software tool	28	82%
Online social network and blog monitor software	5	15%
Digital Interactive storytelling	7	21%
Frameworks for the purpose to create digital experiments	10	29%
Computational simulation software	14	41%
3D virtual world	10	29%
On line labor market	10	29%
Serious video games	15	44%
None	1	3%
Other	3	9%

Tabela 6.3: Que tipos de ferramentas digitais para pesquisa científica listadas você já as utiliza?

23 participantes responderam sendo que 18 pessoas disseram que já tinham tentando criar suas próprias ferramentas enquanto que 5 disseram que ainda não.

Das dificuldades mais comuns apresentadas ao se criar essas ferramentas a questão de tempo para desenvolver e manter foi a mais citadas. Em segundo lugar, foi citado a dificuldade em possuir o conhecimento técnico de como desenvolver essas ferramentas sendo necessário possuir uma equipe de TI para auxiliar na produção dos instrumentos de pesquisa.

### 6.2.7 Sobre a dependência do pesquisador de recursos humanos de TI

A questão “Você já precisou de um suporte de TI para criar seus experimentos utilizando ferramentas digitais?” é de múltipla escolha, obrigatória, com possibilidade de marcar uma única opção. Na tabela 6.2.7 e na figura 6.3 pode-se visualizar o resultado.

Os resultados mostram um empate técnico sobre a necessidade de uma equipe de TI para auxiliar o pesquisador na concepção das ferramentas. Isso se dá em parte porque alguns dos participantes são da área de TI já e possuem o domínio necessário para a implementação das ferramentas.

Opção	Quantidade	Porcentagem
Sim	15	44%
Não	18	53%
Eu nunca utilizei ferramentas digitais em meus experimentos científicos	1	3%

Tabela 6.4: Você já precisou de um suporte de TI para criar seus experimentos utilizando ferramentas digitais?

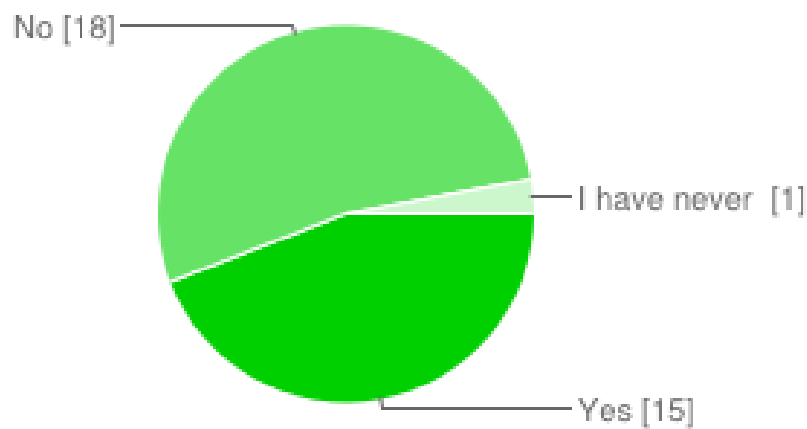


Figura 6.3: Você já precisou de um suporte de TI para criar seus experimentos utilizando ferramentas digitais?

### 6.2.8 Quais critérios mais impactam na escolha de uma ferramenta?

A questão “Quais critérios podem impactar a escolha de uma ferramenta digital em relação a outra?” é de escala com valores no intervalo fechado de 1 à 5 onde 1 significa menos adequada enquanto que 5 mais adequada aos experimentos. É do tipo obrigatória. Na tabela 6.2.8 é possível comparar os resultados para cada critério, pois contém a média aritmética, a mediana e o desvio padrão calculados.

Esse resultado é importante pois difere o grau de importância de cada critério. Com uma análise estatística é possível avaliar os critérios mais relevantes e agrupá-los. É possível gerar uma árvore de decisão que irá ajudar os pesquisadores na tomada de decisão na escolha do instrumento digital adequado. Isso é demonstração na seção de “Descobertas” deste capítulo.

Opção	1	2	3	4	5
Price	1	3	5	14	11
Availability	0	0	5	11	18
Ease to use	0	3	6	9	16
Precision	0	2	6	17	9
Type of output data	0	3	8	19	4
Confidence	2	3	6	11	12
Stability	0	3	4	15	12
Scalability	3	7	7	13	4

Tabela 6.5: Quais critérios podem impactar a escolha de uma ferramenta digital em relação a outra?

## 6.3 Descobertas

Através da ferramenta de estudo estatístico SPSS Statistics Desktop da IBM [70] foram feitos vários testes. Essa ferramenta foi escolhida porque é possível criar diagramas de dendrograma que são úteis para visualizar de uma forma mais simples agrupamentos de dados.

### 6.3.1 Quais ferramentas se enquadram melhor nos experimentos

Foram calculadas as médias e desvios padrão das 8 alternativas de resposta da questão 2 que estão disponíveis na tabela 6.3.1. Ao fazer uma comparação entre a média desses 8 item somente houve diferença significativa dos itens:

- “Online survey software tool” x “Online social network...” ( $p < 0,001$ ) onde os *surveys* se enquadram melhor nos experimentos do que os sistemas de monitoramento de redes sociais e blogs.
- “Online survey software tool” x “Digital Interactive storytelling” ( $p = 0,013$ ) onde os *surveys* se enquadram melhor nos experimentos do que as histórias digitais interativas.
- “Online survey software tool” x “On line labor market” ( $p = 0,008$ ) onde os *surveys* se enquadram melhor nos experimentos do que os sistemas de recrutamento on line.
- “Online social network...” x “Computational simulation software” ( $p = 0,008$ ) onde as

simulações computacionais se enquadram melhor nos experimentos do que os sistemas de monitoramento de redes sociais e blogs.

- “Online social network...” x “3D virtual world” ( $p = 0,047$ ) onde os sistemas de mundo virtual 3D se enquadram melhor do que os sistemas de monitoramento de redes sociais e blogs.

Alternativa	Média	Desvio Padrão	N
Online survey software tool	4,00	1,089	28
Online social network and blog monitor software	1,71	1,084	28
Digital Interactive storytelling	2,46	1,621	28
Frameworks for the purpose to create digital experiments	2,82	1,634	28
Computational simulation software	2,93	1,464	28
3D virtual world	2,89	1,618	28
On line labor market	2,82	1,611	28
Serious video games	2,93	1,741	28

Tabela 6.6: Estatística descritiva para questão 2

### 6.3.2 Quais critérios são mais impactantes nos experimentos

Da mesma forma foram calculadas as médias e desvios padrão das 8 alternativas de resposta da questão 8 que estão disponíveis na tabela 6.3.2. Ao fazer uma comparação entre a média desses 8 item somente houve diferença significativa dos itens:

- scalability x availability ( $p=0,01$ ) onde a disponibilidade é mais importante que a escalabilidade.
- scalability x stability ( $p=0,032$ ) onde a estabilidade é mais importante que a escalabilidade.

### 6.3.3 Agrupamento de ferramentas

Foram feitas duas análises de *clusters* para ver quais itens poderiam ser agrupados em relação aos itens das questões 2 e 8. Na figura 6.4 do dendrograma da questão 2, é possível se agrupar



Alternativa	Média	Desvio Padrão	N
Price	3,79	1,101	28
Availability	4,36	0,780	28
Ease to use	4,11	1,066	28
Precision	4,00	0,861	28
Type of output data	3,75	0,844	28
Confidence	3,86	1,239	28
Stability	4,18	0,905	28
Scalability	3,21	1,258	28

Tabela 6.7: Estatística descritiva para questão 8

alguns tipos de ferramentas.

### 6.3.4 Agrupamento de critérios

Já para a questão 8, o item menos importante para os respondentes foi a *scalability*, pois a média foi a mais baixa e foi a única que teve uma diferença significativa de outros dois itens. Ao mesmo tempo foi a que ficou isolada dos outros itens no dendrograma da figura 6.5.

### 6.3.5 Árvore de decisão

Fazendo-se uso dos dados obtidos nas questões 2 e 8 foi possível expandir os dados com notas escaláveis de 34 registros para 102 instâncias e conceber uma árvore de decisão sobre qual ferramenta escolher a partir dos critérios analisados. Um viés quanto a criação da árvore de decisão para este caso é que se torna um risco usá-la pois as perguntas são em ordem fixa, porém ela constitui um recorte da realidade e contribui na compreensão do problema como um todo. Foi utilizado uma ferramenta chamada Weka[71] e um algoritmo de classificação chamado J48 que é uma implementação de código-fonte livre do C4.5. Foi escolhida a plataforma WEKA, pois além de ser recomendada pelo artigo “Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementations” citado em 23827 outros trabalhos científicos, oferece um ambiente gráfico onde podem ser aplicadas diversas técnicas de mineração de dados, e apresenta os resultados de maneira a facilitar o entendimento e interpretação[72]. No teste, obteve-se uma baixa taxa no número correto de

instâncias classificada de 61,53%. Na figura 6.6 na página 49 está disponibilizada a árvore de decisão. Abaixo as informações de execução do teste:

- Esquema: weka.classifiers.trees.J48 -C 0.25 -M 2
- Instancias: 102
- Atributos: 9 (contando com a classe)
- Modo de teste: 10-fold cross-validation
- Número de folhas:
- Tamanho da árvore: 13
- Instancias corretamente classificadas: 61.5385 %
- Instancias classificadas incorretamente: 38.4615 %
- Mean absolute error: 0.1225
- Kappa statistic: 0.5313
- Mean absolute error: 0.1225
- Root mean squared error: 0.2718
- Relative absolute error: 58.7731 %
- Root relative squared error: 84.3015 %
- Número total de instancias: 91
- Instancias de classe desconhecida ignoradas: 11

A figura 6.6 sugere que os jogos são uma alternativa interessante para quem deseja soluções com alta escalabilidade e em que o custo tem, importância acima da média. Não se pode afirmar muito sobre as ferramentas de narrativas digitais interativas além do que serem instrumentos fáceis de usar nos experimentos. Os questionários eletrônicos aparecem na árvore como alternativa onde o custo para pesquisa é muito importante e o uso de ambientes virtuais 3D trazem maior confiança nos experimentos. Não se pode dizer nada sobre o instrumento de recrutamento de trabalho remunerado pois ele não está representado na árvore gerada.

### 6.3.6 Resultados

Apesar de 34 participantes ser uma amostra relativamente pequena (relativo no sentido que é bastante difícil encontrar pesquisadores de vários países diferentes ativos e especializados em comportamento humano ou de uma forma mais específica em divisão de recursos e convencê-los a participar de uma pesquisa respondendo um questionário online), foi possível notar o interesse dos pesquisadores em se utilizar jogos ou meios de entretenimento em suas pesquisas com comportamento humano. É perceptível que adoção de questionários digitais se dá pela facilidade de concepção, replicabilidade e baixo custo. Se essas mesmas características puderem estar associadas aos jogos sérios, eles podem ser ferramentas de grande apelo aos pesquisadores pois o fator engajamento dos participantes seria um elemento talvez decisivo na adoção de jogos aos invés de questionários digitais.

O resultado do questionário valida os resultados das entrevistas realizadas, pois confirma o interesse nos jogos sérios para pesquisas, expõe as dificuldades dos pesquisadores em conceber essas ferramentas ao mesmo tempo mostra a importância dos critérios levantados como requisitos básicos para as ferramentas. Também foi importante a execução dessa pesquisa porque foi possível obter informações de ferramentas que não estavam no referencial bibliográfico e nem nas entrevistas realizadas.

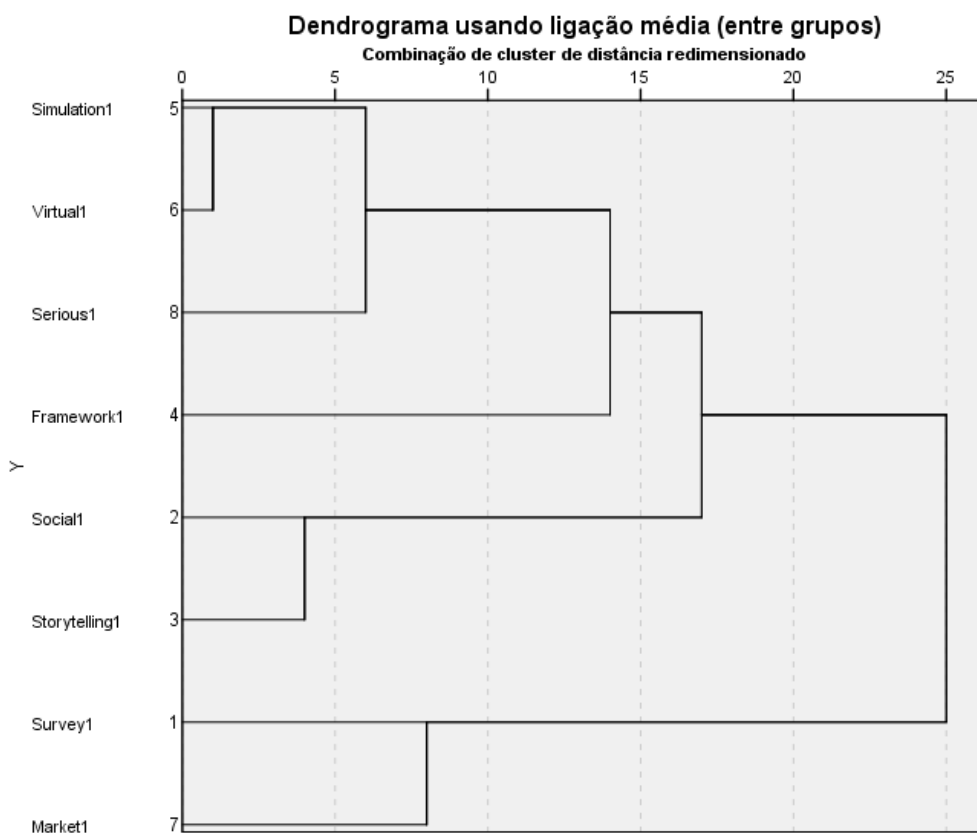


Figura 6.4: Ligação média entre grupos da questão 2

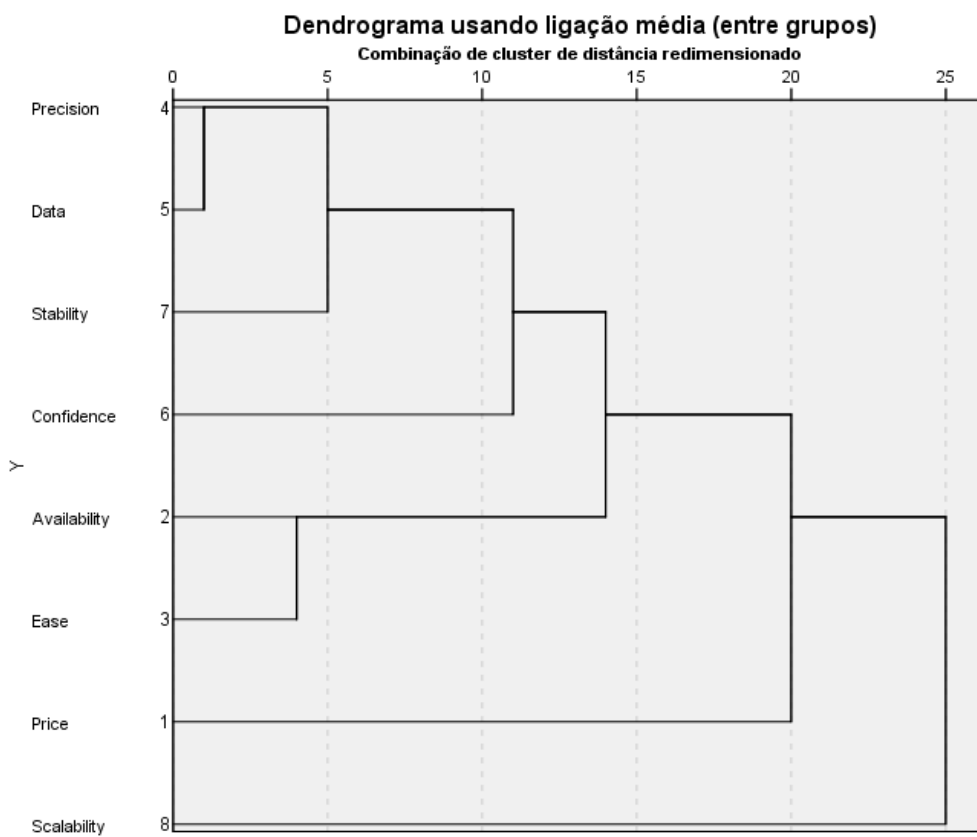


Figura 6.5: Ligação média entre grupos da questão 8

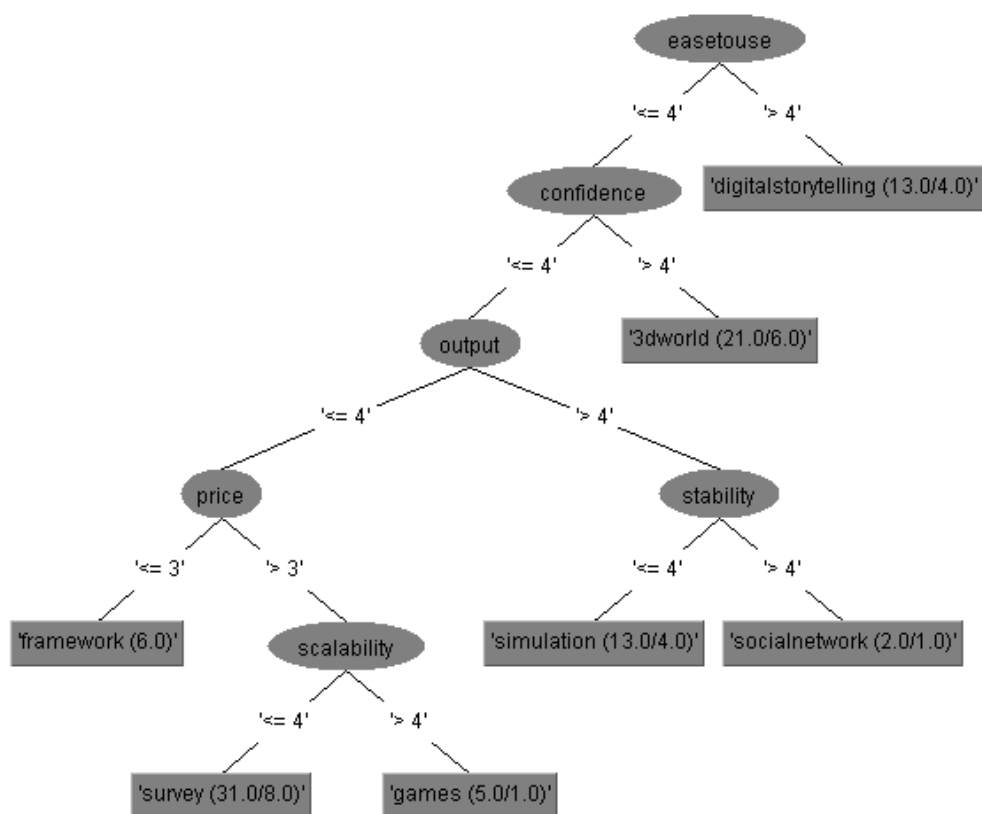


Figura 6.6: Árvore de decisão a partir do algoritmo J48

# Capítulo 7

## Ideação de ferramentas de entretenimento digitais

O uso de jogos digitais é uma forma comprovada de instrumento digital útil para pesquisas científicas, principalmente quando se trata de divisão de recursos. Isso ficou bem demonstrado na revisão bibliográfica. Porém nem sempre é possível fazer uso de jogos existentes ou modificá-los para serem ferramentas de pesquisa, pois a grande maioria são proprietários, de código-fonte fechado e os de código-fonte aberto e gratuitos não são tão atrativos para o público quanto os concorrentes.

A grande questão é como conceber esses jogos digitais para que atendam os critérios de pesquisa mas que ao mesmo tempo sejam divertidos, criativos, originais e cativantes? É normal que os pesquisadores não possuam o domínio necessário para se criar um jogo de sucesso, até porque não existe uma fórmula perfeita para isso. Uma técnica interessante que pode ser utilizada para se obter uma ideia de um jogo é através de um Brainstorm. Brainstorm (uma tradução literal do inglês seria “tempestade cerebral”) é uma técnica de dinâmica de grupo criada para estimular a criatividade usada normalmente em grupos[73].

Este capítulo visa contribuir com ideias de possíveis jogos digitais como ferramentas digitais de pesquisa sobre divisão de recurso. Foram geradas diversas ideias de jogos e posteriormente essas ideias foram passadas por um processo de seleção por especialistas em divisão de recursos, em desenvolvimento de jogos e gestão de projetos de jogos. Para este trabalho foi feito uso de uma técnica semelhante ao Brainstorm chamada de Brainwriting explicada na seção geração de ideias.

## 7.1 Método de geração de ideias

O Brainwriting é uma técnica similar ao Brainstorm porém com uma diferença: ao invés de cada participante falar sua ideia, ele a escreve em um cartão de papel. Essa mudança traz os seguintes benefícios: normalmente acontece de um participante no Brainstorm dominar a dinâmica e os demais participantes tendem a participar menos e tomarem uma posição mais tímida no cenário. O Brainwriting, por ser escrito, evita que participantes tenham em se expor o que aumenta o número e a diversidade de ideias[74]. O Brainwriting é um método tradicional de concepção ideias para jogos digitais[75] [76].

A dinâmica para este trabalho foi uma adaptação do Brainwriting que foi dividida em duas fases. A primeira fase funciona da seguinte forma:

- Monta um grupo entre 4-6 participantes que ficam reunido sentados à mesa;
- O processo é dividido em duas seções de ideação que variam entre 5 à 10 minutos;
- É dado a cada participante a missão de escrever no mínimo 3 ideias em cada seção;
- É permitido e estimulado que cada participante possa ler a ideia dos demais participantes caso ele esteja sem inspiração. Uma ideia pode já feita por integrante pode ser copiada e modificada para gerar uma nova ideia;
- Há duas regras básicas: ideia não tem dono e não se pode criticar a ideia de outro participante a fim de não prejudicar o processo criativo do processo;
- Cada ideia deve estar escrita em um cartão de cartolina de 5 polegadas de diagonal disponibilizado para a dinâmica. Só pode haver uma ideia por cartão;
- É permitido fazer uso de desenho e diagramas além da escrita;
- Cada cartão de ideias não deve uma identificação do autor.

Não restrições quanto a seleção dos participantes, porém quanto mais diversificado for o grupo melhor. É dito aos participantes que não necessariamente precisariam ter ideia exatamente de um jogo, mas que pudesse ser um aplicativo que o foco seja no entretenimento e que necessariamente tivesse um problema de divisão de um recurso. Os participantes não precisam ter conhecimento sobre os problemas de divisão de recursos, porém é explicado um



problema de divisão de recurso da teoria dos jogos antes de iniciar a primeira fase, apenas para ajudar no entendimento. É deixado claro que não é necessário se basear no exemplo descrito para a criação das ideias, pois há muitos outros modelos de problemas de divisão de recursos e que todos estavam livres para inventar um. O exemplo mais usado nas seções foi o do jogo do ultimato por ser mais fácil de entender.

Na segunda fase, as ideias são lidas em voz alta pelo coordenador da dinâmica. Caso a ideia não esteja bem explicada no cartão é dado espaço ao autor de explicá-la verbalmente e até adicionar notas à ideia no cartão a fim de obter mais clareza e objetividade. Não há julgamento das ideias com o grupo de ideação. O processo de seleção das ideias será feita posteriormente.

## 7.2 Método de seleção das melhores ideias

Há vários métodos de se avaliar conceitos de jogos digitais, os modelos oriundos da Human-Computer Interaction (HCI) normalmente focam na ergonomia e na usabilidade. A avaliação heurística é um exemplo de avaliação ergonômica. O pesquisador C. Clanton [77] aponta três critérios específicos para a análise de jogos digitais: interface do jogo, mecânica de jogo e o *gameplay*.

Para este trabalho, buscou-se uma otimização na forma de avaliar um conceito de jogo digital a fim de que atendesse às necessidades de pesquisa em divisão de recursos. Assim, ao invés das dimensões referidas anteriormente, os critérios a serem avaliados ficaram: utilidade para o pesquisador (aplicabilidade de um ou mais problemas de divisão de recurso), grau de diversão ao participante (quando a ideia sugerida não era uma ferramenta de entretenimento, o critério de avaliação passa a ser o grau de possível interesse do usuário com aquele aplicativo) e facilidade para desenvolver (viabilidade quanto ao custo e esforço para se desenvolver a ferramenta). O método utilizado na avaliação dos conceitos foi uma adaptação do modelo descrito no trabalho “Model for alternative analysis” [78]. Foi montada uma equipe de especialista nas áreas de divisão de recursos, de desenvolvimento de softwares e de gestão de projetos de jogos para avaliar cada ideia. A divisão das tarefas entre os especialistas ficou organizado conforme a tabela :

Para cada critério, um especialista da área desse critério é responsável por atribuir uma nota

Dimensão	Responsável
Utilidade	Especialista em divisão de recursos
Diversão	Product Owner
Facilidade	Engenheiro de software

Tabela 7.1: Divisão de tarefas entre os especialistas

de 0 à 8 e posteriormente justificar a nota dada. Quando os três avaliadores entram em acordo, a nota é consolidada à ideia que está sendo julgada. Foi escolhido esse método por ser de rápida execução e simples. As ideias geradas não possuíam profundidade suficiente para ser necessário usar um método mais complexo de avaliação.

### 7.3 Execuções de Brainwriting

Foram realizadas no total quatro dinâmicas de Brainwriting com participantes de ambos gêneros sexuais, de idades entre 20 à 70 anos, de escolaridade diversificada e que não necessariamente possuíam o hábito de jogar. Na tabela 7.3 há um comparativo da quantidade de geração de ideias por dinâmica.

Dinâmica	Participantes	Ideias
1	5	17
2	8	27
3	4	13
4	4	16

Tabela 7.2: Estatística dos Brainwriting

Das 76 ideias geradas foram selecionadas 25 para serem avaliadas, as demais estavam incoerentes ou bastante incompletas. Das 25 ideias analisadas, 16 são recomendadas para serem usadas como ferramentas. Foi notado durante as dinâmicas que mesmo explicando problemas de divisão de recurso, alguns participantes tiveram dificuldade de gerar ideias de qualidade mínima aceitável que possuíssem algum problema de divisão e tomada de decisão.

Na tabela 7.3 há uma relação das 16 ideias escolhidas como viáveis para se tornar uma ferramenta a partir das 25 ideias selecionadas dos Brainwriting. Cada ideia recebeu

uma nota pelos critérios diversão, utilidade e facilidade. Foi percebido que após a seleção, todas as ideias que tiveram nota abaixo de 4 em utilidade foram descartadas. Esse critério é o mais importante. Quando o valor do critério diversão se aproxima de zero, quer dizer que a ideia da ferramenta sugerida se aproxima às ferramentas tradicionais quanto ao engajamento. O fator facilidade possui um impacto menor que o de utilidade, mas é relevante pois não adianta escolher uma ideia que seja muito custosa para torná-la concreta.

Conceito	Diversão	Utilidade	Facilidade
Ideia 1: Jogo da Fila no Banheiro	5	8	2
Ideia 2: Pegue o que puder no supermercado	3	5	4
Ideia 5: A Bruxa vs. Fadas	5	6	4
Ideia 6: HQ interativo	1	8	5
Ideia 7: Aventura no Deserto	6	8	3
Ideia 8: Calculadora de contas	8	5	5
Ideia 10: Falling Things (Fruits)	5	8	8
Ideia 13: Carrinho de Supermercado	5	4	5
Ideia 16: Slingshot	8	8	7
Ideia 17: Boliche	7	7	6
Ideia 20: Colordot	5	5	4
Ideia 21: Kit Festa - primeira versão	4	5	8
Ideia 22: Kit Festa - segunda versão	1	8	8
Ideia 23: História da Fábrica de Bolos	2	8	8
Ideia 24: Jogo do Gato e Rato	3	5	8
Ideia 25: Spinning Baskets	6	8	7

Tabela 7.3: Ideia de aplicativos de entretenimento como ferramentas de pesquisa

## 7.4 Ideias de ferramentas de entretenimento digitais

### 7.4.1 Jogo da Fila no Banheiro

Conceito: “Um grupo de pessoas com dor de barriga correm até o banheiro ao mesmo tempo e se deparam com o último pedaço (1 metro) de papel higiênico. O desafio é negociarem este

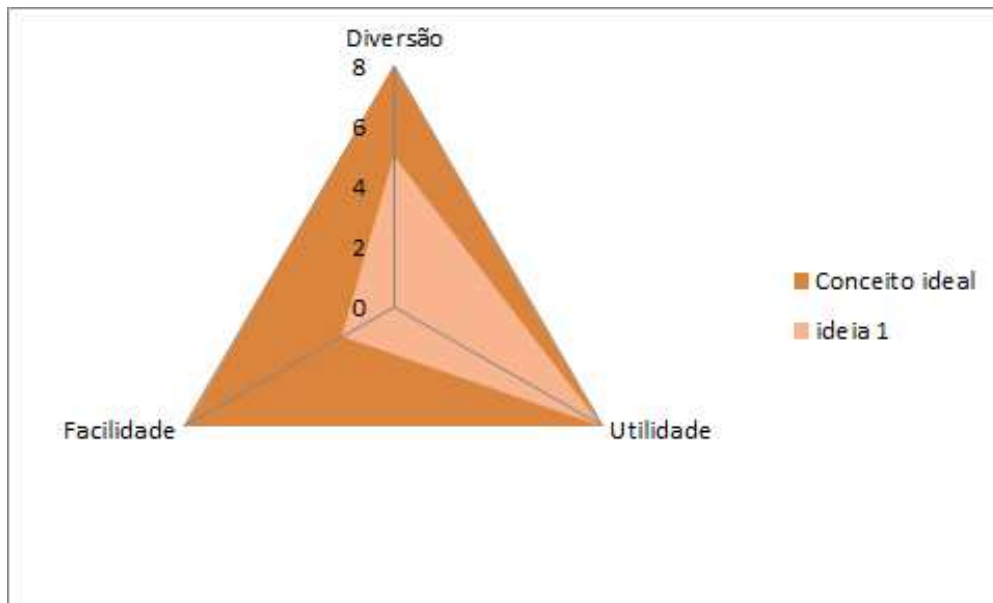


Figura 7.1: Ideia: Jogo da Fila no Banheiro

papel a tempo antes que seja tarde demais”.

Análise: roteiro bastante superficial e não há definição clara de como seria o tipo do jogo. Por ser ainda indefinido dá margem a ser modificação e melhorado para atender aos critérios mínimos de um jogo e de uma ferramenta de pesquisa sobre divisão de recursos. O humor presente no conceito é algo positivo. Na tabela 7.4.1 e na figura 7.1 é possível o resultado da análise para os critérios diversão (engajamento e diversão do participante), utilidade (como ferramenta para experimentos com divisão de recurso) e facilidade (em se conceber a ferramenta em relação ao custo e esforço de desenvolvimento).

Propriedade	Valor
Diversão	5
Utilidade	8
Facilidade	2

Tabela 7.4: Ideia: Jogo da Fila no Banheiro

Resultado: com devidas modificações, é um conceito recomendado.

### 7.4.2 Pegue o que puder no supermercado

Conceito: “um jogo onde dois jogadores precisam trabalhar em conjunto para pegar o número máximo de itens das prateleiras do supermercado e colocar no carrinho em um tempo fixo. O cenário consiste de apenas um carrinho de compras que se desloca de forma automática em linha reta sem mudar direção e nem sentido pelo corredor do supermercado. Há somente um corredor no supermercado com prateleira cheia de itens tanto do lado esquerdo quanto do lado direito. Um jogador fica sempre à esquerda do carrinho e outro fica sempre à direita. Cada item possui um formato e valor distinto. Após passar o tempo, há uma divisão do itens coletados. Os itens são divididos da seguinte forma: o jogador fica com o item que ele colocou no carrinho. O recurso compartilhado entre os dois jogadores não são os itens, mas sim o espaço no carrinho. O jogador deve decidir se colocar um item grande dentro do carrinho sobrando pouco espaço para o outro jogador ou coloca itens pequenos para poder caber mais itens. Como cada itens tem um preço distinto e o preço não é proporcional ao tamanho, o jogador deve pensar bem no que colocar dentro do carrinho de compras”.

Análise: O conceito ainda é um pouco indefinido quanto as regras de jogo e quanto a utilidade como ferramenta, porém apresenta uma configuração versátil para adaptação de experimentos dentro do *gameplay* com divisão de recursos. Da forma como foi definida aparenta ser pouco divertido. Falta um game design bem definido. Na tabela 7.4.2 e na figura 7.2 é possível o resultado da análise para os critérios diversão, utilidade e facilidade.

Propriedade	Valor
Diversão	3
Utilidade	5
Facilidade	4

Tabela 7.5: Ideia: Pegue o que puder no supermercado

Resultado: com devidas modificações, é um conceito recomendado.

### 7.4.3 Mergulhadores

Conceito: “2 mergulhadores têm como objetivo pegar 50% das pérolas que estão espalhadas no fundo do mar para ganhar o coração da sereia, o mergulhador que obtiver 1º os 50%

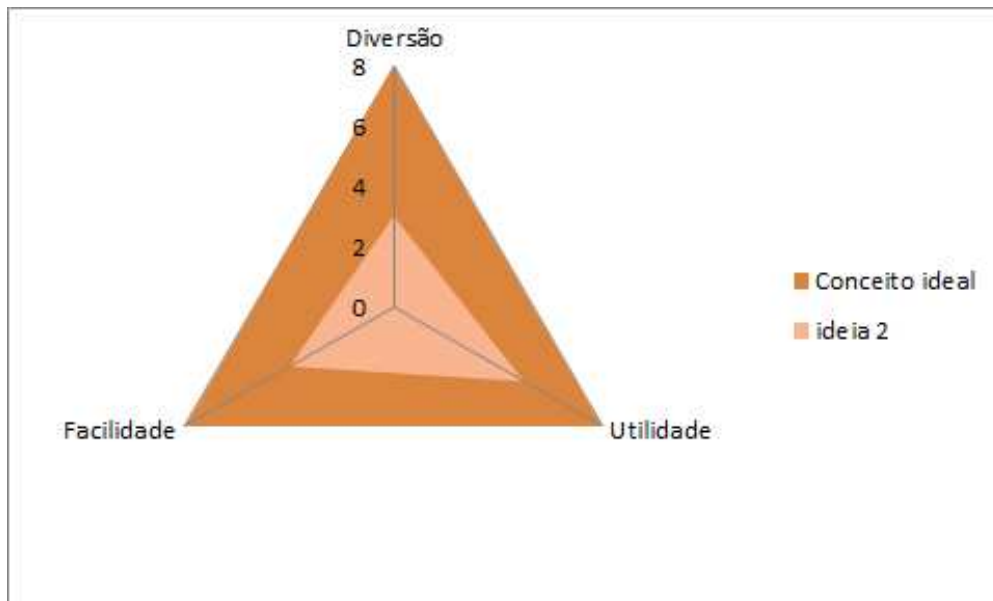


Figura 7.2: Ideia: Pegue o que puder no supermercado

ganhará o coração”.

Análise: da forma que o conceito é apresentado não aparenta ser divertido e irá exigir muita complexidade adicional ao *gameplay* para ficar interessante para o jogador. Adicionar mais complexidade deixará difícil avaliar os resultados quanto ferramenta digital, pois haverá mais variáveis que irão influenciar os resultados finais. Na tabela 7.4.3 e na figura 7.3 é possível o resultado da análise para os critérios diversão, utilidade e facilidade.

Propriedade	Valor
Diversão	2
Utilidade	2
Facilidade	6

Tabela 7.6: Ideia: Mergulhadores

Resultado: conceito descartado.

#### 7.4.4 Ovos de Páscoa

Conceito: “Uma dinâmica com crianças na páscoa. A ideia é encontrar os ovos de chocolates escondidos, sejam os ovos grandes ou pequenos, e guardá-los numa mesma cesta. A criança

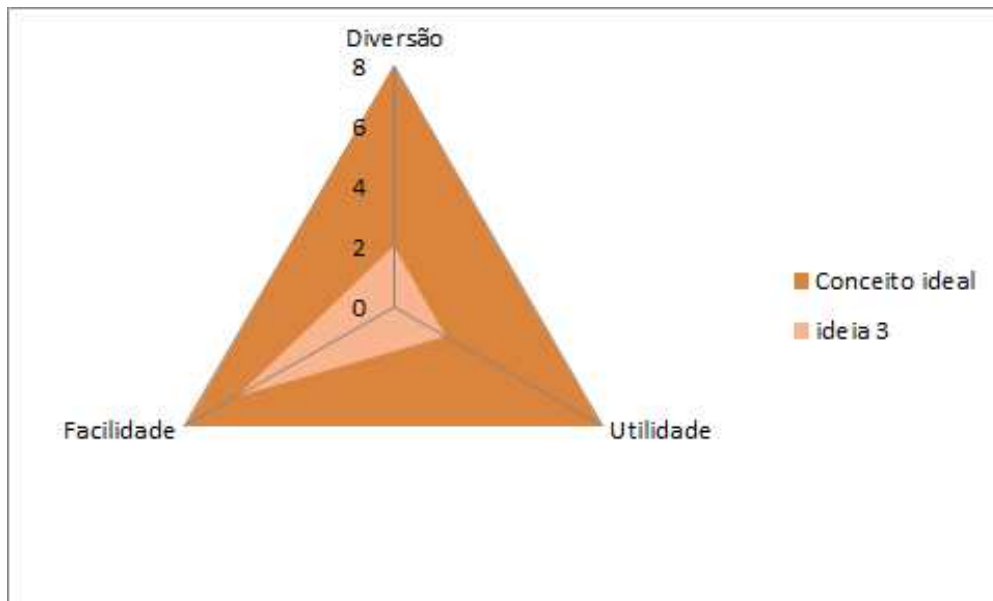


Figura 7.3: Ideia: Mergulhadores

que primeiro chegar com seu ovo, poderá escolher primeiro qualquer um dos ovos da cesta no final do jogo. A ordem de escolha dos ovos obedecem a ordem das pessoas que colocaram os ovos na cesta”.

Análise: sem utilidade para pesquisa com divisão de recursos. Na tabela 7.4.4 e na figura 7.4 é possível o resultado da análise para os critérios diversão, utilidade e facilidade.

Propriedade	Valor
Diversão	2
Utilidade	0
Facilidade	5

Tabela 7.7: Ideia: Ovos de Páscoa

resultado: conceito descartado.

#### 7.4.5 A Bruxa versus Fadas

Conceito: “No mundo encantando, duas fadas precisam obter elementos para fabricar porções encantadas a fim de desfazer um feitiço que uma bruxa má lançou sobre elas. Cada fada foi enfeitiçada com com uma bruxaria diferente, assim necessitam de porções diferentes para

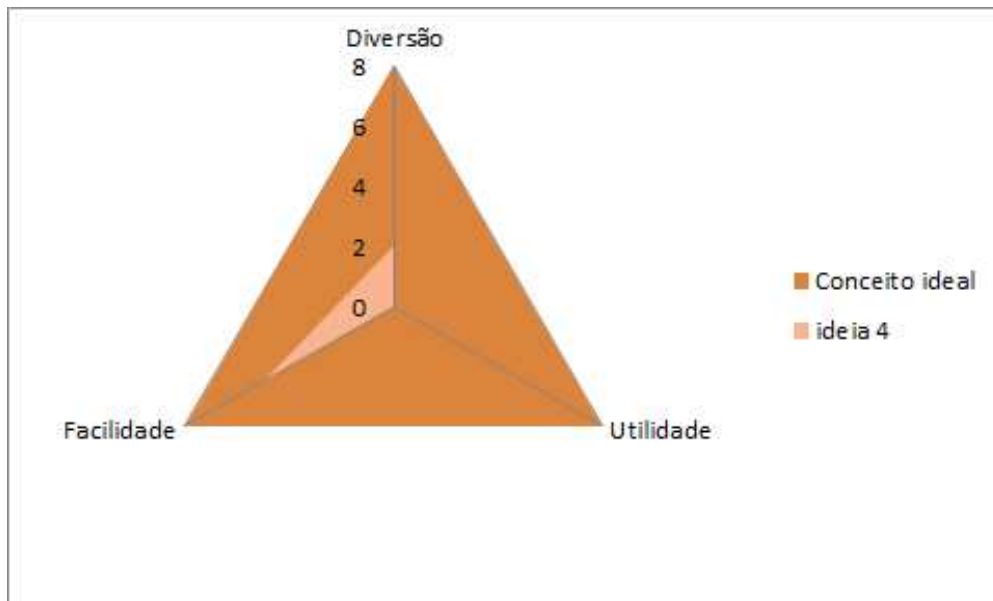


Figura 7.4: Ideia: Ovos de Páscoa

resolverem seu problema. Porém a primeira fada consegue fazer sua porção com apenas 10 ingredientes, mas se for fazer a porção para a segunda fada irá necessitar de 20 ingredientes. A mesma regra vale para a segunda fada, ela consegue fazer sua porção com apenas 10 ingredientes, mas se for fazer a porção para a primeira fada irá necessitar de 20 ingredientes”.

Análise: o tema mundo encantado traz elementos lúdicos como vantagem, porém é provável que o conceito irá exigir um jogo com um alto grau de investimento em arte. O experimento econômico já está definido dentro do conceito e a ideia parece ser flexível suficiente para ser remodelada para os demais experimentos econômicos. Na tabela 7.4.5 e na figura 7.5 é possível o resultado da análise para os critérios diversão, utilidade e facilidade.

Propriedade	Valor
Diversão	5
Utilidade	6
Facilidade	4

Tabela 7.8: Ideia: A Bruxa vs. Fadas

Resultado: com devidas modificações, é um conceito recomendado.



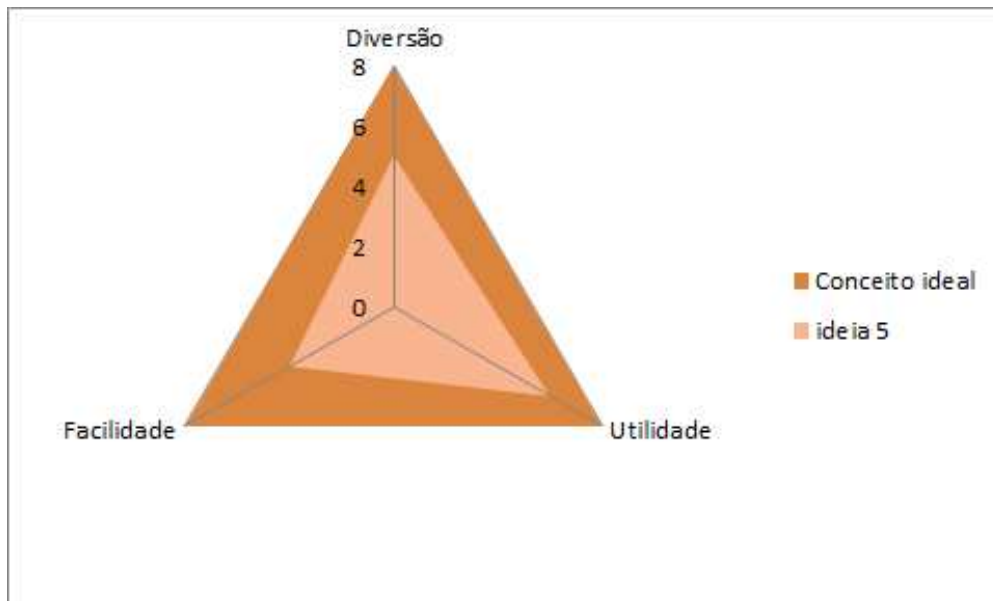


Figura 7.5: Ideia: A Bruxa vs. Fadas

#### 7.4.6 HQ interativo

Conceito: “Uma história em quadrinhos onde serão exposta situações de divisão de recursos ao longo do enredo. Os leitores irão ser levados no final da história a solucionarem esses problemas de divisão”.

Análise: como vantagens o conceito aparenta ser fácil de se fazer e versátil suficiente para atender diversos problemas de divisão de recursos. Porém não seria tão divertido em comparação a um jogo digital bem elaborado. Na tabela 7.4.6 e na figura 7.6 é possível o resultado da análise para os critérios diversão, utilidade e facilidade.

Propriedade	Valor
Diversão	1
Utilidade	8
Facilidade	5

Tabela 7.9: Ideia: HQ interativo

Resultado: Recomendado, mesmo não sendo tão divertido quanto um jogo.

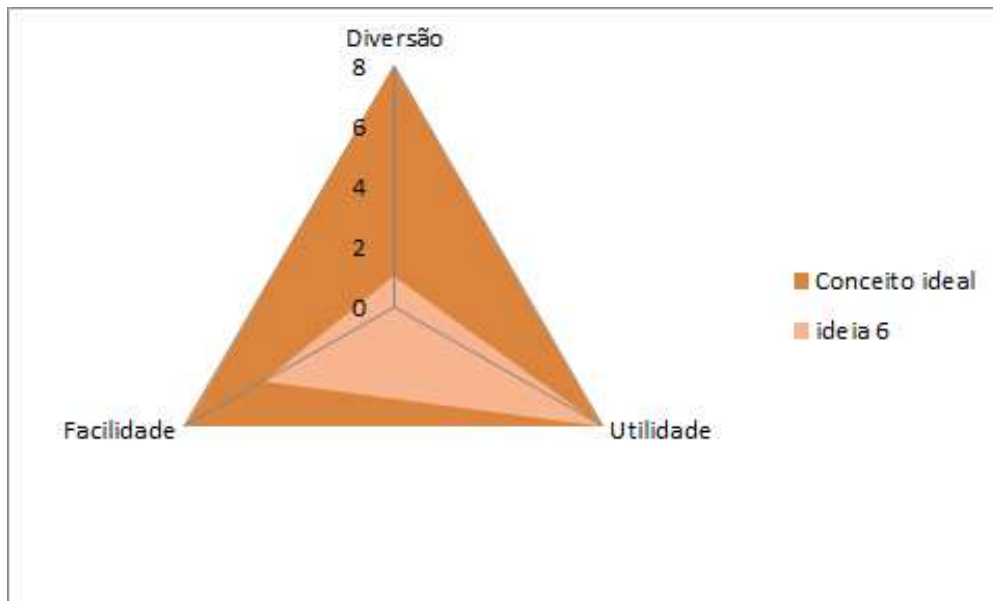


Figura 7.6: Ideia: HQ interativo

### 7.4.7 Aventura no Deserto

Conceito: “Dois amigos estão perdidos no deserto em busca de um oásis para tomar água. Eles tem que ir matando as cobras e lagartos no caminho. cada animal morto deixa um pedaço do mapa para se chegar ao oásis. Ao final, juntando os pedaços os amigos chegam e encontram um oásis com cerca de 2 litros de água. Dilema: dividir a água em que proporção, baseado em que fator? O que matou mais divide a água?”.

Análise: O roteiro deixa em aberto como será a divisão de recurso, e por ela estar no fim da cena dá versatilidade para se aplicar diversos tipos de experimentos de divisão de recursos. Na tabela 7.4.7 e na figura 7.7 é possível o resultado da análise para os critérios diversão, utilidade e facilidade.

Propriedade	Valor
Diversão	6
Utilidade	8
Facilidade	3

Tabela 7.10: Ideia: Aventura no Deserto

Resultado: Conceito aproveitável.

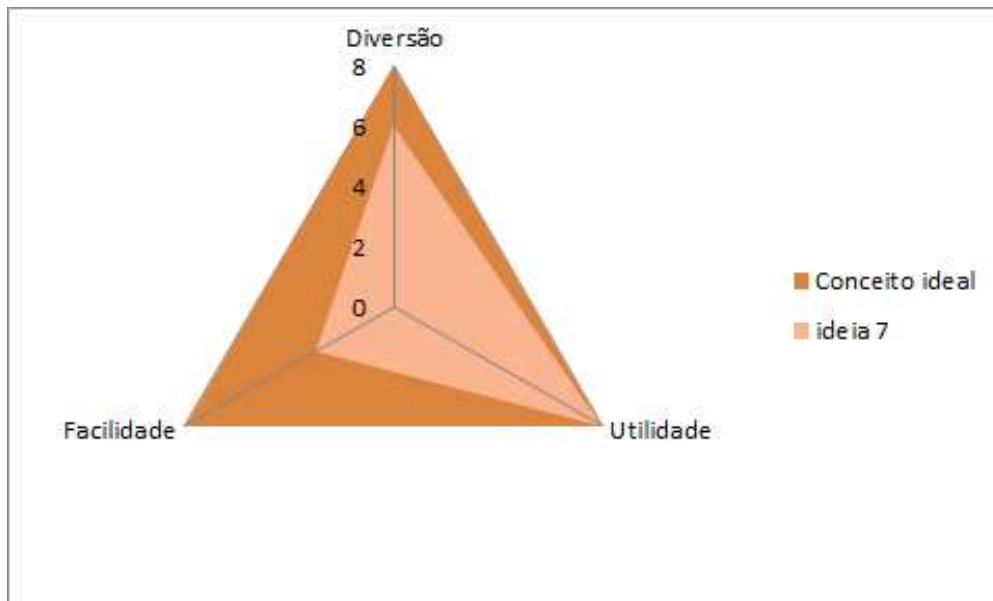


Figura 7.7: Ideia: Aventura no Deserto

#### 7.4.8 Calculadora de contas

Conceito: “Necessito de um aplicativo com integração ao cardápio de um restaurante pois um grupo de amigos irão participar do jantar e após o final uma pessoa seria sorteada para escolher como seria feita a divisão de recursos (variação: os restos dos convidados poderiam aceitar ou não a divisão). Resumindo, um aplicativo que divide a conta para pagar com regras”.

Análise: A vantagem clara nesse conceito é justamente a possibilidade de se criar um produto real útil de divisão de contas de restaurante a pagar para grupos de amigos. Assim, torna-se interessante por resolver um problema real da sociedade. Coletando-se dados de forma anônima dá para ter uma amostra do grau de interesse em se dividir a conta de forma igualitária ou proporcional ao consumo de cada um. Porém, seguindo o conceito original irá necessitar de parcerias com restaurantes para viabilizar a ferramenta. Uma segunda versão seria avaliar a possibilidade de fazer uso de tecnologia de reconhecimento de textos em imagens (OCR) para ler as comandas e processar as informações. Isso poderia trazer uma maior independência por não precisar de fomentar parcerias com os restaurantes. Na tabela 7.4.8 e na figura 7.8 é possível o resultado da análise para os critérios diversão, utilidade e facilidade.

Resultado: conceito aproveitável.

Propriedade	Valor
Interesse	8
Utilidade	5
Facilidade	5

Tabela 7.11: Ideia: Calculadora de contas

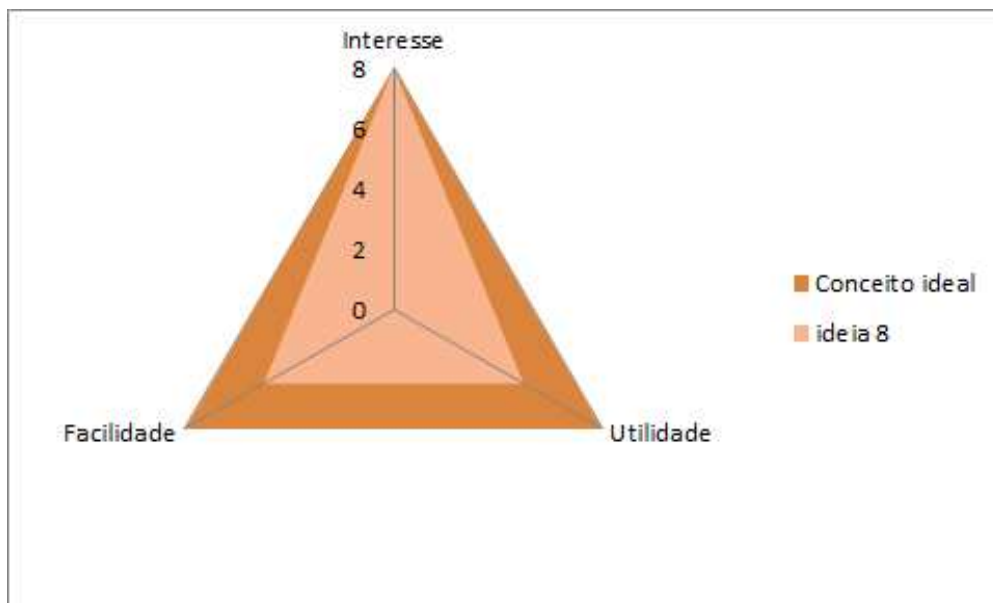


Figura 7.8: Ideia: Calculadora de contas

### 7.4.9 Fashion Game

Conceito: “Jogo para ‘meninas’ em que elas podem comprar roupas para seus avatares e podem emprestar essas roupas para suas amigas. Quando roupas são emprestadas elas ganham centavos (esses limitados por semana) para poder realizar novas compras”.

Análise: O conceito apresentado possui um nicho específico e poder exigir muita arte para o desenvolvimento do jogo. Da forma como foi descrito não há muita utilidade científica e não há um objetivo de jogo bem definido. Para o nicho específico pode ser que a diversão seja alta para os jogadores. Na tabela 7.4.9 e na figura 7.9 é possível o resultado da análise para os critérios diversão, utilidade e facilidade.

Resultado: conceito não recomendado.

Propriedade	Valor
Diversão	6
Utilidade	0
Facilidade	2

Tabela 7.12: Ideia: Fashion Game

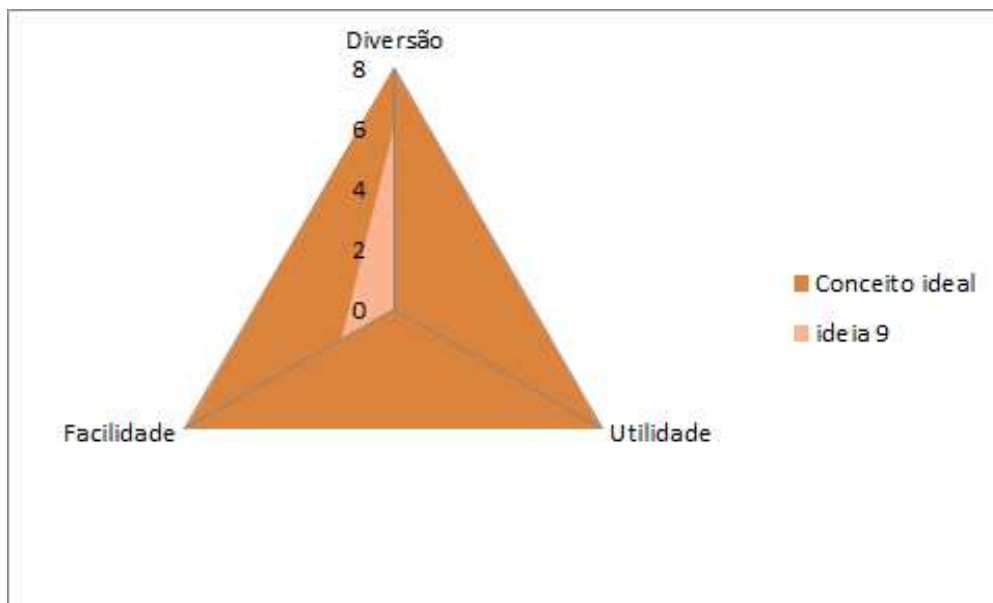


Figura 7.9: Ideia: Fashion Game

#### 7.4.10 Falling Things (Fruits)

Conceito: “O jogador deverá pegar com uma bandeja objetos que caem do céu. Os objetos são divididos em duas cores, nas quais os objetos das cores do jogador 1 valem um ponto e das cores do jogador 2 valem dois pontos. No final se tem a pontuação geral”.

Análise: esse conceito de jogo de cair objetos para o jogador pegá-las já existe no mercado o que é um indicativo de um game design bom, pois já foi bastante testado. Mostra-se ser fácil de se conceber, pois não envolve elementos complexos e nem uma quantidade grande de arte. Por ter uma definição simples, pode ser que o jogo seja enjoativo quando se jogado várias vezes. A aplicabilidade da divisão de recursos está na própria definição do conceito que se aproxima do dilema do prisioneiro. Na tabela 7.4.10 e na figura 7.10 é possível o resultado da análise para os critérios diversão, utilidade e facilidade.

Resultado: conceito recomendado.

Propriedade	Valor
Diversão	5
Utilidade	8
Facilidade	8

Tabela 7.13: Ideia: Falling Things (Fruits)

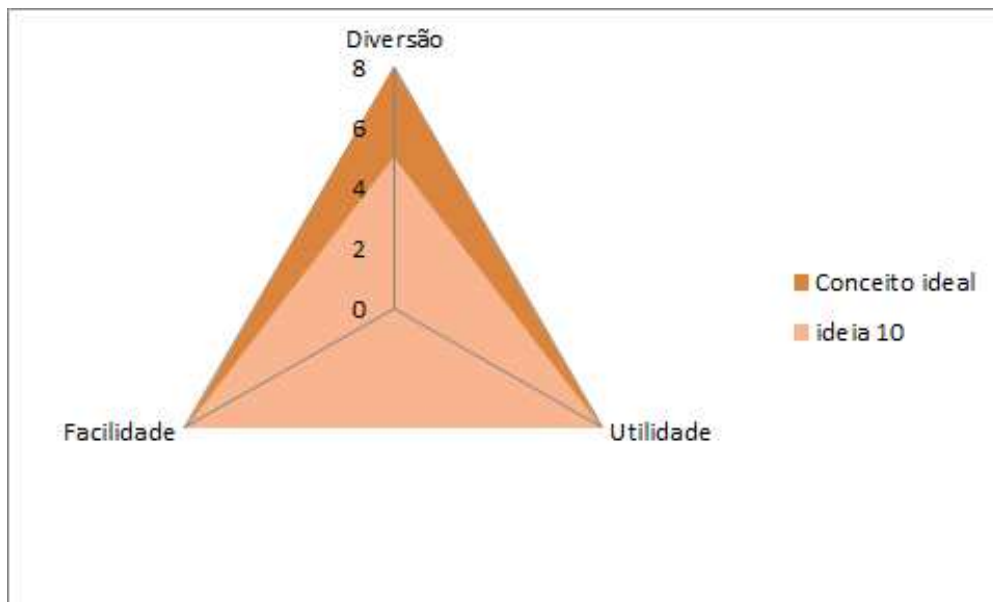


Figura 7.10: Ideia: Falling Things (Fruits)

#### 7.4.11 Cotinha para presente

Conceito: “um aplicativo para uma compra coletiva de um presente para alguém onde a pessoa diz anonimamente quanto dá de cota e vê o quanto já foi acumulado e o que já dá para comprar de presente”.

Análise: o conceito aparenta ser pouco útil para a pesquisa científica com divisão de recursos. Na tabela 7.4.11 e na figura 7.11 é possível o resultado da análise para os critérios diversão, utilidade e facilidade.

Resultado: conceito não recomendado.

Propriedade	Valor
Diversão	5
Utilidade	2
Facilidade	5

Tabela 7.14: Ideia: Cotinha para presente

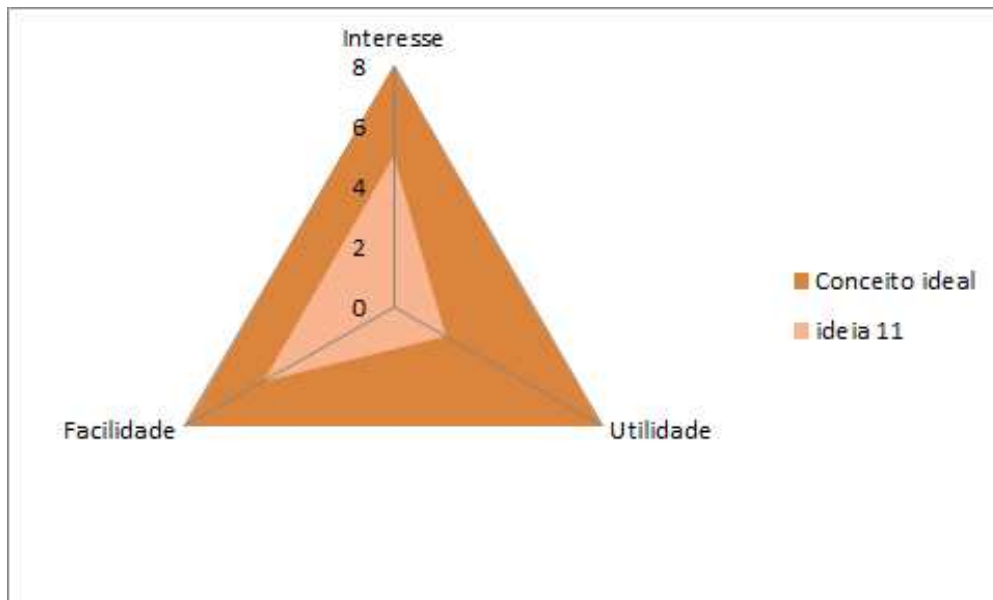


Figura 7.11: Ideia: Cotinha para presente

### 7.4.12 Bolão

Conceito: “Um aplicativo para gerenciar um bolão de apostas em jogos de loteria como o jogo da Mega Sena. O administrador do aplicativo configura as regras para participar no bolão e de como será a divisão do recurso caso seja ganho um prêmio. Cabe as pessoas aderirem ao bolão ou não”.

Análise: o conceito aparenta ser pouco útil para a pesquisa científica com divisão de recursos. Na tabela 7.4.12 e na figura 7.12 é possível o resultado da análise para os critérios diversão, utilidade e facilidade.

Resultado: conceito não recomendado.

Propriedade	Valor
Diversão	5
Utilidade	3
Facilidade	5

Tabela 7.15: Ideia: Bolão

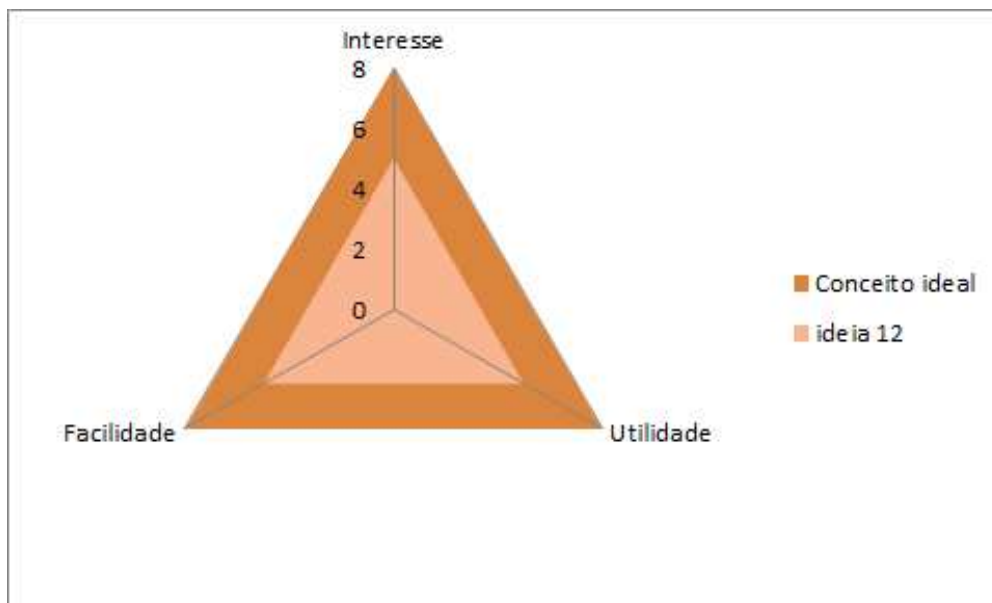


Figura 7.12: Ideia: Bolão

### 7.4.13 Carrinho de Supermercado

Conceito: “Uma família de irmãos pequenos resolvem fazer a feira de supermercado para os pais. Cada irmão fica responsável por um corredor do supermercado enquanto que o irmão mais novo fica responsável por empurrar o carrinho. Como o irmão mais novo é bastante hiperativo, ele fica correndo da esquerda para direita e da direita para esquerda, transversalmente aos corredores de forma que os demais irmãos tem que lançar os itens do corredor para cair no carrinho. Tem tempo para cumprir o objetivo que colocar todos os itens da lista de compras no carrinhos. É um jogo multiplayer onde cada irmão é um jogador e o irmão mais novo é um NPC”.

Análise: Da forma como foi descrito, o jogo pode ser divertido, mas irá depender de como será o jogo: se é do tipo plataforma, ou m ambiente 3D ou *click and point*. Por ser multiplayer e aparentemente de ação, irá exigir uma interface de comunicação. Como o



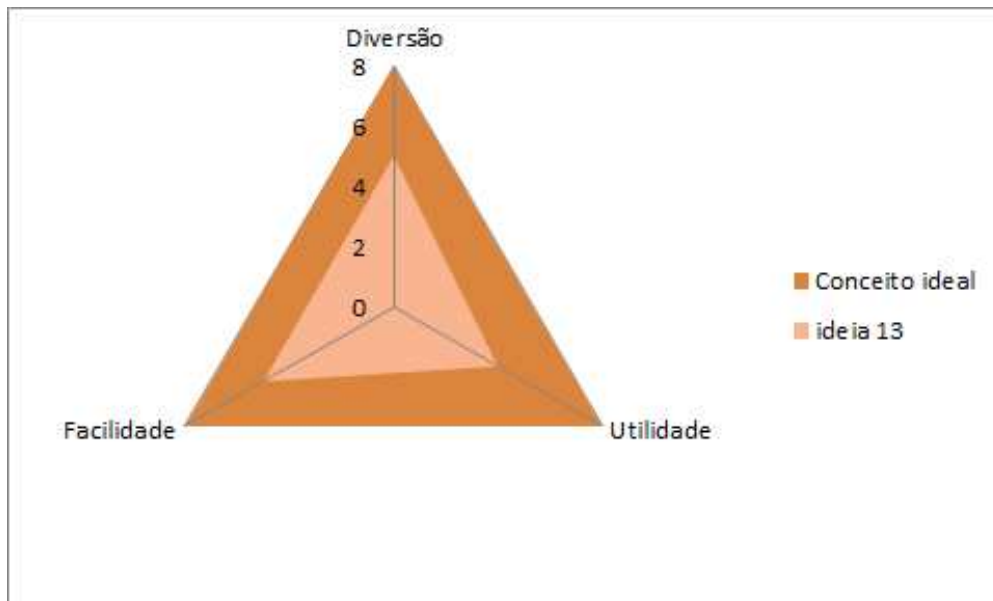


Figura 7.13: Ideia: Carrinho de Supermercado

conceito está bastante indefinido não dá para avaliar bem a complexidade ou se atende bem aos critérios de divisão de recursos. Na tabela 7.4.13 e na figura 7.13 é possível o resultado da análise para os critérios diversão, utilidade e facilidade.

Propriedade	Valor
Diversão	5
Utilidade	4
Facilidade	5

Tabela 7.16: Ideia: Carrinho de Supermercado

Resultado: conceito aproveitável.

#### 7.4.14 Evolução

Conceito: “Uma população precisa evoluir para se manter viva. há outras populações competindo pelo recurso. O recurso é o ambiente da natureza. Para um indivíduo evoluir, precisa consumir. A evolução é maior quando compartilhada. A evolução sozinha gasta menos recurso. Os recursos ao serem consumidos mudam de forma. Um indivíduo para consumir um recurso mutado, precisa evoluir. Se um indivíduo passar mais de 2 gerações sem evoluir morre. Poderia ser um jogo de estratégia/simulação”.

Análise: O tema evolução é um tema consolidado por já existir jogos com essa linha, porém da forma como foi descrita parecer ser bastante complexo e com muitas variáveis o que dificulta a avaliação dos resultados. Na tabela 7.4.14 é possível o resultado da análise para o critério facilidade. Os critérios diversão e utilidade não foram avaliados completamente e gerados valores pela dificuldade de se avaliar o conceito.

Propriedade	Valor
Diversão	?
Utilidade	?
Facilidade	1

Tabela 7.17: Ideia: Evolução

Resultado: Descartado por ser muito complexo.

#### 7.4.15 Administração de Fábrica

Conceito: “Jogo de administração em conjunto de uma fabrica onde é necessário escolher um sócio abrir a fabrica processar pedidos de produtos e dividir o lucro com o sócio. Cada um possui seu próprio dinheiro e pode investir comprando matéria-prima, maquinário, marketing. Cada vez que os produtos são vendidos é necessário dividir o lucro entre os sócios e a carteira da fábrica. Cada sócio possui uma reputação e a sociedade pode ser quebrada a qualquer momento. A forma de dividir alterna para cada sócio. O sócio decide a proporção e o outro aceita de forma obrigatória”.

Análise: Jogos com temática de administração podem ser bastante complexos para serem desenvolvidos pela quantidade de regras do game design. Em geral, jogos de gestão são menos divertidos do que jogos de outros gêneros como casuais, ação, etc. É possível de se aplicar problemas de divisão de recursos nesse tipo de jogos. Na tabela 7.4.15 e na figura 7.14 é possível o resultado da análise para os critérios diversão, utilidade e facilidade.

Resultado: Descartado.

Propriedade	Valor
Diversão	3
Utilidade	5
Facilidade	1

Tabela 7.18: Ideia: Administração de Fábrica

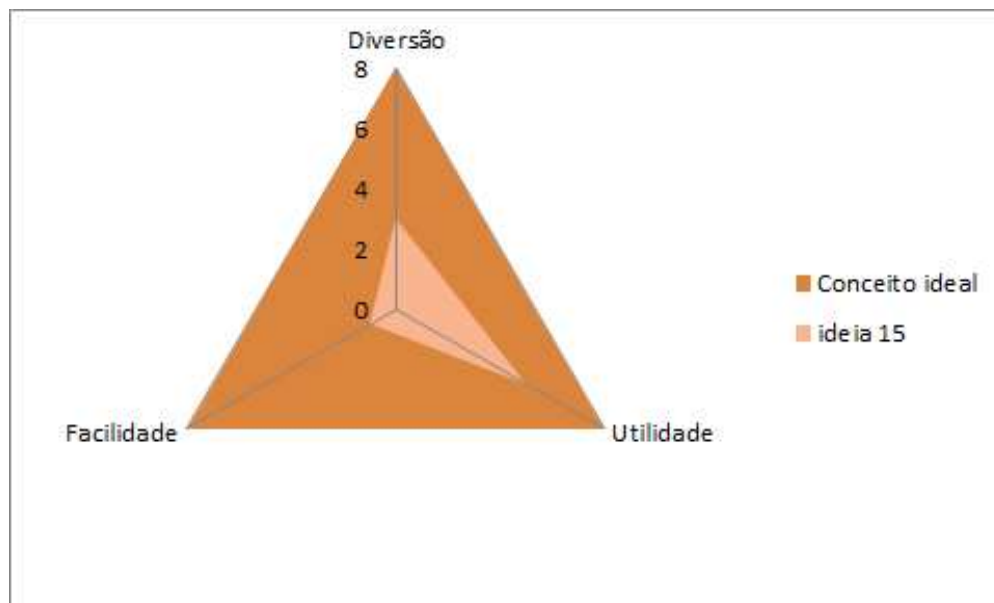


Figura 7.14: Ideia: Administração de Fábrica

### 7.4.16 Slingshot

Conceito: “Duas pessoas, uma com avatar da cor azul e outra da cor vermelha, querem acertar latas, utilizando estilingue e pedras como projeteis, que ficam em cima do muro para ganhar pontos. Há latas vermelhas e azuis. Se o jogador acerta uma lata da cor do seu avatar ele ganha 1 ponto do jogo. Se o jogador acerta a lata da cor do outro jogador, dá 2 pontos do jogo para esse outro jogador”.

Análise: parece ser fácil de se conceber pois tem um cenário limitado com pouca arte e poucas regras. A divisão de pontos está baseada no dilema do prisioneiro, porém aparenta flexibilidade para ser remodelado para atender a outros experimentos. Na tabela 7.4.16 e na figura 7.15 é possível o resultado da análise para os critérios diversão, utilidade e facilidade.

Resultado: conceito recomendado.

Propriedade	Valor
Diversão	8
Utilidade	8
Facilidade	7

Tabela 7.19: Ideia: Slingshot

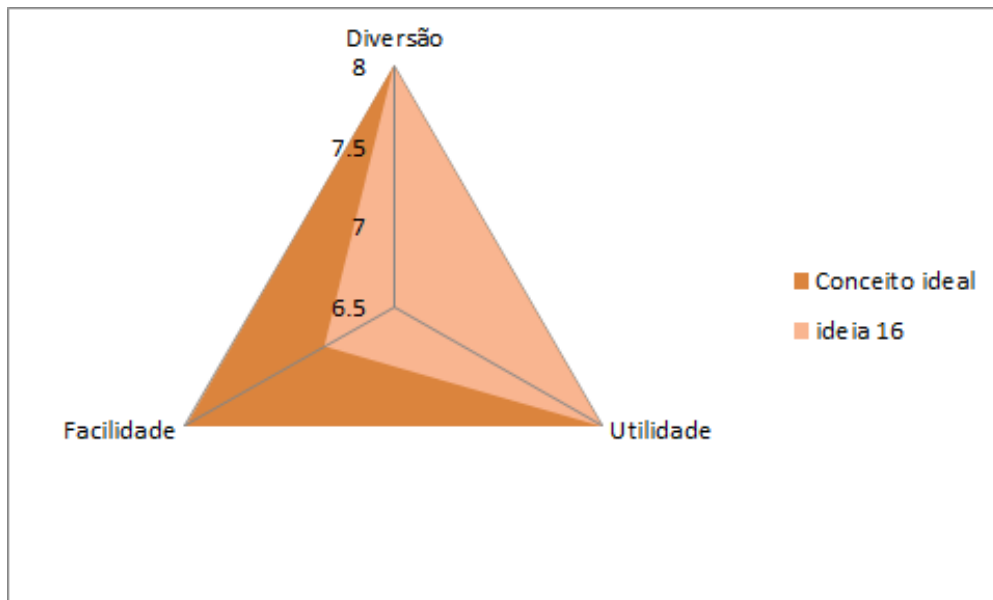


Figura 7.15: Ideia: Slingshot

### 7.4.17 Boliche

Conceito: “Dois jogadores trabalham em equipe numa pista de boliche. Os pontos são computados da mesma forma que é um boliche tradicional. Os jogadores da equipe revezam jogando cada um uma vez. Uma equipe compete com outras equipes de boliche. Os pontos que a equipe ganha podem ser divididos ao final de cada rodada. Há um prêmio para equipe ganhadora e há um prêmio para o jogador com mais pontos. O que é interessante é ver como a divisão de pontos evolui a cada rodada até o final do jogo. A divisão estará ligada ao desempenho do jogador, ao interesse de maximizar os pontos para si e no interesse de fazer a equipe ganhar o jogo. Quando um jogador for jogar novamente um novo jogo, pode ser que ele não escolha mais para fazer equipe o jogador anterior se ele tiver sido um jogador muito egoísta ou que não saiba jogar bem”.

Análise: o conceito do jogo em turnos faz com que a problemática da divisão de

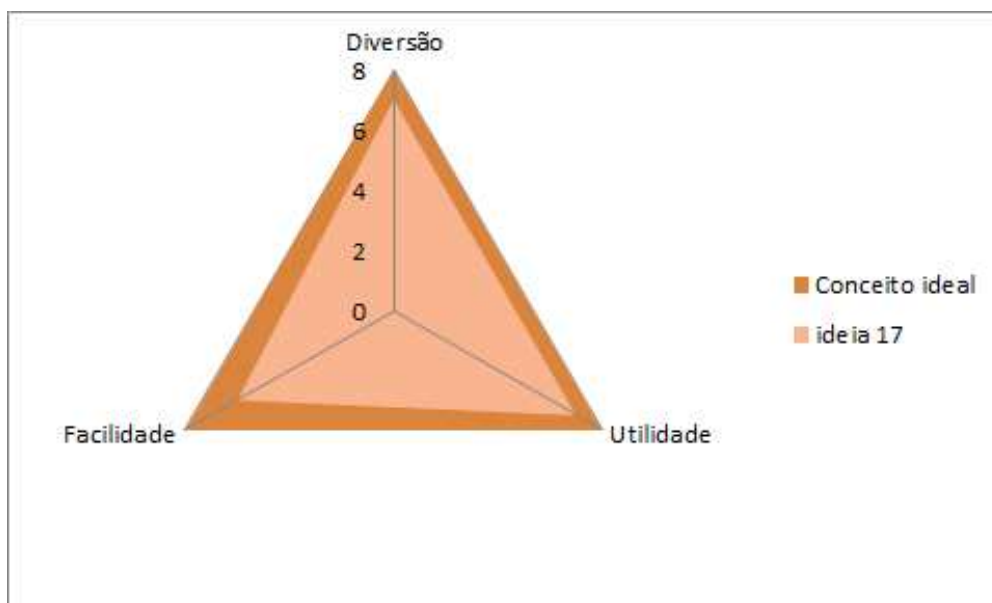


Figura 7.16: Ideia: Boliche

recurso seja definida dentro do *gameplay*. Há um apelo razoável pois a temática boliche está presente em diversos jogos digitais e assim uma ideia consolidada como jogo. Aparenta ser fácil de se conceber. Na tabela 7.4.17 e na figura 7.16 é possível o resultado da análise para os critérios diversão, utilidade e facilidade.

Propriedade	Valor
Diversão	7
Utilidade	7
Facilidade	6

Tabela 7.20: Ideia: Boliche

Resultado: conceito recomendado.

#### 7.4.18 Basquete

Conceito: “Jogo digital de basquete onde dois jogadores jogam em dupla tentam pontuar fazendo cestas. Esses jogadores competem com outras duplas. Há os pontos individuais e os pontos de equipe. Ao final do jogo é perguntado a um jogador da dupla como se deseja dividir os pontos com o outro jogador. O segundo jogador pode aceitar o recursar a divisão. Só passa para próxima etapa quando eles entram em acordo”.

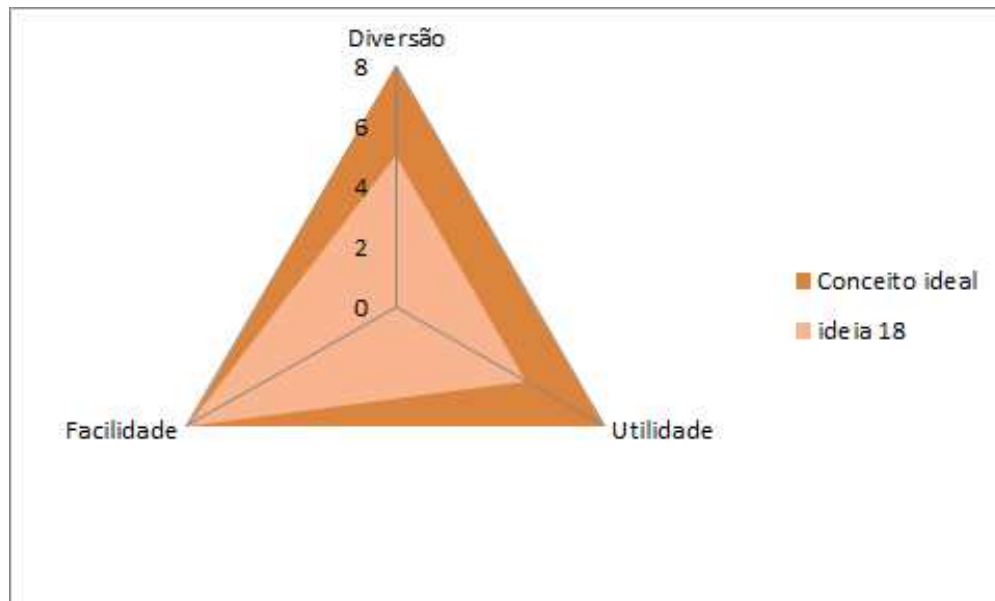


Figura 7.17: Ideia: Basquete

Análise: a habilidade de dominar o jogo pode interferir na tomada de decisão. O problema de divisão está inserido no conceito. Pode ser divertido pelo fato de ser um jogo de basquete. Na tabela 7.4.18 e na figura 7.17 é possível o resultado da análise para os critérios diversão, utilidade e facilidade.

Propriedade	Valor
Diversão	5
Utilidade	5
Facilidade	8

Tabela 7.21: Ideia: Basquete

Resultado: conceito não recomendado.

#### 7.4.19 Fazendinha pública

Conceito: “Um jogo *multiplayer* onde quatro fazendeiros (os jogadores) que tinham seus animais numa fazenda compartilhada. Cada fazendeiro pode adicionar um animal na fazenda pois um animal extra proporcionaria um bom lucro adicional com a venda de leite, e a pastagem vai diminuir só um pouco. Se todos jogadores adicionam um animal a mais, a fazenda se torna cheia demais e logo não haverá nenhum pasto a mais para os animais.”

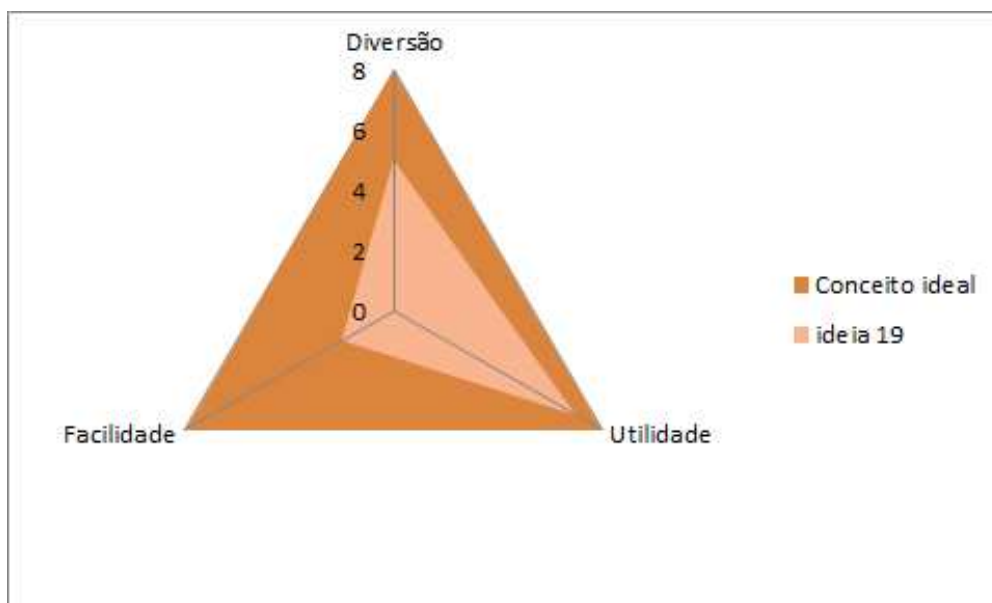


Figura 7.18: Ideia: Fazendinha pública

Análise: Jogos de estratégia com administração possuem um risco alto por serem mais complexo de se desenvolverem. Pode ser divertido se bem concebido, há uma utilidade alta pois dá apra se aplicar vários tipos de problemas de divisão de recursos. Na tabela 7.4.19 e na figura 7.18 é possível o resultado da análise para os critérios diversão, utilidade e facilidade.

Propriedade	Valor
Diversão	5
Utilidade	7
Facilidade	2

Tabela 7.22: Ideia: Fazendinha pública

Resultado: conceito não recomendado.

#### 7.4.20 Colordot

Conceito: “É um jogo casual online estilo *boardgame* ou *puzzle* que trabalha de forma *singleplayer*, mas para que os jogadores possam conseguir recursos é necessária a ajuda de amigos conectados na rede social Twitter. A regra da mudança de cor é que ao clicar em um retângulo, ele procura por vizinhos da mesma cor, se tiver os agrega. Se não tiver, tem que

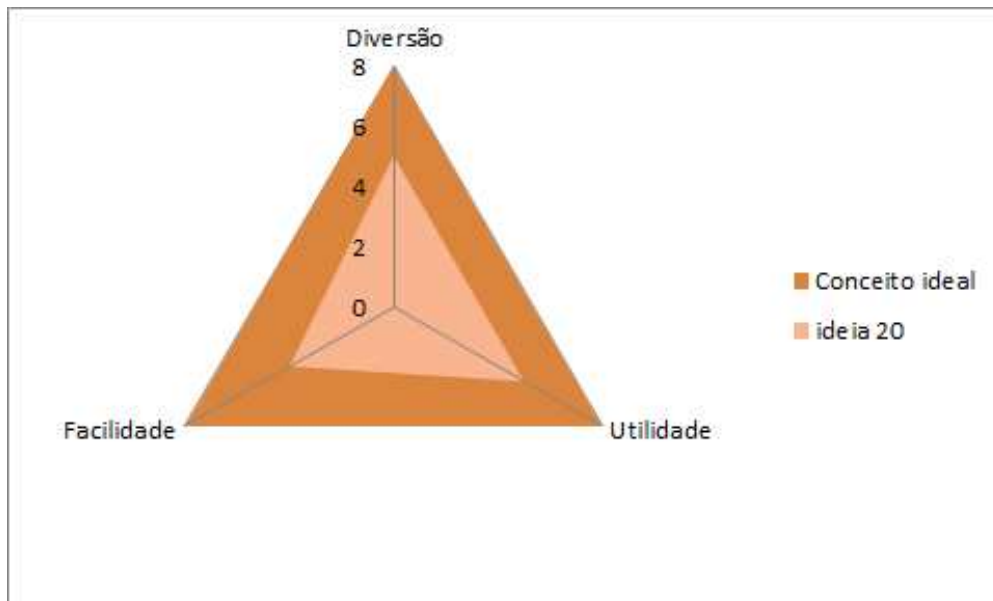


Figura 7.19: Ideia: Colordot

clicar no retângulo de novo para mudar de cor e procurar novamente por retângulos vizinhos com a mesma cor para agregar. O jogador escolhe por qual retângulo começar. O tempo é medido e quem fizer em menor tempo, ganha mais pontos. Esse pontos e recursos de tempo adicional podem ser compartilhados via Twitter com os amigos que também jogam o mesmo *puzzle*. Dá para ver um *ranking* dos jogadores via rede social”.

Análise: o apelo de se utilizar uma rede social feito Twitter dá um apelo ao jogo. A mecânica de *puzzle* funciona, porém pertence a um nicho específico de jogadores. Na tabela 7.4.20 e na figura 7.19 é possível o resultado da análise para os critérios diversão, utilidade e facilidade.

Propriedade	Valor
Diversão	5
Utilidade	5
Facilidade	4

Tabela 7.23: Ideia: Colordot

Resultado: conceito recomendado.



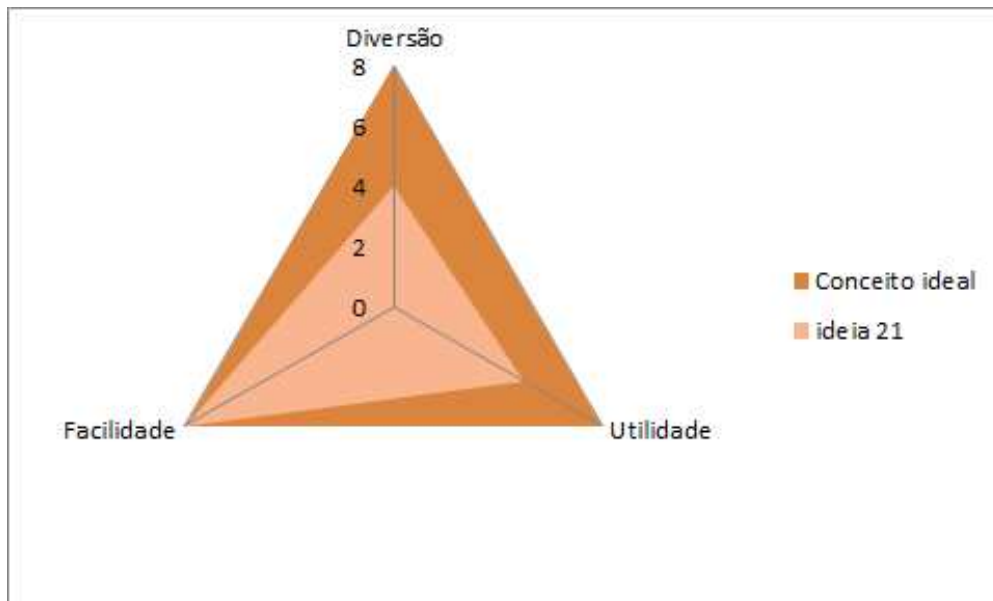


Figura 7.20: Ideia: Kit Festa - primeira versão

#### 7.4.21 Kit Festa - primeira versão

Conceito: “Jogo casual de ação em que o objetivo é preparar a comida para uma festa de aniversário. Para isso há uma esteira que passam ingredientes da esquerda para direita. Dois jogadores podem clicar nos ingredientes que passam e arrastar para a mesa e combinar para formar a comida. Cada comida formada gera moedas que vão para o jogador. Ao fim da rodada, o dinheiro dos dois jogadores é juntado e é perguntado a um dos jogadores como ele deseja dividir todo o dinheiro arrecadado entre os dois. O segundo jogador pode aceitar ou rejeitar a oferta. Se rejeitar, ambos perdem o dinheiro coletado”.

Análise: possui um nicho infantil e de diversão moderada, aparenta ser fácil de se conceber e não requer muita arte. Dá para se aplicar alguns problemas de divisão de recurso ao fim do jogo. Na tabela 7.4.21 e na figura 7.20 é possível o resultado da análise para os critérios diversão, utilidade e facilidade.

Propriedade	Valor
Diversão	4
Utilidade	5
Facilidade	8

Tabela 7.24: Ideia: Kit Festa - primeira versão

Resultado: Recomendado.

#### 7.4.22 Kit Festa - segunda versão

Conceito: “Uma narrativa textual digital onde o leitor(jogador) trabalha vendendo salgadinhos e docinhos para festas de aniversário. De tempo em tempo, chega um novo pedido para se fazer novos salgadinhos e docinhos. Há uma variedade grande de docinhos e salgadinhos que um cliente pode pedir. Para ajudar o jogador há diversos ajudantes, mas só um ajudante pode trabalhar em conjunto com o jogador para cada pedido. Pode-se repetir o ajudante em pedidos consecutivos. Cada pedido possui um valor em reais distinto que varia de acordo com a quantidade e o tipo do produto requisitado. Para produzir os salgadinhos e docinhos, precisa-se de ingredientes. O jogador pode ou não possuir todos os ingredientes necessários, o ajudante pode ou não possuir todos os ingredientes necessários, pelo menos um dos dois precisa ter os ingredientes necessários para se produzir os salgados e doces. Durante a confecção do produto pode acontecer que um dos dois se afaste do trabalho para resolver um problema pessoal, deixando o trabalho para o outro fazer sozinho. No final é perguntado ao jogador como ele deseja dividir o lucro obtido pela confecção dos salgados e doces. O ajudante sempre aceita a divisão realizada pelo jogador. É perguntado ao jogador se ele deseja continuar a receber novos pedidos, caso deseje, é mostrada nova situação ao jogador com um novo pedido e um ajudante. No final do jogo é mostrado o quanto ele coletou de dinheiro após n pedidos processados”.

Análise: Por ser uma narrativa ao invés de um jogo propriamente dito há pouco apelo na parte visual. Porém, mostra-se bastante fácil de se conceber e versátil suficiente para enquadrar diversos problemas de divisão de recursos. Na tabela 7.4.22 e na figura 7.21 é possível o resultado da análise para os critérios diversão, utilidade e facilidade.

Propriedade	Valor
Diversão	1
Utilidade	8
Facilidade	8

Tabela 7.25: Ideia: Kit Festa - segunda versão

Resultado: conceito recomendado, porém é interessante inserir elementos áudio visuais que

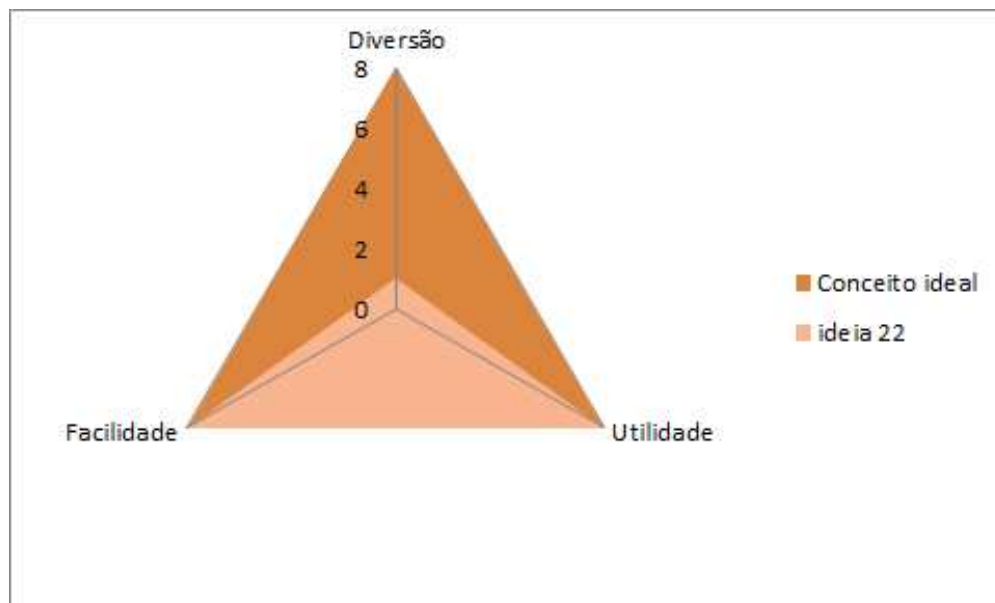


Figura 7.21: Ideia: Kit Festa - segunda versão

auxiliem a narração textual. Uma voz narrando o texto ajudará a prender atenção do usuário.

### 7.4.23 História da Fábrica de Bolos

Conceito: “Uma narrativa digital de fábrica de bolos onde o leitor é levado a uma história em que ele é responsável por fabricar bolos com ajuda de outro funcionário. Antes de iniciar a história é explicado ao leitor que o aplicativo se trata de um experimento científico e que no final da narrativa será feita uma pergunta. Chega um pedido para fazer um bolo de casamento que custa 400 reais. É sorteado se o leitor possui todos os ingredientes ou não. É sorteado se o ajudante possui todos os ingredientes ou não. Pelo menos um dos dois tem que possuir os ingredientes. É sorteado se o leitor trabalhou ou se distraiu durante a fabricação. É sorteado se o outro personagem trabalhou ou se distraiu durante a fabricação. Pelo menos um dos dois deve ter trabalhado. No final é perguntado ao leitor como ele deseja dividir os 400 reais de lucro com o outro personagem. Quando o leitor responde, os dados são enviados para um banco de dados remoto. Aparece uma tela agradecendo a participação do leitor no experimento. O experimento só pode ser executado apenas uma vez por dispositivo móvel”.

Análise: Por ser uma narrativa ao invés de um jogo propriamente dito, há pouco apelo na parte visual pois as informações são transmitida via texto. Porém mostra-se bas-

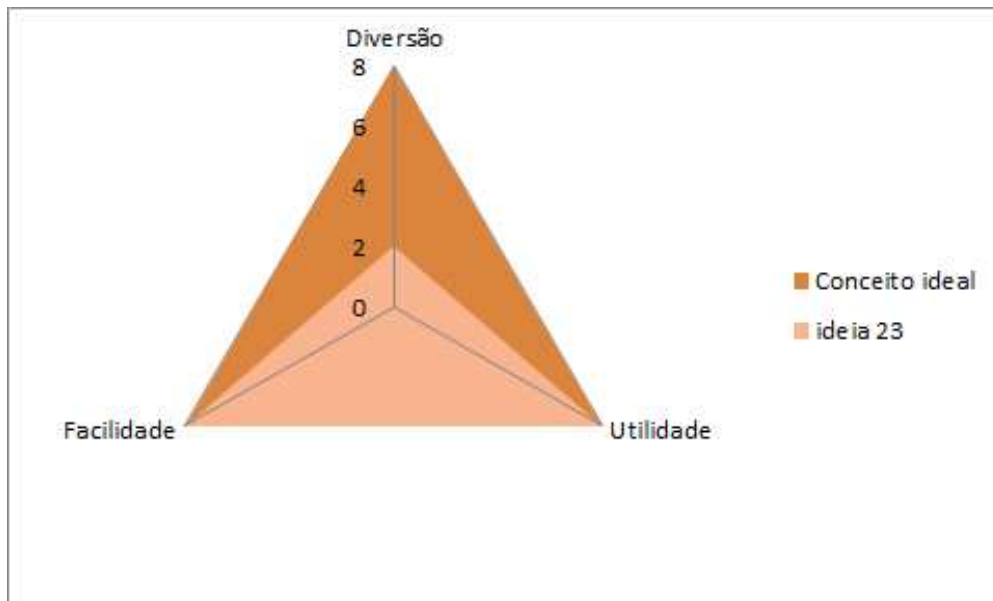


Figura 7.22: Ideia: História da Fábrica de Bolos

tante fácil de se conceber e versátil suficiente para enquadrar diversos problemas de divisão de recursos. O apelo ao uso de dispositivos móveis pode vir a facilitar escalabilidade do experimento. Na tabela 7.4.23 e na figura 7.22 é possível o resultado da análise para os critérios diversão, utilidade e facilidade.

Propriedade	Valor
Diversão	2
Utilidade	8
Facilidade	8

Tabela 7.26: Ideia: História da Fábrica de Bolos

Resultado: conceito recomendado.

#### 7.4.24 Jogo do Gato e Rato

Conceito: “Jogo cooperativo para dois jogadores que assumem o papel de ratos e precisam coletar os queijos que estão espalhados em um cenário dinâmico para cada rodada e posteriormente ir para a toca de rato se esconderem. Há um gato no cenário que persegue os ratos. Caso um dos ratos seja pego pelo gato, o jogo acaba e os jogadores perdem os pontos. Cada pedaço de queijo possui pontos distintos que só são divulgados após o queijo ser coletado.

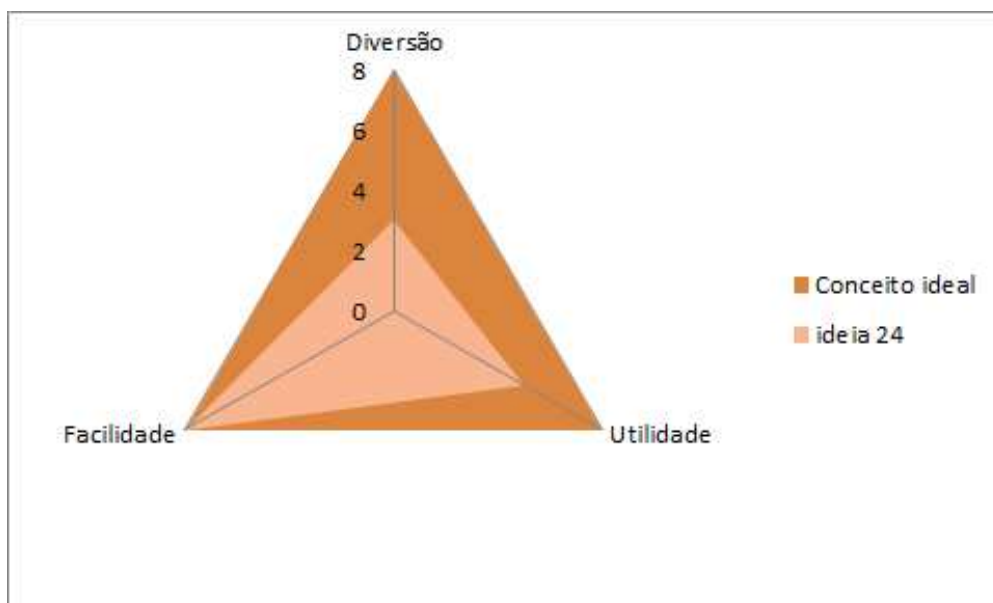


Figura 7.23: Ideia: Jogo do Gato e Rato

Ao fim da rodada é perguntado a um dos dois jogadores (por sorteio) como ele deseja dividir os pontos. O outro jogador sempre aceita a proposta de divisão. Ao fim é coletado todos os dados de pontos individuais antes da divisão, os pontos totais e os pontos após a divisão”.

Análise: Faltam elementos que tornem o jogo mais divertido, adicionar esses elementos tornam o jogo um pouco mais complexo. Pela descrição do conceito aparenta ser de fácil concepção. O problema da divisão de recurso não está inserido após o *gameplay*. É possível enquadrar alguns problemas de divisão de recurso ao conceito. Na tabela 7.4.24 e na figura 7.23 é possível o resultado da análise para os critérios diversão, utilidade e facilidade.

Propriedade	Valor
Diversão	3
Utilidade	5
Facilidade	8

Tabela 7.27: Ideia: Jogo do Gato e Rato

Resultado: conceito recomendado.

### 7.4.25 Spinning Baskets

Conceito: “três cestas podem receber cerejas de dois jogadores conforme o quadro A na figura 7.24. A primeira cesta, possui o *slot* 1, cabe apenas uma cereja, a segunda cesta, possui o *slot* 2 e 3, cabe duas cerejas à esquerda e e duas cerejas à direita e a terceira cesta, possui o *slot* 4, cabe apenas uma cereja. As três cestas são colocados alinhadas na horizontal. cada cesta está suspenso por uma coluna de mola muito flexível. Todas as cerejas que caírem nos *slots* 1 e 2 pertencem ao jogador 1. Todas as cerejas que caírem nos *slots* 3 e 4 pertencem ao jogador 2”.

“O jogador é realizado em duas rodadas. Na primeira rodada os jogadores podem, se quiser, liberar as cerejas nos seus respectivos *slots*. Nos quadros B, C, D e E da figura 7.24 mostram situações onde ambos quiserem soltar as cerejas variando os *slots*. Cada cereja vale 1 ponto. Quando o jogador faz uso dos *slots* 3 e 4 as cerejas caem em dobro e assim pontuam em dobro, conforme o quadro E da figura 7.24. Na segunda rodada, as cerejas da primeira rodada continuam nas cestas. Se a segunda cesta que possui os *slots* 3 e 4 não tiver preenchida de ambos os lados ela irá pender para a esquerda ou direita. Ao pender a cesta, as próximas cerejas que caírem no *slot* 3 ou 4 vão bater na borda e são desviadas conforme os quadros J e K da figura 7.24”.

“Um recurso que pode deixar o jogo mais divertido é que por serem cestas giratórias, se a cesta do meio estiver inclinada para um lado e no momento que cair mais cerejas ela girar 180 graus, os pontos que deveriam ir para um jogador pode acabar indo para o outro jogador. Isso pode ser visto no quadro L da figura 7.24. O momento em que ela deve girar deve ser modelado de forma que o jogador entenda a situação e possa usar isso como estratégia para obter mais pontos”.

Análise: É possível adaptar a ideia para inserir problemas de divisão de recurso feito dilema do prisioneiro e caça ao veado. A possibilidade da cesta girar ajuda a enquadrar várias situações de divisão diferentes. A arte a ser utilizada é pouca o que diminui os custos sem comprometer o jogo. Se bem modelado pode ser tornar um jogo divertido e aparenta ter *replay value*. Na tabela 7.4.25 e na figura 7.25 é possível o resultado da análise para os critérios diversão, utilidade e facilidade.

Resultado: conceito recomendado.

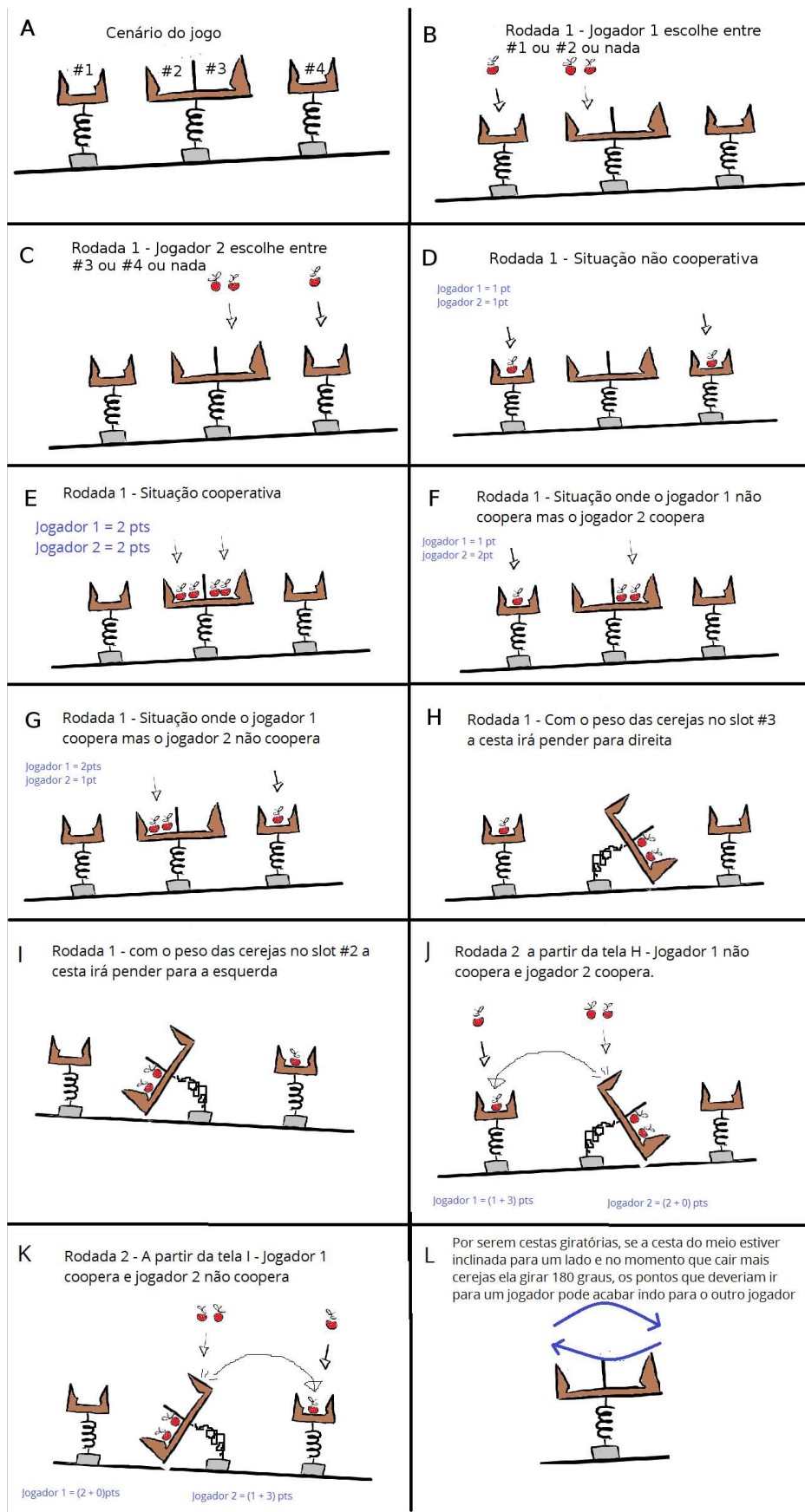


Figura 7.24: Esboço da ideia do jogo Spinning baskets

Propriedade	Valor
Diversão	6
Utilidade	8
Facilidade	7

Tabela 7.28: Ideia: Spinning Baskets

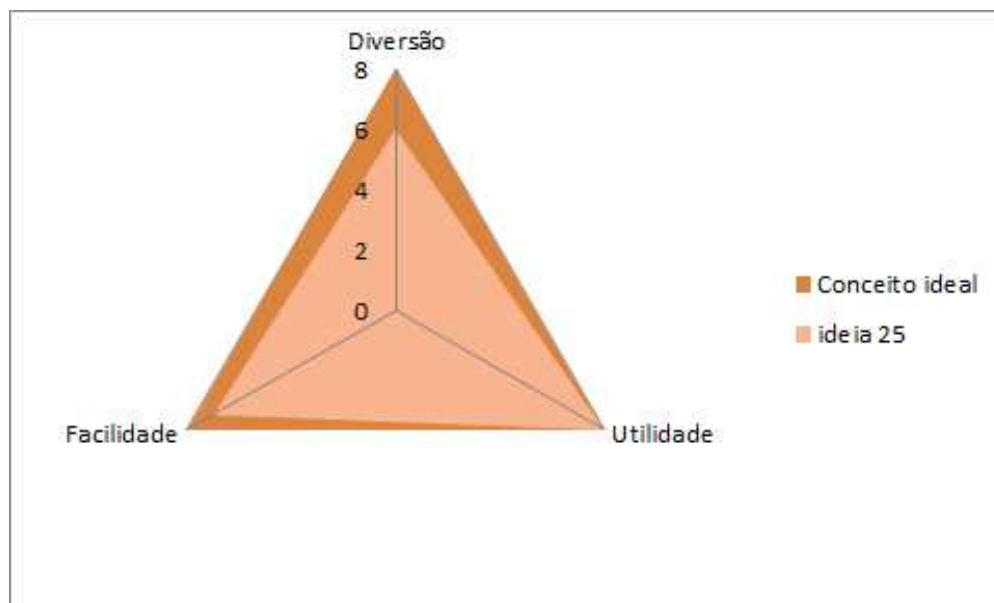


Figura 7.25: Ideia: Spinning Baskets

## 7.5 Descobertas e novas hipóteses

Após avaliar todas as ideias foi possível extrair algumas informações que são indicativas do que se fazer e do que evitar quanto a concepção de novas ferramentas de entretenimento digitais sobre divisão de recurso. As descobertas e novas hipóteses são:

- Fazer uso de temas que envolvem a magia, o lúdico e fantasia pode trazer valor à ferramenta de entretenimento.
- Jogos precisam ser divertidos sendo simples. A complexidade dá um viés, diminuindo validade científica dos dados.
- Cuidado com ideias (temas ou mecânicas) não testadas. O uso de ideias de jogos consagrados oferece uma segurança e minimização do risco quanto a aceitação da ferramenta pelo público.



- Jogos ou simuladores que englobem uma modelagem do comportamento impedem a observação dos comportamentos. Por exemplo: jogo de gerenciamento do estado (saúde, segurança e satisfação da população).
- O que não está suficientemente especificado na ideia concebida é impossível de avaliar.
- Itens como animação são intrinsecamente custosos, uma possibilidade viável é substituir as animações por história em quadrinhos.
- Já que jogos consagrados são recomendações e bons jogos são custosos, recomenda-se fortemente reaproveitar projetos.
- Algo com muito apelo (por exemplo: uma personagem conhecida) pode compensar (ou minimizar) o viés científico da ferramenta.
- Introduzir situações reais é mais válido cientificamente do que ficar em situações virtuais, pois o participante se sentirá mais próximo da realidade e se comportará menos artificialmente.
- Reutilizar jogo é complicado pois os melhores jogos são de código-fonte fechado e licença proprietária. Esses jogos fechados precisaram de mão de obra qualificada e cara para serem concebidos.
- É possível fazer uso de jogos proprietários que possuam a liberdade de adicionar Mods (Mod é um termo usado para designar a alteração de alguns elementos de um jogo), porém essa liberdade é restrita pois esses Mods obedecem a regras bem delimitadas pelo fabricante do jogo.
- Jogos grandes e complexos há muitas variáveis e pouco controle para o pesquisador. Isso é um indicativo que é mais recomendado o uso de jogos casuais por serem justamente mais simples e menores.
- Jogos casuais parecem ser muito interessantes para experimentos sobre divisão de recursos porque tem um grande apelo ao público e são menos custosos de serem concebidos.
- Jogos com física ou mecânicas básicas são mais fáceis de se controlar e tem um apelo forte ao público, portanto mais recomendados.

- Jogos que possuam dilemas de divisão de recurso dentro do *gameplay* parecem ter estar mais alinhado ao conceito de jogo do que apenas situações de divisão de recurso sem dilemas.
- Jogos baseados na administração em que se precisa modelar e definir os resultados das ações dentro do sistema, tornam-se de pouca utilidade em pesquisa pois as regras e decisões do jogo já estão pré-definidas.
- O ideal é quando o *gameplay* já inclui a situação de tomada de decisão ao invés de inserir essa situação após o *gameplay*.
- O objetivo do jogo não pode interferir nas tomadas de decisões para não inviabilizar o experimento.
- Parece ser interessante inserir personagens conhecidos, humor, fatos atuais que estão em moda dentro do *gameplay* para aumentar o apelo ao jogo.
- Jogos que dependem da habilidade do jogador traz um viés para valorizar a ação do *gameplay*.
- Há jogos com alto risco de não funcionar, o pesquisador precisa estar preparado para isso.
- Há jogos que concorrem muito diretamente com outros e perdem apelo do público. O pesquisador precisa buscar usar métodos que tragam inovação às ferramentas.
- Levar interatividade à ferramenta pode aumentar o engajamento do participante.
- Deve-se dar preferencia a jogos intuitivos. Jogos difíceis de entender comprometem o experimento.

# Capítulo 8

## Implementação de ideias de ferramentas de entretenimento digitais

A concepção de 6 protótipos de ferramentas de entretenimento foram realizadas. Os problemas de divisão de recursos foram baseados nos experimentos com cooperação oriundos da teoria dos jogos e também são baseados em uma revisão bibliográfica. As ideias foram baseadas nos conceitos presentes no capítulo 7 na página 50. O objetivo principal da implementação dos protótipos é fazer descobertas quanto as dificuldades em se criar esses instrumentos e validar as ideias geradas pelo processo de ideação.

### 8.1 Protótipo 1: Jogo Kit Festa

Foi desenvolvido um protótipo de um jogo de aventura gráfico-textual com o tema “Fábrica de Doces” para um jogador apenas baseado na ideia de jogo “Kit Festa - segunda versão” do capítulo 7. O problema da divisão de recursos foi modelado para que o jogador pudesse interagir com um personagem controlado pelo jogo que tinha os mesmos objetivos do jogador. O jogo consiste de uma narrativa interativa e dinâmica gráfica e textual onde o jogador assumia o papel de um funcionário que trabalhava em dupla com um segundo personagem NPC de uma pequena fábrica de doces.

O jogo possui a característica de funcionar online via um navegador de Internet. Antes do jogo iniciar, era solicitado ao jogador fornecer seu nome e outros dados pessoais como idade, sexo e religião. Ainda antes de iniciar o jogo, também é informado ao jogador que o aplicativo é um experimento científico sobre o comportamento humano, é informado também que a identidade do usuário será preservada e que os dados coletados durante o jogo serão para estudos futuros.

Não era informado ao jogador se o segundo personagem era um NPC ou um ser humano. A cada rodada a dupla recebia uma encomenda de doces de tipo e quantidade variada e um valor proporcional ao pedido. Há alguns pontos da narrativa que são dinâmicos a cada rodada. O primeiro item dinâmico era se cada personagem possuía ou não os ingredientes necessários para produção da encomenda. O valor dessa propriedade de possuir ou não os ingredientes era sorteado pelo jogo para cada personagem a cada rodada com a seguinte limitação: pelo menos um dos personagens precisaria ter os ingredientes. O segundo item dinâmico era se cada personagem teria trabalhado para produção da encomenda ou se teria se distraído fazendo outras coisas sem importância. O valor dessa propriedade também era sorteado pelo jogo para cada personagem com a seguinte limitação: pelo menos um dos personagens precisaria ter trabalhado para fabricação dos doces. O terceiro item dinâmico é o nome do personagem NPC que o jogador faz dupla. A cada rodada, o texto do jogo era reconfigurado com as propriedades dinâmicas da história. Ao final da rodada era feita uma pergunta ao jogador de como ele desejaria dividir o lucro com o segundo personagem com a venda dos doces. O segundo personagem que é o NPC poderia aceitar ou rejeitar a oferta proposta pelo jogador.

A decisão de aceitar ou rejeitar poderia ser programado pelo desenvolvedor de acordo com o perfil do NPC (aleatório, sempre aceitar, sempre rejeitar ou obedecendo a uma certa proporção em relação a oferta, dependendo da estratégia que o pesquisador quisesse testar). Caso o NPC aceitasse a proposta de divisão, a divisão de recurso era feita conforme proposto pelo jogador. Caso o NPC rejeitasse a proposta, o dinheiro iria para a conta da fábrica e o jogador não receberia nada. O jogo possui no total 10 rodadas, mas essa informação não é passada para o jogador em nenhum momento.

Do jeito que o problema de divisão foi modelado, é possível ver a evolução da estratégia de divisão do jogador ao final de cada rodada. Como não foi informado ao jogador o número total de rodadas que o jogo teria, esse fato não influenciaria nas decisões estratégicas



Figura 8.1: Captura de tela do aplicativo Fábrika de Doces.

dos jogador. O fato dinâmico de possuir ou não os ingredientes assim como o fato de ele ter trabalhado ou se distraído são propriedades que diz o quanto o personagem contribuiu durante o processo de fabricação da encomenda para gerar o recurso final que é o dinheiro. O elemento dinâmico do nome do personagem NPC para cada rodada é para o jogador ter a impressão de que está jogando com um personagem diferente, porém era permitido sortear mais de uma vez o mesmo nome.

Como não era informado ao jogador se o segundo personagem era um NPC ou um ser humano, as decisões do jogador não seriam influenciadas por achar que estava jogando com uma máquina. Todos esses fatores dinâmicos no jogo são interessantes para que se possa testar o mesmo problema de divisão em várias situações distintas. A ideia de divisão do recurso desse jogo é baseado no experimento econômico do Jogo do Ultimato. Nas figuras 8.1, 8.2 e 8.3 é possível visualizar as telas do do aplicativo.

### 8.1.1 Desenvolvimento

O protótipo foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação Prolog. Foi utilizada uma Application Program Interface (API) para que o jogo pudesse funcionar como um servidor Web. Essa característica é importante para que o experimento fosse executado pela Internet sem a necessidade de um supervisor. Por poder ser executado de forma *online*, o jogo ganha escalabilidade. Por ser um aplicativo Web, ele pode ser executado por um navegador de Internet o que dá uma característica de multiplataforma ao jogo. Foi necessário a contratação de um serviço de Virtual private server (VPS) para hospedar o jogo para



Figura 8.2: Captura de tela do aplicativo Fábrika de Doces.



Figura 8.3: Captura de tela do aplicativo Fábrika de Doces.

realizar testes.

Todos os dados coletados estão armazenados no servidor VPS contratado. A escolha do uso do Prolog se deu porque essa linguagem é do paradigma declarativo o que facilita a criação, organização e manutenção das regras do jogo. Todo material gráfico e de áudio utilizado no jogo foi obtido a partir de repositórios de mídia disponíveis na Internet com licença livre de uso comercial e pessoal. Foi necessário 64 horas de desenvolvimento para criar o protótipo. Para o desenvolvimento deste projeto, houve a participação de um pesquisador orientador de ciências da computação, um estudante de doutorado em psicologia cognitiva e um estudante de mestrado em ciências da computação.

### 8.1.2 Resultados

Testes preliminares com 10 jogadores com supervisão (a supervisão foi necessária para orientar os participantes sobre quaisquer dúvidas e também observar como o modelo do jogo se comportava) revelou que o jogo possuía muito texto para ler o que o tornava chato. A tecnologia empregada não era apropriada para Web pois o jogo possuía vários momentos de indisponibilidade. Os elementos gráficos utilizados eram agradáveis de se ver, porém muito estáticos para ser um jogo. A tecnologia da linguagem e bibliotecas utilizadas não eram fácil de serem usadas, pois possuíam suporte limitado dos fabricantes. A tecnologia se mostrou inapropriada quanto ao custo, pois exige um serviço de hospedagem VPS já que foi necessário implementar um sistema de servidor Web em Prolog ao invés de hospedagem Web comum que usa o sistema Apache. Ter que codificar um servidor Web Prolog para processar o jogo online fez com que muito esforço fosse empregado para o servidor sobrando menos tempo para se dedicar ao desenvolvimento do jogo em si.

## 8.2 Protótipo 2: Jogo do Gato e Rato

Foi desenvolvido um protótipo de um jogo de estratégia em turnos com cenário ortogonal em duas dimensões para dois jogadores simultâneos com o tema perseguição e fuga baseado na ideia de jogo do Gato e Rato no capítulo 7. O problema da divisão de recurso foi modelado da seguinte forma: cada jogador assumia o papel de um rato. Havia um oponente no cenário controlado pelo jogo que fazia o papel do perseguidor com a figura de um gato.

O cenário consiste de uma matriz de 10 espaços por 10 espaços com vários obstáculos (paredes), vários recursos (pedaços de queijos) e um buraco na parede para onde os ratos deveriam fugir definitivamente após pegarem os queijos. Cada recurso, pedaço de queijo, possuía um valor diferente, mas não era possível saber o valor de cada pedaço antes de pegá-lo. O objetivo dos jogadores era pegarem a maior quantidade de queijos espalhados no cenário sem serem capturados pelo gato e fugirem pelo buraco. Ao final da rodada era exibido quantos pontos cada jogador conseguiu individualmente e soma total dos pontos dos dois jogadores. Após a exibição da pontuação era sorteado um dos dois jogadores e era feita uma pergunta. A pergunta consiste de como o jogador em questão gostaria de dividir os pontos totais adquiridos pelos dois jogadores com o segundo jogador. O jogador arguido poderia escolher um valor entre zero e o valor máximo a ser repassado ao segundo jogador. Após a divisão do recurso, era exibido para ambos jogadores a pontuação dividida. O jogo então prossegue para a execução de mais uma outra rodada com um cenário configurado de forma diferente do anterior mas com o mesmo objetivo. O número de rodadas totais estava fixado em 10. Ao final de cada rodada era sorteado um dos jogadores e feito a mesma pergunta sobre a divisão de recurso adquirida na rodada atual. Ao final de todas rodadas era exibido a pontuação total dos dois jogadores.

Da forma que o problema foi modelado, é possível verificar a evolução do comportamento dos jogadores quanto a divisão do recurso ao final de cada rodada. Como não era informado aos jogadores inicialmente quantas rodadas o jogo teria, o número fixo de rodadas não influenciaria nas decisões estratégicas dos jogadores. Nesse modelo, faz-se necessário a presença de um supervisor para controlar o experimento e orientar os participantes em caso de dúvidas. Como cada pedaço de queijo possuía uma valor distinto, esse elemento poderia ser usado para influenciar da divisão do recurso final pois um jogador poderia ter a cada rodada um desempenho em coleta de recursos melhor que outro. O próprio fato de ter um oponente no jogo que persegue os personagens, faz com que um jogador possa ter um desempenho na coleta dos queijos diferente do outro jogador. Todos esses fatores dinâmicos no jogo são interessantes para que se possa testar o mesmo problema de divisão em várias situações distintas. Na figura 8.4 é possível visualizar uma tela do *gameplay* do jogo.



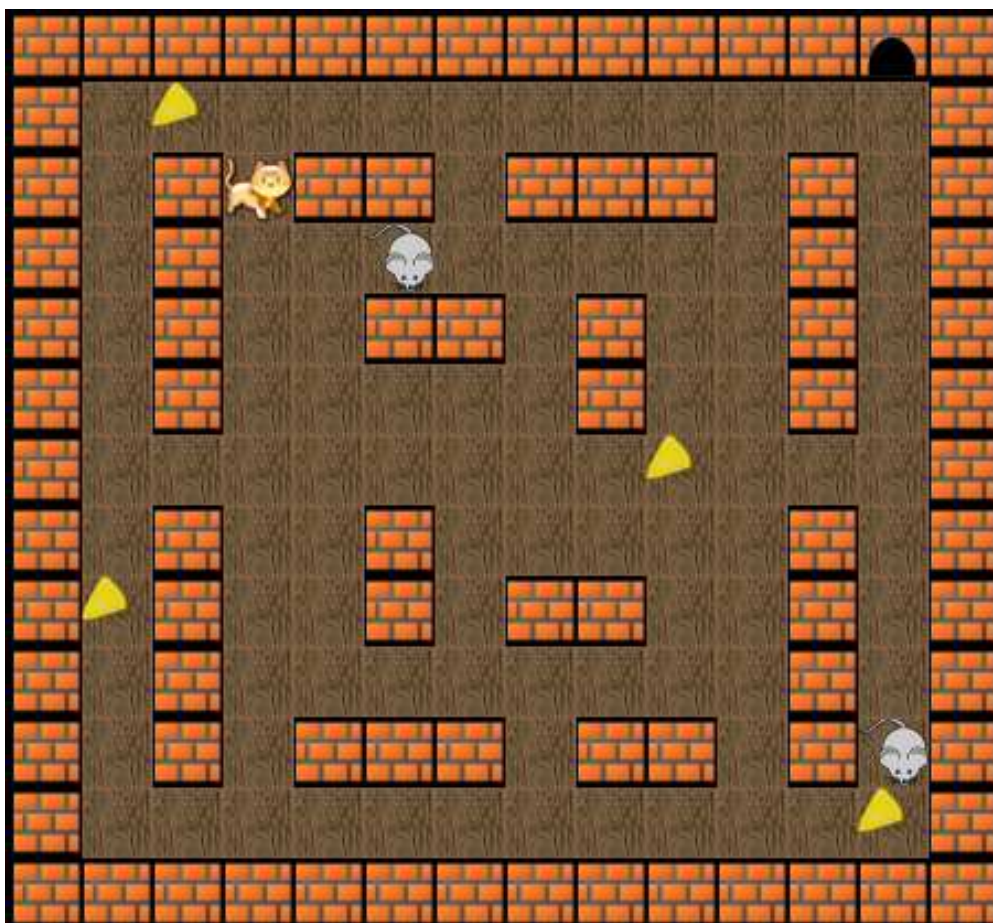


Figura 8.4: Captura de tela do gameplay do jogo do Gato e Rato.

### 8.2.1 Desenvolvimento

O protótipo foi desenvolvido utilizando um motor de jogos gratuito chamado Löve 2D[79]. Para codificar o jogo sobre essa plataforma, é necessário utilizar a linguagem de programação Lua. O protótipo foi desenvolvido para funcionar em computadores pessoais compatíveis com sistemas operacionais Windows e Linux. O *multiplayer* criado funcionava de forma local na mesma máquina sem a necessidade de conexão com uma rede de computadores. Todos os resultados da divisão em cada rodada eram salvos em arquivos Comma-separated values (CSV) para possibilitar futuras análises. Para criação do oponente NPC do jogo, foi utilizado um algoritmo eficiente de menor caminho A estrela. Foi necessário 40 horas de desenvolvimento para criar o protótipo. Todo material gráfico e de áudio utilizado no jogo foi obtido a partir de repositórios de mídia disponíveis na Internet com licença livre de uso comercial e pessoal.

### 8.2.2 Resultados

Testes preliminares realizados com uma turma de 10 alunos de mestrado do departamento de informática e estatística da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), revelou que o protótipo criado necessitava de um refinamento quanto a identidade visual do jogo, a arte utilizada não era agradável aos participantes. Foi relatado também que o personagem NPC criado estava demasiadamente eficiente em alcançar o rato em poucos movimentos o que frustrava os jogadores. Foi sugerido a inserção de outros elementos no *gameplay* como itens de cenário que pudesse favorecer ou penalizar momentaneamente a agilidade dos movimentos dos personagens.

O motor de jogo mostrou-se uma plataforma de fácil de utilizar mesmo sem conhecimento prévio na tecnologia. A linguagem lua é uma linguagem boa para rápida prototipação e manutenção do código. Para o desenvolvimento deste projeto, houve a participação de um pesquisador orientador de ciências da computação, um estudante de doutorado em psicologia cognitiva e um estudante de mestrado em ciências da computação. Um viés encontrado quanto ao motor do jogo é que não era possível criar jogos multiplataformas o que impossibilitou exportar o jogo para dispositivos móveis.

### 8.3 Protótipo 3: Jogo Slingshot - Versão 1

Foi desenvolvido um protótipo de um jogo de ação casual 3D com o tema de tiro ao alvo para um jogador interagindo com um personagem NPC ou para dois jogadores reais interagindo entre si baseado na ideia de jogo Slingshot do no capítulo 7. O protótipo foi concebido para funcionar em dispositivos móveis com sistema operacional Android. Toda a interação do usuário com o jogo era feita por toques na tela dos aparelhos. O problema da divisão de recurso foi modelado tomando como base o experimento econômico dilema do prisioneiro. Neste protótipo há apenas uma versão do tipo *singleplayer* onde jogador interage com um personagem NPC que possui um perfil comportamental pré-definido. Os perfis disponíveis quanto a divisão de recurso são o de comportamento aleatório, o de sempre altruísta, o de sempre egoísta, o de olho-por-olho tradicional, o de olho-por-olho altruísta e o de olho-por-olho egoísta.

A temática do jogo é de tiro ao alvo e o jogo chama-se Slingshot Challenge. Basicamente o jogador precisa acertar latas de refrigerante de cores distintas que estão empilhadas sobre um muro para pontuar. Há latas amarelas, verdes e brancas. As latas brancas são elementos neutros do jogo e não fornecem pontos caso sejam acertadas. Cada personagem (seja um jogador real ou um NPC) possui uma cor associada ao seu perfil. Se um personagem A acertar uma lata que possui a mesma cor do seu perfil, 01 ponto é computado para o personagem A. Se o personagem A acertar uma lata com uma cor igual a cor do perfil do outro personagem B, esse outro personagem B recebe 02 pontos e o personagem A não pontua. A mesma regra vale para o personagem B. O jogo é em turno, um personagem tem direito de agir em seu turno e de assistir o turno do outro personagem. Assim, um personagem pode ver a ação e pontuação do outro personagem.

O jogo possui um número de rodadas pre-definido. Uma rodada sempre possui dois turnos: um turno para cada personagem. O número de rodadas pode ser configurado antes do jogo ser iniciado através do menu de opções do jogo. Ao fim de todas rodadas é exibido uma tela com as pontuações finais de cada jogador e a pontuação total final somada dos dois jogadores, enfatizando de forma gráfica que a pontuação final é soma da pontuação dos dois jogadores juntos e é a mais importante. O jogo possui uma perspectiva gráfica de First-person shooter (FPS) onde aparece um estilingue no centro da tela como instrumento de ação e ao fundo do cenário uma parede com dois grupos de latas separados um à esquerda e outro à direita. A separação entre os dois grupos de latas é suficiente a

ponto que fica impossível derrubar os dois grupos de latas apenas com um tiro. Cada grupo de latas é formado por 04 latas. A diferença entre os dois grupos de latas é que um grupo é formado por 02 latas da mesma cor do personagem A que está em seu turno mais 02 latas neutras brancas. O segundo grupo de latas é formado por 04 latas da cor do outro personagem B. Se o personagem A derrubar as latas do primeiro grupo, 02 pontos irão para o personagem A. Se o personagem A derrubar as latas do segundo grupo, o personagem B recebe 04 pontos. Há outros elementos de gráficos do jogos. O mesmo vale para quando for a vez do personagem B jogar.

É importante ressaltar que cada personagem possui seu cenário distinto com seus grupos de latas distintos. Um cenário A é vizinho ao outro cenário B. Quando a mudança de turno, a câmera do jogo se desloca para o cenário vizinho. Um personagem A não joga no cenário do outro personagem B e vice-versa. Porém um personagem A sempre assiste o outro personagem B jogar, já que o jogo é em turnos e um espera a jogada do outro. São exibidos Head-up display (HUD) com a pontuação de cada personagem no topo da tela. Os demais elementos de cenários não influenciam na jogabilidade e visam apenas a contextualizar o *gameplay* com imagem do chão, do céu, residências e árvores. O personagem pode em seu turno tentar acertar um dos dois grupos de latas que estão em cima do muro, fazendo uso do estilingue. Ao iniciar a interação do jogador com o estilingue em seu turno, aparece um projétil em formato de pedra. Aparece também o elástico que está preso ao estilingue e a pedra simulando um estilingue real. No jogo, diferente de muitos jogos de acertar o alvo, não aparece uma mira no cenário informando o destino final do projétil antes de seu lançamento. O destino do projétil pode ser deduzido ao observar a posição da pedra e do elástico que envolve a pedra antes do disparo. É dada a liberdade ao jogador de errar o acerto às latas ou de tentar acertar os demais elementos do jogo, por exemplo, parede, chão ou próprio céu, contudo, nenhum ponto será computado. Um personagem só tem direito a um projétil cada turno.

Da forma que o problema foi modelado, o dilema do prisioneiro está inserido dentro do *gameplay* e não é executado na forma de questionários após cada rodada como acontecia nos demais protótipos. Todas as informações de avanço de turno e de rodada, de marcação de pontos, perfil de cor do personagem, associação da lata com o personagem foram feitos sempre de forma gráfica e às vezes para reforçar de forma textual. Isso é relevante para que se possa testar o experimento com participantes ainda não alfabetizados, por exemplo, crianças entre 5 à 7 anos. Os HUD possuem pequenos círculos preenchidos com a cor do perfil

do personagem para indicar quantos pontos o personagem possui. Mesmo que o participante ainda não saiba contar, visualmente fica claro pelo amontoado de círculos de uma cor de um HUD versus o outro amontoado de círculos de outro do outro HUD quem possui mais pontos entre os dois personagens.

Foram criadas versões diferentes do modo *singleplayer* para cada perfil do NPC existindo um total de 6 versões de modo de jogo. Foi criado esses 6 tipos diferentes de NPC para que se pudesse avaliar o comportamento do jogador diante de estratégias distintas do npc e assim podendo ter resultados amplos de tomada de decisão.

O perfil do NPC aleatório, como o próprio nome diz, ele escolhe de forma aleatória em qual grupo de latas acertar. O perfil altruísta sempre acerta as altas que dão pontos ao jogador real. O perfil egoísta sempre acertar o grupo de latas que pontos a ele mesmo. O perfil olho-por-olho tradicional, sempre imita o comportamento do jogador. O perfil olho-por-olho altruísta começa acertando o grupo de latas que dá pontos para jogador real, caso o jogador real em seu turno seja egoísta duas vezes consecutivas, o NPC assume o perfil olho-por-olho tradicional. O perfil olho-por-olho egoísta começa acertando sempre o grupo de latas que dá pontos a ele mesmo. Caso o jogador real em seu turno seja altruísta duas vezes consecutivas, o NPC assume a estratégia olho-por-olho tradicional.

Uma observação importante é que foi configurado para que o NPC sempre acertasse um grupo de latas, não permitindo que o NPC pudesse errar o alvo desejado. O modo *multiplayer* do jogo permite que o experimento seja executado com duas pessoas reais ao invés de utilizar um personagem NPC. Por utilizar uma conexão via Internet, possibilita o teste com essas duas pessoas em ambientes separados trazendo o anonimato ou possíveis interações diretas entre os dois jogadores.

### 8.3.1 Desenvolvimento

A ideia do conceito do jogo surgiu a partir de um Brainstorm realizado com 7 pessoas onde a única limitação era ter ideias com foco em jogos casuais que fossem agradáveis para crianças, que pudesse envolver mais de um jogador e que tivesse um recurso. Durante o processo de desenvolvimento do jogo houve diversas dificuldades, desde a escolha da tecnologia empregada quanto à gestão do projeto em si. O foi formada uma equipe para o projeto formada por pessoas do meio acadêmico consistindo de 04 estudantes de graduação universitários, es-

tudante de mestrado em ciências da computação, um estudante de doutorado em psicologia cognitiva e um pesquisador com doutorado em ciências da computação.

Um dos estudantes de graduação possuía o domínio em criar elementos gráficos e de animação para jogos. Toda a parte de som do jogo foi obtida a partir de Web sites de repositórios de sons com licença livre comercial. Outro estudante de graduação ficou responsável por gerir a equipe e o projeto. Foi adotado inicialmente os conceitos de Scrum[80] para gestão ágil do projeto. O estudante de doutorado ficou responsável por modelar o problema de de divisão de recurso para o jogo e assumiu também uma posição de *product owner* do projeto. O pesquisador ficou responsável por orientar todos os membros da equipe realizando a gestão da gestão do projeto. Os demais membros ficaram responsáveis por pesquisar, em realizar o game design e desenvolvimento da jogo.

A tecnologia adotada inicialmente foi o Unity 3D[81] (tecnologia proprietária, porém com uma licença gratuita limitada) e apenas um dos membros da equipe tinha conhecimento aprofundado técnico. Essa tecnologia tinha sido escolhida por permitir a portabilidade do jogo para diferentes meios seja dispositivos móveis, jogos em Web sites ou em computadores pessoais. A outra vantagem foi a possibilidade de criação de um jogo em 3D, o que teoricamente poderia trazer uma imersão maior do usuário, além do motor de jogo ser um tecnologia consolidado no mercado de jogos para projetos mais simples chamados “Indies games”. A primeira versão do protótipo levou quase 8 meses para ser desenvolvida e não atendia as exigências mínimas para testes. O principal responsável pela programação do jogo acabou-se se desligando do projeto o que inviabilizou o protótipo por falta de capacitação dos demais membros na tecnologia adotada.

### 8.3.2 Resultados

O projeto foi cancelado e o protótipo gerado não chegou a ser testado pois não atendia aos requisitos mínimos. Em uma reunião com os participantes, foi decidido criar um novo projeto baseado no conceito do jogo Singshot porém adotando uma nova tecnologia e composta com os membros restantes da equipe. Foi decidido reutilizar a arte do projeto original para economizar recursos e tempo.



Figura 8.5: Captura de tela do gameplay do Slingshot Challenge



Figura 8.6: Captura de tela de conexão via Internet do Slingshot Challenge

## 8.4 Protótipo 4: Jogo Slingshot - Versão 2

Esta segunda versão possui o mesmo propósito da versão anterior, porém difere quanto a tecnologia utilizada e também conseguiu-se avançar mais quanto ao desenvolvimento a ponto de gerar um aplicativo que foi testado com crianças e adultos. Nesta versão foi possível desenvolver além do *singleplayer*, o modo *multiplayer* onde era permitido que dois participantes jogassem em conjunto via conexão com a Internet cada um um utilizando uma máquina distinta. Nas figuras 8.5 e 8.6 é possível visualizar uma tela do *gameplay* do jogo e uma tela de espera do segundo jogador por conexão via Internet para o modo *multiplayer*.

Ainda nessa segunda versão, foi desenvolvido também dentro do protótipo uma fase de tutorial auto-explicativo de forma gráfica de como operar o estilingue, de como os pontos eram distribuídos, para ensinar que o jogo era em turnos e que se jogava com a presença de outro personagem. O tutorial possuía 7 etapas curtas que eram divididas nas seguintes tarefas:

1. Disparar um projétil a partir do estilingue;
2. Disparar um projétil e tentar acertar uma lata de cor do mesmo perfil do jogador e assistir uma animação mostrando a pontuação aumentando no HUD;
3. Disparar um projétil e tentar acertar uma lata neutra de cor branca;
4. Disparar um projétil e tentar acertar uma lata de cor diferente da cor de perfil do jogador e assistir uma animação mostrando a pontuação aumentando no HUD;
5. Assistir um personagem NPC disparar um projétil e acertar uma lata da cor do perfil do NPC e assistir uma animação mostrando a pontuação aumentando no HUD;
6. Assistir um personagem NPC disparar um projétil e acertar uma lata da cor do jogador real e assistir uma animação mostrando a pontuação aumentando no HUD.

### 8.4.1 Desenvolvimento

Houve então uma reavaliação do projeto da versão 1 e foi decidido adotar uma outra plataforma mais simples e com menor curva de aprendizado. A tecnologia adotada foi o Corona SDK[82], um motor de jogo proprietário porém com uma versão gratuita mais limitada. As vantagens dessa plataforma são a possibilidade de rápida prototipação de jogos, de utilizar a linguagem lua para o desenvolvimento (que já era do conhecimento de vários membros da equipe) e de ser portátil para dispositivos móveis.

A desvantagem descoberta seria justamente porque o motor do jogo só trabalha com projetos 2D e o resultado final não poder ser portátil para Web sites ou computadores pessoais. Para resolver o problema de criar o jogo em 2D sem perder o material gráfico já gerado para o protótipo anterior, foram realizadas renderizações nos elementos gráficos do protótipo anterior para dar uma perspectiva 3D em jogo que é essencialmente 2D. Foi necessário elaborar um algoritmo de simulação de projétil em 3D num cenário 2D renderizado



em 3D. Apesar das novas dificuldades encontradas, o tempo de desenvolvimento do projeto foi bem menor (considerando que já existia o material gráfico do protótipo anterior). O novo protótipo levou 2 meses para ser desenvolvido e no total de 229 horas.

### 8.4.2 Resultados

Foram feitos testes preliminares realizados com mais de 10 crianças entre 5 à 10 anos de idade de diversas nacionalidades por dias não consecutivos sob a supervisão de pesquisadores em psicologia cognitiva no Museu de Ciências da cidade de Boston nos Estados Unidos. Foram feitos testes com mais de 10 usuários adultos tanto dos Estados Unidos quanto do Brasil. Em nenhum momento foi revelado aos participantes se estavam jogando com uma pessoa real ou com um NPC. Somente foram convidadas crianças que estavam na companhia de seus respectivos pais ou responsáveis, abordando primeiramente os pais e explicando-os de que se tratava a pesquisa. Em nenhum momento foi coletado dados pessoais dos participantes, como por exemplo a identidade. Os testes não foram gravados, apenas anotações foram feitas em papel.

O que se pode constatar em relação ao tutorial do jogo foi que:

- Ninguém conseguiu entender o dilema do prisioneiro usando apenas o tutorial;
- Todos aprenderam a atirar bem e a acertar os alvos usando o tutorial;
- A metade conseguiu identificar qual era cor do seu perfil de jogador;
- Todos tentaram jogar na vez no turno do personagem NPC;
- Quando questionados sobre o valores de cada objeto, quase ninguém conseguiu acertar o valor de pontos do objeto neutro do cenário;
- Quase ninguém entender que existia um personagem NPC no tutorial;
- As setas vermelhas que indicavam que os pontos aumentaram e que indicavam que era para acertar as latas, confundiram as crianças e elas tentavam seguir com o dedo essas setas como se fosse um jogo feito “Cut The Rope” [83].
- Todo mundo que jogou o tutorial, quis jogar o jogo principal depois.

As sugestões mais relevantes coletadas sobre o tutorial foram:

- Seria bom se tivesse uma voz no tutorial explicando o jogo;
- Seria bom que o projétil fosse mais rápido, pois a pedra estava lenta após o lançamento;
- Deveria ter um indicativo melhor que dissesse quem é o *player* 1 e quem era o *player* 2.

O que se pode constatar em relação ao jogo principal (*singleplayer* e *multiplayer*) foi que:

- No primeiro teste, sem explicar o dilema do prisioneiro às crianças, mesmo fazendo-se uso do tutorial antes de ir para o *gameplay*, as crianças de um modo geral não visualizaram que ali existia um dilema;
- Sem executar o tutorial e explicando verbalmente às crianças o dilema do prisioneiro, ao jogar elas entenderam como a divisão dos pontos era processada durante o jogo;
- Todo mundo que entendeu o sistema de pontos (seja explicado pelo supervisor ou deduzido ao jogar) quis maximizar seus pontos acertando quase sempre na lata de seu perfil de cor.

Alguns fatos interessantes foram anotados durante os testes realizados:

- As crianças acharam o ato de atirar o projétil e de acertar as latas fazendo uso do estilingue divertido e quase na sua totalidade, acharam o jogo em si divertido;
- Uma das crianças perguntou se o jogo já estava disponível para compra na loja virtual do Google;
- As crianças de um modo geral não acharam cansativo jogar mesmo após 10 rodadas;
- Todos os participantes que utilizaram o tutorial aprenderam o ato de atirar e acertar o alvo;
- Uma criança foi sempre altruísta mesmo com a explicação que os pontos não iam para ela o que forçou a outra criança (*player*2) a se comportar também altruísta;

- Foi utilizado a rede de Internet *wi-fi* do museu e não houve *lag* na transmissão dos dados de forma significativa;
- Toda vez se o *player 2* jogava de forma altruísta, as crianças tomavam um susto grande sem entender o por quê do *player 2* ter doado aqueles pontos para para o *player 1*. Todas essas crianças continuavam agindo de forma egoísta após essa doação.
- A física do estilingue se comportou bem quanto ao destino final do projétil a partir da origem, ninguém reclamou do sentido e direção das pedras lançadas.
- Algumas crianças de 7 anos ou menos tiveram uma dificuldade inicial para aprender a atirar com o estilingue, mas a dificuldade logo foi superada na fase do tutorial;
- Algumas pessoas elogiaram a identidade e arte visual além dos efeitos sonoros do jogo dizendo que estava bastante agradável;
- Os pais não ficavam imparciais e tentavam influenciar às vezes as atitudes das crianças quando elas jogavam;
- De forma geral, os adultos acharam o jogo entediante e chato;
- Para os adultos, eram muito fácil acertar o alvo após a primeira tentativa e erro;
- As crianças demoravam mais a aprender a acertar os alvos que os adultos;

## 8.5 Protótipo 5: Colordot

Para o protótipo Colordot ser válido como ferramenta de pesquisa, o problema da divisão de recursos foi abordada da seguinte forma: o jogador tem uma quantidade de tempo para realizar as fases do jogo, quando o tempo acaba ele não poderá mais jogar até que tenha mais recursos (tempo) disponíveis. Para que ele possa conseguir mais tempo de jogo, é necessário que ele publique esse pedido no Twitter e fique no aguardo de recebimento de tempo de doadores. Os Jogadores que aceitarem o pedido do jogador terão que doar tempo para o jogador necessitado, estes segundos doados é retirado dos seus e multiplicado por dois. O jogado necessitado pode agradecer a doação enviando segundos para o doador, estes segundos são multiplicados por quatro.



Figura 8.7: Tela do gameplay do Colordot

### 8.5.1 Desenvolvimento

O protótipo foi desenvolvido por apenas um desenvolvedor e levou cerca de 30 horas para ser concluído. O desenvolvedor também ficou responsável por toda a arte do jogo. As tecnologias utilizadas foram HTML, CSS e Javascript para a criação do jogo em si. A linguagem PHP foi utilizada para criação de um sistema de gestão das informações dos jogadores guardadas no banco de dados MySQL. Na figura 8.8 é possível visualizar a tela inicial do jogo e na figura 8.9, a tela de conexão com o Twitter.

### 8.5.2 Resultados

Foram realizados testes quanto a viabilidade da tecnologia utilizada para o desenvolvimento rápido de ferramentas digitais. A API da rede social Twitter facilitou o desenvolvimento e permitiu a integração de forma simplificada a rede social. A mecânica de doação do recurso “tempo” usando o twitter funcionou como esperado, sem conflitos de sincronização de dados entre os jogadores. Jogos de tabuleiro ou de *puzzle* não exigem uma quantidade expressiva de arte diferentemente de jogos de outros estilos como um MMORPG. Isso é uma vantagem para equipes de desenvolvimento de tamanho reduzido onde não há a presença de um artista

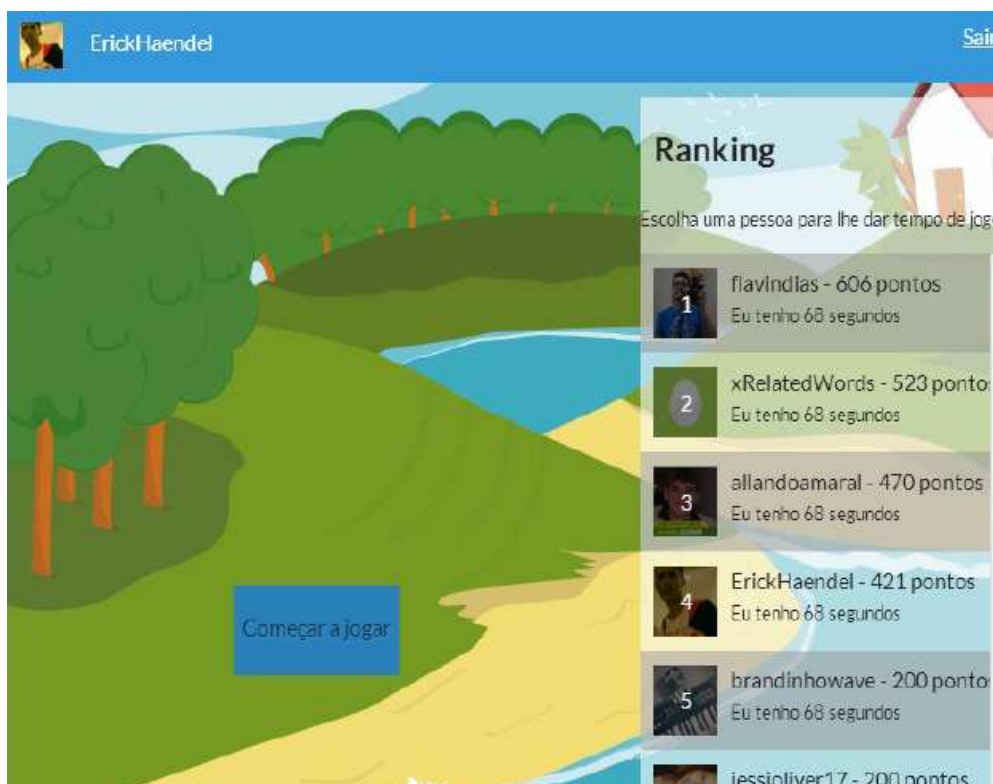


Figura 8.8: Tela do inicial do Colordot já integrado ao Twitter

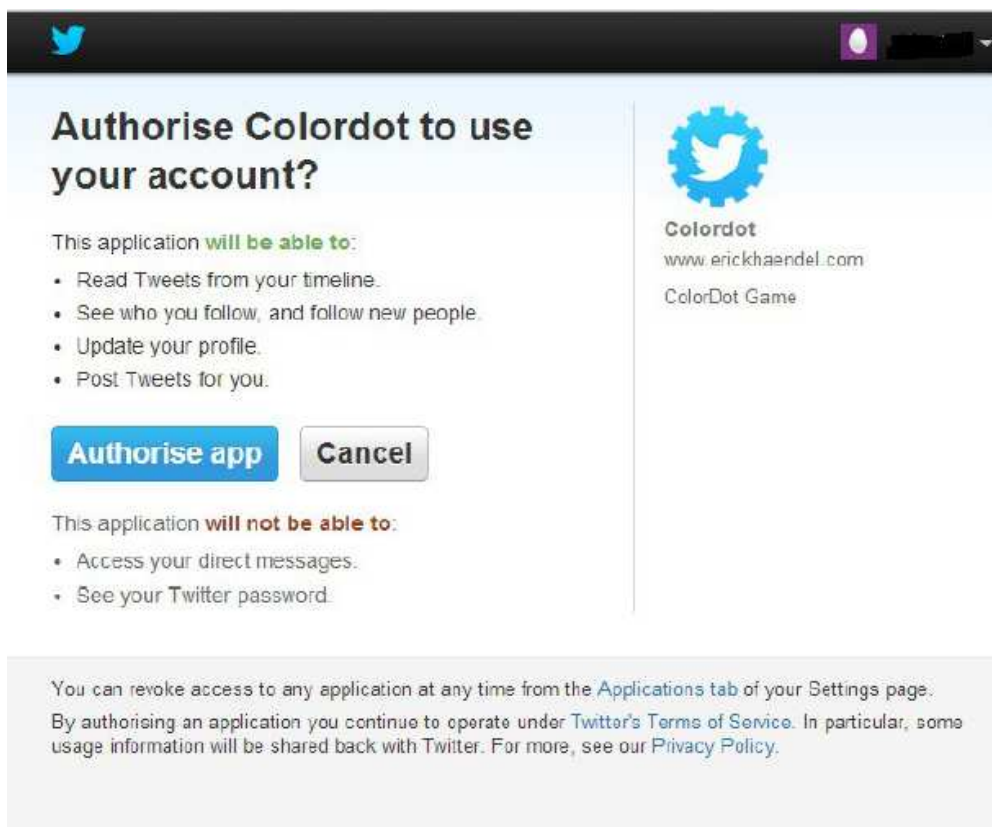


Figura 8.9: Tela de solicitação a acesso ao perfil do Twitter

gráfico ou de áudio. Uma vez implementada a lógica do desafio no *gameplay*, a dificuldade restante na parte de desenvolvimento é desenvolver a camada de conexão de rede para troca de dados.

A dificuldades encontradas foram em relação qual *framework* Javascript utilizar para o desenvolvimento. Foi relatado pelo desenvolvedor uma falta de domínio da tecnologia desses *frameworks*. Então foi decidido não utilizar nenhum *framework* e criar o todo o código Javascript necessário. Foi observado que por ser simples, o jogo precisava de quase nada das funcionalidades que os *frameworks* ofereciam. O protótipo não foi finalizado pois há uma necessidade de se realizar o balanceamento correto quanto ao problema de divisão de recurso. Para se realizar testes necessários de avaliação do jogo faz-se necessário a contratação de um servidor de hospedagem e de um domínio de Web Sites.

## 8.6 Protótipo 6: História da Fábrica de Bolos

Foi desenvolvido um protótipo baseado no primeiro protótipo descrito neste capítulo e também baseado na ideia de “História da Fábrica de Bolos” do no capítulo 7 porém com mudanças relevantes quanto a tecnologia adotada, aos elementos dinâmicos e a duração do experimento. Nesta abordagem, o protótipo foi visualizado durante todo o processo não como um jogo, mas apenas como um sistema de história de narrativa digital interativa. O aplicativo foi desenvolvido exclusivamente para plataforma móvel com sistema operacional Android utilizando a tecnologia Corona SDK. O aplicativo foi chamado de a “História da Fábrica de Bolos”.

O problema de divisão de recursos é similar ao do primeiro protótipo porém com a diferença que só a há apenas uma rodada. O início do aplicativo, é relatado que se trata de uma pesquisa científica na área de comportamento humano onde haverá uma história e posteriormente uma pergunta conectado a essa história. Em nenhum momento, é pedido aos participantes informações pessoais como nome, sexo ou idade. As únicas informações coletadas são sobre as propriedades dinâmicas da história, a resposta da pergunta, o número de identificação único do aparelho móvel e a data e hora da resposta.

A história consiste de uma fábrica de bolos onde os participante é um funcionário dessa fábrica e trabalha em equipe com um personagem da história. Eles precisam fabricar

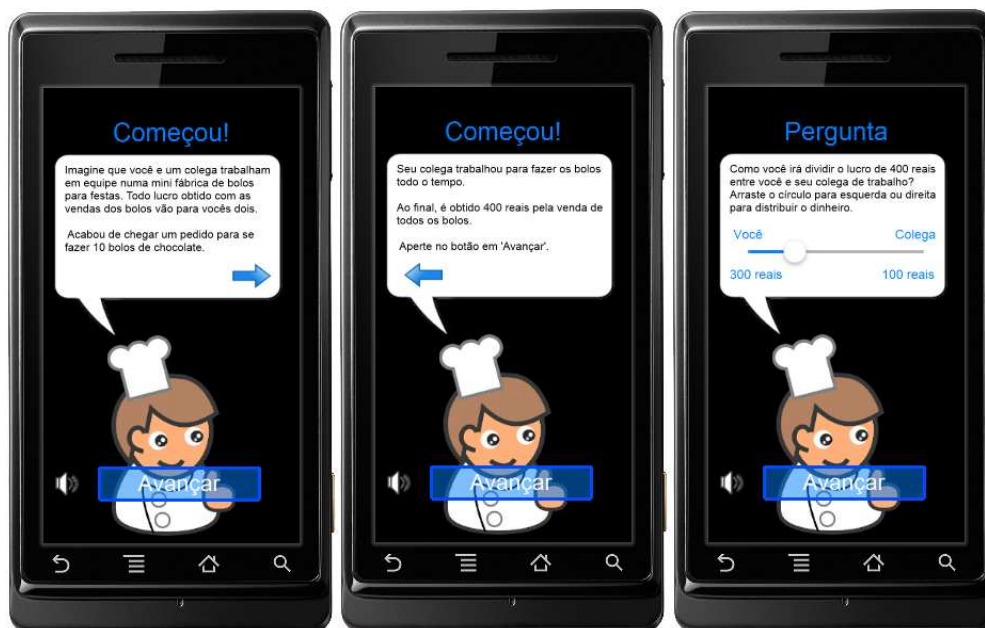


Figura 8.10: Capturas de telas do aplicativo Fábrica de Bolos

10 bolos que irá dar um lucro de 400 reais para ambos. Os elementos dinâmicos que são sorteados de forma aleatória a partir da execução inicial do aplicativo são se cada membro da equipe possui ou não ingrediente e se cada membro da equipe trabalhou ou ficou ausente durante a fabricação dos bolos. Há as mesmas limitações em que pelo menos um dos dois personagens precisam ter os ingredientes e que pelo menos um dos personagens precisa trabalhar na fabricação dos bolos.

Ao final é perguntando ao participante como ele deseja dividir o lucro obtido de 400 reais com seu colega de trabalho. Uma vez escolhido a forma de divisão. O aplicativo exibe uma tela de agradecimento informando que a resposta dada pelo participante foi salva. Na mesma tela aparece um botão que possibilita o fechamento do aplicativo. A partir deste momento não será mais possível o usuário repetir o processo, mesmo se reabrir o aplicativo garantindo que a execução seja única por aparelho móvel. Todos os salvos são enviados a um servidor remoto utilizando a conexão com Internet dos aparelhos móveis para estudos futuros. Na figura 8.10 é possível visualizar três telas do aplicativo.

### 8.6.1 Desenvolvimento

Para o protótipo ser desenvolvido levou apenas 12 horas de programação. Foram utilizadas imagens e arquivos de áudio para auxiliar à narrativa disponíveis web sites de repositórios de

licença livre para uso comercial. Para o desenvolvimento deste projeto, houve a participação de um pesquisador orientador de ciências da computação, um estudante de doutorado em psicologia cognitiva e um estudante de mestrado em ciências da computação.

### 8.6.2 Resultados

O aplicativo foi publicado na loja virtual do Google para aparelhos com sistema operacional Android para fins de testes quanto ao engajamento dos participantes e também para fazer uma comparação em relação aos meios tradicionais de pesquisa com questionários em papel. Em 10 dias após publicação do aplicativo, houve 40 downloads sendo 35 execuções do aplicativo até o final da história, com envio da resposta pelo usuário. Apesar de serem resultados preliminares, pode ser dizer que 87,5% (35/40) usuários se sentiram engajados em participar do experimento até o final do processo antes desinstalar o aplicativo. Comparado ao questionários de papel, uso de aplicativo possibilita um alcance global pois ele está disponível para todos os aparelhos móveis que possuem o sistema operacional Android instalado e o custo atrelado ao desenvolvimento e execução do experimento foi apenas de se pagar de licença de desenvolvedor de aplicativos para loja virtual do google que custa 25 dólares.

## 8.7 Lições Aprendidas

As lições aqui inferidas são indicativos fortes do que se fazer e do que evitar quanto a concepção de ferramentas de entretenimento como instrumentos de pesquisa sobre divisão de recursos. Os resultados aqui extraídos validam e complementam as descobertas e hipóteses dos capítulos anteriores ( 5, 6 e 7).

### 8.7.1 Dependência de profissional habilitado em desenvolvimento de jogos

Criar uma ferramenta digital do início ou modificar uma ferramenta digital já existente para atender a novas demandas normalmente requer no mínimo um profissional capacitado em desenvolvimento de aplicativos. O desenvolvimento de jogos envolve áreas multidisciplinares



como artes, design, gestão de projetos e computação. Um pesquisador que precisa de um jogo digital como ferramenta de pesquisa precisa possuir uma equipe de desenvolvimento ou terceirizar o serviço para atender as suas necessidades.

### **8.7.2 Escolha da tecnologia impacta diretamente no resultado final da ferramenta**

Foi visto que escolher a tecnologia adequada é essencial para se economizar tempo e recursos. Há tecnologias voltadas para o fim específico de desenvolver jogos. É importante saber de antemão em qual plataforma hardware e software a ferramenta digital precisa ser executada. Tecnologias para desenvolver aplicativos para dispositivos móveis podem ser totalmente diferente das que servem para desenvolver para computadores pessoais.

### **8.7.3 Narrativas digitais são mais fáceis de desenvolver do que jogos**

Foi visto que o tempo para se desenvolver narrativas digitais é bem menor do que para se desenvolver jogos casuais. As narrativas digitais, mesmo que dinâmicas e interativas, não necessitam da mesma quantidade de arte e algoritmos complexos que os jogos precisam. Para pesquisas quem envolvem recurso financeiro muito limitado e pouco tempo para prototipação, esse tipo de instrumento digital parece mais adequado do que jogos casuais.

### **8.7.4 O risco de desenvolver ferramentas é alto**

Foi visto que de 4 protótipos desenvolvidos apenas dois tornaram-se adequados para se testar com público. Utilizar ferramentas de entretenimento digitais já prontas como o INVITE pode ser uma alternativa interessante para o pesquisador quer economizar tempo e dinheiro. Fazer uso de jogos já desenvolvidos e de código-fonte aberto pode ser uma alternativa interessante pois são jogos já testados pelo público e de game design já bem modelado.

### 8.7.5 Jogos de ação mais engajantes do que narrativas digitais ou jogos textuais

Quanto mais rico for o cenário de animações, mecânicas simples, sons de efeito e trilhas sonoras mais lúdico se torna a ferramenta. Porém é importante ter cuidado com mecânicas “viciadas” onde o jogador depois de aprender como executá-las logo dominará o jogo e assim o *gameplay* ficará entediante. Fazer uso de ideias consagradas como jogos com estilingue (que lembra o jogo de sucesso Angry Birds da empresa Rovio[84]) ajuda a conquistar os participantes durante o *gameplay*. Textos são normalmente ignorados quando os participantes sabem que o jogo é do tipo ação. Se for necessário que o participante leia algo para entender melhor o problema da divisão de recurso, é melhor fazer uso de textos narrados por voz. O grande problema de usar uma voz gravada é que isso demanda normalmente uma terceirização da gravação do áudio com a narração e também se for um experimento global será necessário uma narração em vários idiomas.

### 8.7.6 É mais difícil elaborar um jogo que agrade tanto o público infantil quanto adulto

Se o propósito do pesquisador é de realizar experimentos tanto com o público infantil quanto o público adulto é melhor desenvolver duas ferramentas distintas especializadas do que buscar conceber uma única ferramenta que agrade ambos nichos. No jogo do Slingshot os elementos de jogo, por exemplo a mecânica do estilingue, que agradavam a maioria das crianças e tornavam o *gameplay* entediante para os adultos. Se não for possível criar duas ferramentas distintas, então uma alternativa é modelar o *gameplay* de acordo com a idade do participante.

# Capítulo 9

## Conclusão e Trabalhos Futuros

Este trabalho fornece um conjunto de descobertas, novas hipóteses e lições aprendidas para pesquisador se guiar no que se deve fazer e do que evitar quando se está escolhendo ou concebendo uma ferramenta de entretenimento digital para coleta de dados em experimentos com divisão de recursos. Os resultados das pesquisas, experimentos e referencial literário apontam que é possível e viável conceber suas próprias ferramentas de entretenimento digitais e que é do interesse de muitos pesquisadores o uso de jogos digitais como ferramentas de trabalho para divisão de recursos. Este trabalho fornece, principalmente, as lições aprendidas como guia através das pesquisas e descobertas realizadas. Confirmação de hipóteses como o uso de jogos casuais são mais adequados que jogos mais complexos feitos FPS de ação em 3D para avaliação de problemas com divisão de recurso evita que pesquisadores percam tempo criando soluções ficam comprometidas pela falta de controle nos experimentos científicos devido ao número de variáveis dos jogos grandes.

Foram várias descobertas importantes quanto a concepção de novos instrumentos. Foi possível descobrir que ferramentas feitas história baseada em quadrinhos digitais interativas com questionários integrados em sua estrutura podem ser uma alternativa viável quando não há muito recurso e tempo para se desenvolver um jogo. Desenvolver um jogo sempre é um risco, mas que pode ser minimizado se for utilizado fórmulas consagradas de jogos já existentes. Jogos que dependem de muita arte aumentam o risco de não serem finalizados se não tiver uma equipe especializada. Todas essas descobertas foram listadas ao final dos capítulos deste trabalho.

## 9.1 Aplicabilidade das lições aprendidas

O instrumento concebido “História da Fábrica de Bolos” é um resultado do uso correto das lições aprendidas durante este trabalho. Para um projeto que envolvia um orçamento baixo, tempo curto, uma necessidade de aplicação de uma divisão de recurso do tipo Jogo do Ditador com necessidade de ser escalável e estável sem ter a presença do pesquisador acompanhando diretamente o experimento, a ferramenta atendeu as expectativas, coletou dados científicos também quanto ao problema de divisão de recursos, e é bastante recomendada para essa situação. Por ter sido o último experimento, foi possível usar as lições aprendidas dos experimentos anteriores para não cometer os mesmos erros. Já o primeiro protótipo é um exemplo de justamente o que não fazer, pois houve várias decisões erradas como por exemplo uso da tecnologia errada, documentadas neste trabalho, que comprometeram a viabilidade da ferramenta.

## 9.2 Contribuições

Ao longo deste trabalho foi possível realizar descobertas quanto às necessidades atuais dos pesquisadores para ferramentas de entretenimento digitais através de uma pesquisa com participantes de vários países. Essa pesquisa validou hipóteses geradas a partir de entrevistas com pesquisadores em psicologia cognitiva e divisão de recursos. Foram gerada diversas ideias de novas ferramentas de entretenimento que foram avaliadas por especialistas e selecionadas para disponibilizá-las neste trabalho como sugestão de novos conceitos de instrumentos digitais. Foram concebidos alguns protótipos de instrumentos digitais de entretenimento. Esses protótipos foram avaliados e testados (quanto aos aspectos computacionais), os resultados foram coletados, estudados e as conclusões apresentadas.

## 9.3 Trabalhos Futuros

É interessante expandir este trabalho para fornecer um guia aos pesquisadores de qual ferramenta escolher a partir de critérios que impactam nos experimentos. Este guia mais completo e aprofundado conterá a lista das ferramentas de entretenimento já existentes bem como um conjunto vasto de ideias de novas ferramentas de entretenimento, ideias essas analisadas

quanto ao game design, ao alinhamento a problemas sobre divisão de recursos, aos critérios de pesquisa e ao processo de desenvolvimento de software. Em adicional, essas ideias já poderiam estar, em sua maioria, implementadas no formato de código-fonte livre para servir de ajuda aos pesquisadores a superarem a dificuldade inicial do desenvolvimentos desses instrumentos.

Outro caminho válido para trabalho futuro é conceber uma plataforma flexível online que pudesse servir como hospedagem de várias ferramentas de entretenimento digitais de pesquisa sobre divisão de recursos. O pesquisador poderia cadastrar, modificar, publicar, refazer e republicar experimentos com essas ferramentas de fácil configuração. A coleta de dados seria facilitada por estar hospedado nessa plataforma Web. A facilidade de uso seria garantida porque o pesquisador não iria precisar programar as ferramentas, apenas configurar as que já existem dentro da plataforma para atender as novas demandas de pesquisa. A escalabilidade viria por ser hospedado em um servidor onde os usuários de qualquer lugar no mundo com acesso à Internet poderiam participar dos experimentos.

Uma alternativa interessante seria catalogar todos os jogos digitais possíveis de serem modificados por serem de código-fonte livre e tentar adaptá-los com problemas de divisão de recursos com um processo de coleta de dados. Isso seria interessante por não precisa implementar o jogo do início, diminuindo os custos no desenvolvimento. Usar jogos digitais que já existem garantiria um parcela de fãs desses jogos como possíveis participantes dos experimentos. Outra vantagem é porque o jogo já foi publicado e testado sendo um projeto amadurecido diminuindo os riscos de saber se o jogo terá ou não sucesso.

# Acrônimos

**API** Application Program Interface. 88, 103

**CSV** Comma-separated values. 93

**ESA** Entertainment Software Association. 20

**FPS** First-person shooter. 94, 110

**HCI** Human-Computer Interaction. 52

**HUD** Head-up display. 95, 96, 99

**ISFE** Interactive Software Federation of Europe. 20

**MMORPG** Massively multiplayer online role-playing games. 21, 103

**NPC** Non-player character. 13, 86–88, 93, 94, 96, 99, 100

**SEAS** Harvard School of Engineering and Applied Sciences. 17

**TCP** Transmission Control Protocol. 17

**UFRPE** Universidade Federal Rural de Pernambuco. 93

**VPS** Virtual private server. 88, 90

# Referências Bibliográficas

- [1] R. Axelrod, *A Evolução da Cooperação*. Leopardo Editora, 2010.
- [2] K. Salen and E. Zimmerman, *Regras do Jogo: Fundamentos do Design de Jogos*. Blucher, 2012.
- [3] J. N. Bearden, “Ultimatum bargaining experiments: The state of the art,” *Available at SSRN 626183*, 2001.
- [4] D. Kahneman, J. L. Knetsch, and R. H. Thaler, “Fairness and the assumptions of economics,” *Journal of business*, pp. S285–S300, 1986.
- [5] SkyrmsB., *The stag hunt and the evolution of social structure*. Cambridge University Press, 2004.
- [6] R. D. Luce and H. Raiffa, *Games and decisions: Introduction and critical survey*. Courier Dover Publications, 2012.
- [7] C. Hauert, “Public goods game,” 2005. <http://www.univie.ac.at/virtuallabs/PublicGoods/index.html#pgg> [Online; accessed 27-Nov-2014].
- [8] G. Hardin, “The tragedy of the commons,” *science*, vol. 162, no. 3859, pp. 1243–1248, 1968.
- [9] A. Rapoport and A. M. Chammah, “The game of chicken,” *American Behavioral Scientist*, vol. 10, no. 3, pp. 10–28, 1966.
- [10] R. Koster, *A Theory of Fun for Game Design*. Paraglyph Press, 2005.
- [11] G. Trefry, *Using Research Instruments: A Guide for Researchers*. Elsevier, 2010.
- [12] M. Xenitidou and N. Gilbert, “Innovations in social science research methods,” 2009.

- [13] A. E. Roth, *Bargaining Experiments*, in *The handbook of Experimental Economics* (Kagel, J., Roth, A. eds). Princeton University Press, 1995.
- [14] D. A. Washburn, “The games psychologists play (and the data they provide),” *Behavior Research Methods*, vol. 35, pp. 185–193, 2003.
- [15] D. Andrews, B. Nonnecke, and J. Preece, “Electronic survey methodology: A case study in reaching hard-to-involve internet users,” *International Journal of Human-Computer Interaction*, vol. 16, pp. 185–210, 2003.
- [16] SurveyMonkey, “How much time are respondents willing to spend on your survey?,” 2014. [https://www.surveymonkey.com/blog/en/blog/2011/02/14/survey\\_completion\\_times/](https://www.surveymonkey.com/blog/en/blog/2011/02/14/survey_completion_times/) [Online; accessed 27-Nov-2014].
- [17] M. Baptista, H. Damas, J. Dimas, G. Raimundo, R. Prada, C. Martinho, P. Santos, and J. Pena, “A serious game based on a public goods experiment,” in *Social Computing (SocialCom), 2013 International Conference on*, pp. 774–781, IEEE, 2013.
- [18] wiktory, “engajar - wiccionário,” 2014. <http://pt.wiktionary.org/wiki/engajar> [Online; accessed 27-Nov-2014].
- [19] K. Grosskopf, “Engajamento social: O que é? e como posso melhorá-lo?,” 2013. <http://zubit.com.br/blog/dicas/engajamento-social-o-que-e-e-como-posso-melhora-lo/> [Online; accessed 22-Dez-2014].
- [20] E. alliance, “What is gamification?,” 2014. <http://engagementalliance.org/what-is-gamification/> [Online; accessed 22-Dez-2014].
- [21] Qualtrics, “Qualtrics,” 2014. <http://www.qualtrics.com> [Online; accessed 27-Nov-2014].
- [22] limesurvey, “limesurvey,” 2014. <https://www.limesurvey.org> [Online; accessed 27-Nov-2014].
- [23] W. L. dba SurveyGizmo, “Surveygizmo,” 2014. <http://www.surveygizmo.com> [Online; accessed 27-Nov-2014].
- [24] SurveyMonkey, “Surveymonkey,” 2014. <https://pt.surveymonkey.com/> [Online; accessed 27-Nov-2014].



- [25] M. Masnick, “The survey software review,” 2014. <http://www.survey-review.org/> [Online; accessed 27-Nov-2014].
- [26] D. Y. Wohn and Y. H. Lee, “Players of facebook games and how they play,” *Entertainment Computing*, vol. 4, no. 3, pp. 171–178, 2013.
- [27] E. Saka, “Blogging as a research tool for ethnographic fieldwork,” *EASA Media Anthropology Network*, 2008.
- [28] D. Carson, “The ‘blogosphere’ as a market research tool for tourism destinations: A case study of australia’s northern territory,” *Journal of Vacation Marketing*, vol. 14, 2008.
- [29] Facebook, “Facebook,” 2014. <http://www.facebook.com> [Online; accessed 15-Feb-2014].
- [30] Google, “Google alerts,” 2014. <https://www.google.com/alerts> [Online; accessed 27-Nov-2014].
- [31] H. M. Inc., “hootsuite,” 2014. <https://hootsuite.com> [Online; accessed 27-Nov-2014].
- [32] T. Inc., “Tweetdeck,” 2014. <https://tweetdeck.twitter.com> [Online; accessed 27-Nov-2014].
- [33] T. L. Inc., “Topsy,” 2014. <http://topsy.com> [Online; accessed 27-Nov-2014].
- [34] Facebook, “Facebook newsroom,” 2014. <http://newsroom.fb.com/Key-Facts> [Online; accessed 15-Feb-2014].
- [35] M. H. Nierhoff, “Facebook country statistics march 2013 - top 10 countries and a comparison of the u.s. and brazil,” 2013. <http://www.quintly.com/blog/2013/03/facebook-country-statistics-march-2013/> [Online; accessed 15-Feb-2014].
- [36] J. Piaget, *O Juízo Moral na Criança*. Summus, 1994.
- [37] M. W. Tschudy, E. A. Dykstra-Erickson, and M. S. Holloway, “Picturecard: A storytelling tool for task analysis,” in *PDC*, pp. 183–191, 1996.
- [38] A. Kirova and M. Emme”, “‘fotonovela as a research tool in image-based participatory research with immigrant children’,” *International Journal of Qualitative Methods*, vol. 7, no. 2, pp. 35–57, 2008.

- 
- [39] S. Thorpe, “Online storytelling in is research,” in *The Proceedings of the 2004 NACCCQ Post-Graduate Symposium*, 2004.
- [40] P. C. Inc, “Pixton comics,” 2014. <https://www.pixton.com> [Online; accessed 27-Nov-2014].
- [41] Bitstrips, “Bitstrips,” 2014. <http://bitstrips.com/create/comic/> [Online; accessed 27-Nov-2014].
- [42] MakeBeliefsComix, “Makebeliefscomix,” 2014. <http://www.makebeliefscomix.com/Comix/> [Online; accessed 27-Nov-2014].
- [43] Chogger, “Chogger,” 2014. <http://chogger.com/creator> [Online; accessed 27-Nov-2014].
- [44] rpgmakerweb, “Manga maker,” 2014. <http://www.rpgmakerweb.com/products/programs/manga-maker-comipo> [Online; accessed 27-Nov-2014].
- [45] S. D. Jong, D. Hennes, K. Tuyls, and Y. K. Gal, “Metastrategies in the colored trails game,” in *The 10th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems- Volume 2*, pp. 551–558, International Foundation for Autonomous Agents and Multiagent Systems, 2011.
- [46] U. Fischbacher, “z-tree: Zurich toolbox for ready-made economic experiments,” *Experimental economics*, vol. 10, no. 2, pp. 171–178, 2007.
- [47] L. Lab, “Second life,” 2014. <http://secondlife.com/> [Online; accessed 15-Fev-2014].
- [48] ActiveWorlds, “Activeworlds,” 2014. <http://www.activeworlds.com/> [Online; accessed 27-Nov-2014].
- [49] B. Entertainment, “World of warcraft,” 2014. <http://us.battle.net/wow/en/> [Online; accessed 01-Dez-2014].
- [50] W. S. Bainbridge, “The scientific research potential of virtual worlds,” *Science*, vol. 317, pp. 472–476, 2007.
- [51] P. R. Messinger, E. Stroulia, K. Lyons, M. Bone, R. H. Niu, K. Smirnov, and S. Perelgut, “Virtual worlds - past, present, and future: New directions in social computing,” *Decision Support Systems*, vol. 47, no. 3, pp. 204–228, 2009.

- [52] A. Cram, G. Dick, M. Gosper, and J. Hedberg, “Using a multi-user virtual environment to research approaches to ethical dilemmas,” *AMCIS 2009 Proceedings*, p. 425, 2009.
- [53] L. Lab, “Infographic: 10 years of second life,” 2013. <http://www.lindenlab.com/releases/infographic-10-years-of-second-life> [Online; accessed 15-Fev-2014].
- [54] J. M. Loomis, J. J. Blascovich, and A. C. Beall, “Immersive virtual environment technology as a basic tool in psychology,” *Behavior Research Methods*, vol. 31, pp. 557–564, 1999.
- [55] O. VR, “Oculus,” 2014. <http://www.oculus.com/> [Online; accessed 27-Nov-2014].
- [56] A. Pereswetoff-Morath, “The oculus rift’s effects on immersion surrounding moral choice: A study of modern vr technology and its effects on a user’s spatial immersion in a virtual environment,” 2014.
- [57] J. J. Horton, D. G. Rand, and R. J. Zeckhauser, “The online laboratory: conducting experiments in a real labor market,” *Experimental Economics*, vol. 14, pp. 399–425, 2011.
- [58] A. W. Services, “Amazon mechanical turk,” 2014. <https://aws.amazon.com/mturk/> [Online; accessed 15-Fev-2014].
- [59] F. Azuaje, “A computational evolutionary approach to evolving game strategy and cooperation,” *Systems, Man, and Cybernetics, Part B: Cybernetics, IEEE Transactions on*, vol. 33, no. 3, pp. 498–503, 2003.
- [60] K. Bogen, “The effect of questionnaire length on response rates: A review of the literature,” in *Proceedings of the Section on Survey Research Methods*, pp. 1020–1025, 1996.
- [61] N. Eagle, “Mobile phones as sensors for social research,” *Emergent technologies in social research. Oxford University Press, New York*, pp. 492–521, 2011.
- [62] M. Raento, A. Oulasvirta, and N. Eagle, “Smartphones an emerging tool for social scientists,” *Sociological methods & research*, vol. 37, no. 3, pp. 426–454, 2009.
- [63] ESA, “2013 sales, demographic and usage data: Essential facts about the computer and video game industry,” 2013.

- [64] I. MediaCT, “Videogames in europe: Consumer study: European summary report, november 2012,” 2012.
- [65] A. Peysakhovich and D. Rand, “Games head to the lab,” *The Wired World in 2014*, 2014.
- [66] R. Games, “League of legends,” 2014. <http://na.leagueoflegends.com/en/> [Online; accessed 15-Fev-2014].
- [67] Google, “Scholar google,” 2015. <http://scholar.google.com/> [Online; accessed 10-Jan-2015].
- [68] CAPES, “Portal de periódicos capes/mec,” 2015. <http://periodicos.capes.gov.br/> [Online; accessed 10-Jan-2015].
- [69] IEEE, “Ieee xplore,” 2015. <http://ieeexplore.ieee.org/> [Online; accessed 10-Jan-2015].
- [70] IBM, “Spss statistics desktop,” 2015. [http://www14.software.ibm.com/download/data/web/en\\_US/trialprograms/W110742E06714B29.html](http://www14.software.ibm.com/download/data/web/en_US/trialprograms/W110742E06714B29.html) [Online; accessed 10-Jan-2015].
- [71] M. L. G. at the University of Waikato, “Weka,” 2015. <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/> [Online; accessed 10-Jan-2015].
- [72] I. H. Witten and E. Frank, *Data Mining: Practical machine learning tools and techniques*. Morgan Kaufmann, 2005.
- [73] M. Diehl and W. Stroebe, “Productivity loss in idea-generating groups: Tracking down the blocking effect.,” *Journal of personality and social psychology*, vol. 61, no. 3, p. 392, 1991.
- [74] P. A. Heslin, “Better than brainstorming? potential contextual boundary conditions to brainwriting for idea generation in organizations,” *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, vol. 82, no. 1, pp. 129–145, 2009.
- [75] A. Kultima, J. Niemelä, J. Paavilainen, and H. Saarenpää, “Designing game idea generation games,” in *Proceedings of the 2008 conference on future play: Research, play, share*, pp. 137–144, ACM, 2008.

- 
- [76] A. W. Furtado, A. L. Santos, and G. L. Ramalho, “Streamlining domain analysis for digital games product lines,” in *Software Product Lines: Going Beyond*, pp. 316–330, Springer, 2010.
- [77] C. Clanton, “An interpreted demonstration of computer game design,” in *CHI 98 Conference Summary on Human Factors in Computing Systems*, pp. 1–2, ACM, 1998.
- [78] A. M. L. Vasconcelos and A. Neves, “Model for alternative analysis,” *8th International Conference on Human-Computer Interaction - HCI’99*, 1999.
- [79] LOVE, “LÖve 2d,” 2015. <https://love2d.org/> [Online; accessed 10-Jan-2015].
- [80] M. G. Software, “Scrum,” 2015. <http://www.mountangoatsoftware.com/agile/scrum> [Online; accessed 10-Jan-2015].
- [81] U. Technologies, “Unity 3d,” 2015. <http://unity3d.com/> [Online; accessed 10-Jan-2015].
- [82] C. Labs, “Corona sdk,” 2015. <http://coronalabs.com/> [Online; accessed 10-Jan-2015].
- [83] Z. Lab, “Cut the rope,” 2015. [http://www.zeptolab.com/games/cut\\_the\\_rope](http://www.zeptolab.com/games/cut_the_rope) [Online; accessed 10-Jan-2015].
- [84] Rovio, “Angry birds,” 2015. <http://www.rovio.com/en/our-work/games/view/1/angry-birds> [Online; accessed 10-Jan-2015].

# Apêndice A

## Survey sobre ferramentas digitais de pesquisa

Questionnaire - Digital Tools for Scientific Research

This questionnaire is intended for researchers in social sciences, economics, researchers in game theory, social psychology, cognitive and related areas such as computer science and game design. If you have any questions or want to know more about this research, please contact via email [samuellunamartins at gmail.com](mailto:samuellunamartins@gmail.com)

See Glossary of Digital Tools for Scientific Research at [http://psyfun.com.br/site?page\\_id=30](http://psyfun.com.br/site?page_id=30) to know more about them. \* Required 01.

Which types of digital tools for scientific research listed below have you heard? \* It is allowed to mark more than one option.

- a. Online survey software tool (for example: google forms, limesurvey, qualtrics, ...)
- b. Online social network and blog monitor software (for example: google alerts, hootsuite, tweetdeck, socialmention, ...)
- c. Digital Interactive storytelling (for example: hq, animation or videos with questions and a field for the answers)
- d. Frameworks for the purpose to create digital experiments (for example: Colored Trails, Z-Tree toolbox e o INVITE framework)

- e. Computational simulation software
- f. 3D virtual world (for example: second life)
- g. On line labor market (for example: Amazon's MTurk)
- h. Serious video games
- i. None
- j. Other:

02. What kind of digital tools for scientific research fits more in yours experiments? \* Assign a value of 1 to 5, 1 being the least score fit and 5 that the most fit. See Glossary of Digital Tools for Scientific Research at [http://psyfun.com.br/site/?page\\_id=30](http://psyfun.com.br/site/?page_id=30) to know more about them.

- a. Online survey software tool (for example: google forms, limesurvey, qualtrics, ...)
- b. Online social network and blog monitor software (for example: google alerts, hootsuite, tweetdeck, socialmention, ...)
- c. Digital Interactive storytelling (for example: hq, animation or videos with questions and a field for the answers)
- d. Frameworks for the purpose to create digital experiments (for example: Colored Trails, Z-Tree toolbox e o INVITE framework)
- e. Computational simulation software
- f. 3D virtual world (for example: second life)
- g. On line labor market (for example: Amazon's MTurk)
- h. Serious video games

03. Which types of digital tools for scientific research listed below you already use them in yours experiments? \* It is allowed to mark more than one option. See Glossary of Digital Tools for Scientific Research at [http://psyfun.com.br/site/?page\\_id=30](http://psyfun.com.br/site/?page_id=30) to know more about them.

- a. Online survey software tool (for example: google forms, limesurvey, qualtrics, ...)
- b. Online social network and blog monitor software (for example: google alerts, hootsuite, tweetdeck, socialmention, ...)
- c. Digital Interactive storytelling (for example: hq, animation or videos with questions and a field for the answers)
- d. Frameworks for the purpose to create digital experiments (for example: Colored Trails, Z-Tree toolbox e o INVITE framework)
- e. Computational simulation software
- f. 3D virtual world (for example: second life)
- g. On line labor market (for example: Amazon's MTurk)
- h. Serious video games
- i. None
- j. Other:

04. Do you know any other type of digital scientific research tool than the ones mentioned in the previous questions? If yes, what would it be?

05. Is there any experiment you can not do using a digital tool? Why?

06. Have you ever tried to create your own digital tool for research? If yes, what were the difficulties? If not, you have an interest in creating them?

07. Have you ever needed services or IT staff to create yours experiments using digital tools?

\*

- Yes
- No
- I have never used digital tools in my scientific experiments



08. What criteria may impact the choice of a digital tool over another? Assign a value of 1 to 5, with 1 note that the least influence and 5 the most influence. \* Assign a value of 1 to 5, with 1 note that the least influence and 5 the most influence.

- a. Price
- b. Availability
- c. Ease to use
- d. Precision
- e. Type of output data
- f. Confidence
- g. Stability
- h. Scalability

Do you wish to be contacted in the future to receive the results of this research or exchange ideas on the topic of the questionnaire? If so, leave your name and email below.

# Apêndice B

## Entrevistas

### B.1 Entrevista 1

O pesquisador entrevistado é professor de universidade dos Estados Unidos, possui vasta experiência em pesquisa sobre divisão de recursos e tomada de decisão. A entrevista teve duração de 15 minutos.

**Pergunta** - Quais são as limitações das ferramentas que você utiliza atualmente?

**Resposta** - Nós criamos um sistema de jogo que não era flexível, tudo que podíamos fazer é modificar a interface. Assim não era possível fazer com que as crianças pudessem jogar contra o computador e também não era possível modificar a base do jogo. Havia *bugs* que travava o programa e não permitia continuar o experimento.

**Pergunta** - Quais são as vantagens em comparação ao modelos de experimentos tradicionais?

**Resposta** - Muitos pesquisadores utilizam uma matriz com números (experimentos com teoria dos jogos) e isso é bastante difícil para crianças entenderem. Então uma interface permite que mudemos a forma de se apresentar o problema torna o entendimento mais intuitivo.

**Pergunta** - Há algum tipo de dados que você deseja extrair em seus experimentos utilizando as ferramentas atuais, mas não é possível?

**Resposta** - Tempo reação para tomar uma decisão seria algo útil para psicologia cogni-

tiva. (..) Nós podemos ver padrões nos comportamentos dos jogadores ao colocar duas crianças para jogar de forma sucessiva com várias rodadas, é possível ver as estratégias que elas usam. Há diferentes padrões de jogadores que poderemos analisar. Há uma limitação quanto a extração de dados que percebemos que é capturar a intenção do jogador quando o jogador quer cooperar no jogo, mas acaba falhando no seu objetivo. Outra limitação é que quando estamos fazendo experimentos com adultos, nós utilizamos probabilidades dentro do experimento, já com crianças isso torna-se mais complicado, pois elas não entendem bem a questão da probabilidade. assim é necessário exibir o problema pra crianças de uma forma diferente.

**Pergunta** - O que acha de utilizar ao invés ferramentas de análises, uma ferramenta de simulação com uma população artificial controlada por um experimento econômico evoluindo ao longo do tempo?

**Resposta** - No lugar onde fiz meu pós-doutorado, o pessoal lá fazem muita simulações desse tipo o que nós chamávamos de dinâmica evolucionária. Eles colocavam esses agentes para funcionar nesses jogos econômicos cada um com uma estratégia diferente e observávamos que quais morriam e como a população evoluía durante o tempo. Então, eu não faço esse tipo de trabalho, mas muita gente segue esse caminho e uma coisa que me lembro é que esse tipo de simulação faz uso de muito recurso.

## B.2 Entrevista 2

O entrevistado é professor e pesquisador de uma universidade do Brasil. Tem experiência com pesquisas sobre divisão de recursos, aprendizado, tomada de decisão com principalmente em crianças. A entrevista teve duração aproximada de 30 minutos.

**Pergunta** - Qual é exatamente sua área de pesquisa?

**Resposta** - psicologia cognitiva na área de focando na área cognição sociais estudando os fenômenos que regem os seres humanos e mais basicamente trabalho com duas linhas de cognições sociais que é desenvolvimento social e desenvolvimento afetivo. Cooperação e justiça entra como um dos temas de desenvolvimento social.

**Pergunta** - Quais ferramentas digitais você utiliza para fazer pesquisa?

**Resposta** - Ferramenta digital é algo que foi acrescentado mais recentemente a nossas pesquisas. Atualmente temos trabalhado com:

- Jogo para Web com foco em estudos no campo de partilha e cooperação, partilha de objetos, com crianças chamado de sabichão. Foco em competição, não em cooperação.
- Ferramenta com reconhecimento facial para testar a capacidade de reconhecimento de expressões faciais; ferramenta usando vídeos pequenos com expressões faciais de 5 segundos onde o usuário dizia que emoção o vídeo transmitia com face.
- Quanto a formulários de pesquisa, fazemos uso do Lime Survey.
- Na forma tradicional, também usamos questionários em papel.

**Pergunta** - dessas ferramentas que você trabalha, quais são as limitações e dificuldades no uso e concepção dessas ferramentas?

**Resposta** - A principal dificuldade é depender de alguém da área de computação para conceber as ferramentas digitais. Seria interessante se a gente tivesse algum tipo de plataforma mais geral que ela permitisse fazer adequações de acordo com o experimento que a gente está rodando, no sentido de que para cada experimento a gente tem que ter um o desenvolvimento de uma ferramenta específica. Talvez se tivéssemos um modelo mais geral onde pudéssemos fazer apenas adaptações a cada experimento isso facilitasse. Para mim essa é a maior dificuldade, ter que procurar um profissional de computação para desenvolver uma ferramenta específica para cada variação de experimento.

**Pergunta** - teve algum tipo de dado que quis extrair no experimento e as ferramentas que você está utilizando não permitiu extrair esses dados?

**Resposta** - Medir o tempo de reação/tempo de resposta do participante no experimento.

**Pergunta** - Que critérios poderiam impactar a escolha de uma ferramenta digital em relação a outra? Por exemplo: preço, disponibilidade, precisão, tipos de dados de saída, escalabilidade, estabilidade, confidencialidade, etc.

**Resposta** - Das citadas por você a mais importante é a precisão. A ideia é buscar diminuir os erros ao máximo do pesquisador no momento de captura dos dados. Outro critério importante é o caráter lúdico e interativo. Se ela não for atrativa joga por terra a experiência.

**Pergunta** - você já pensou em utilizar ferramentas de simulação onde você tem uma população artificial interagindo como autômatos ao longo do tempo obedecendo a regras de comportamentos?

**Resposta** - Para mim seria o ideal porque a gente sempre se depara com a limitação do experimento, recorte muito grande e artificial da realidade.

**Pergunta** - Mesmo que seja uma ferramenta digital sem ser simulação de alcance global?

**Resposta** - Eu, particularmente, preferiria a simulação, porque mesmo que seja um jogo sério, o participante pode encarar apenas como um jogo e não como um experimento científico. Já na simulação não, o autômato teria que obedecer estritamente as regras de comportamento.

**Pergunta** - Quando você faz experimentos na área de cooperação, mais na área específica de divisão de recursos, você geralmente deve fazer uso da teoria dos jogos para fazer esses experimentos. Há alguma outra fonte de inspiração para fazer esses experimentos?

**Resposta** - As propostas de Piaget da justiça distributiva. Porque Piaget usava histórias (narrativas) que ele criava que se aproximavam do cotidiano das crianças como experimentos. Pois ele trazia situações de distribuição para o contexto real e próximo do indivíduo respondente.

**Pergunta** - Que literatura de Piaget você indicaria?

**Resposta** - O livro julgamento moral da criança, o capítulo sobre justiça distributiva. As histórias fazem parte do método dele que é chamado de método clínico. Que envolve uma história próxima a realidade do sujeito e fazer perguntas. Há outros pesquisadores além de Piaget que seguiram a mesma lógica para poder investigar a justiça como William Damon que aprofundou a teoria de Piaget. O livro dele é de Social World of Child.

**Pergunta** - Você acha que essas situações que propõe a literatura de Piaget e William Damon são possíveis de serem transportadas para ferramentas digitais?

**Resposta** - Sim, a maioria.

### B.3 Entrevista 3

O entrevistado é estudante de doutorado de psicologia cognitiva de uma universidade do Brasil. Tem experiência em pesquisa na área de ciências sociais e atualmente em divisão de recursos e tomada de decisão. a entrevista teve duração aproximada de 25 minutos.

**Pergunta** - Qual é exatamente sua área de pesquisa?

**Resposta** - Em psicologia com interesse no comportamento do julgamento distributivo das pessoas. É uma de linha de pesquisa que tem alguns aspectos cognitivos e outros da psicologia social mas de um modo geral está enquadrado num tema mais abrangente de justiça distributiva.

**Pergunta** - Quais ferramentas digitais você utiliza hoje em sua pesquisa para coleta de dados?

**Resposta** - Eu possuo a necessidade de atingir um maior número de pessoas sem estar restrito a uma localidade específica, então eu praticamente pesquisei ferramentas de *survey* para construção de formulários online.

**Pergunta** - Você utilizou alguma outra ferramenta além do *survey* digital?

**Resposta** - Não, eu fiz alguns testes com algumas ferramentas eletrônicas, mas não as utilizei realmente.

**Pergunta** - Quais foram as dificuldades encontradas ao utilizar os *survey* digitais?

**Resposta** - Algumas ferramentas tinham restrições de serviços. Outras habilitavam esses serviços porém o custo era alto, então se você não estiver inserido em uma instituição onde já tenha a licença de uso completa você vai ter restrição. Mas existem algumas que são gratuitas e que atendem as necessidades em geral e são essas que tenho utilizado mais, mas mesmo assim existem restrições ou que é hospedar em um web site ou número de participantes nas pesquisas. Então a ferramenta é gratuita, mas para utilizar ela de forma produtiva você tem que ter alguns custos de manutenção. Fora isso, como ela é uma ferramenta de formulário se você quiser fazer uma alteração maior exige que tenha alguém especializado naquela tecnologia que possa personalizar para uma necessidade mais específica.

**Pergunta** - Em relação aos dados, você conseguiu extrair todos os dados que você queria

utilizando essas ferramentas de formulário?

**Resposta** - O que acontece com os formulários é que você se adequação que ele oferece, se você tiver pensando em fazer alguma coisa além do formulário o sistema não vai dar conta. Muita coisa assim que é difícil você encontrar no formulário e que você acaba deixando um pouco de lado . Uma das questões que eu estou preocupado recentemente mais especificamente é com tempo de resposta e os formulários mesmo dando essa informação eles não dão de forma tao detalhada quanto eu gostaria.

**Pergunta** - O que você quer trabalhar/descobrir no foco da justiça distributiva?

**Resposta** - A questão da justiça distributiva é um tema bem amplo mas que você tem uma infinidade de possibilidades de estudos então eu tenho interesse em varias dessas perguntas que não tem como abordar num estudo de doutorado A cooperação é um dos elementos que podem favorecer algum tipo especifico de distribuição de recursos então ele entra nesse aspecto alem disso muitas formas de distribuição de recurso exigem alguns aspectos cooperativo e pode aprender da cooperação se divide recursos vai losos, então dependendo da pergunta que você faz você poder abordada mais da vertente da cooperação ou da vertente da justiça.

**Pergunta** - Que critérios poderiam impactar a escolha de uma ferramenta digital em relação a outra? Exemplo: preço, disponibilidade, facilidade de uso, confiança, precisão, tipos de dados de saída, escalabilidade, estabilidade, confidencialidade, etc.

**Resposta** - Eu gosto de ter uma ferramenta que não exija que eu me desloque e precise chamar pessoas para participar da pesquisa, eu gostaria realmente a pesquisa pudesse atingir essas pessoas de uma maneira mais simples e mais prática. Então para mim é muito importante que existisse uma ferramenta em que o recrutamento dos participantes se torna-se simples e alcançasse um numero grande de pessoas. Esse aspecto é muito positivo, apesar dos outros aspectos serem muito importantes e muitos deles vai variar um pouquinho da necessidade específica de cada um, por exemplo o preço é uma coisa que todo mundo vai estar preocupado e também vai depender da disponibilidade que cada pesquisador vai ter então eh uma coisa bastante variável mas no meu caso especifico que me chama mais atenção é o alcance grande sem esforço.

**Pergunta** - Como seria ferramenta perfeita para você para trabalhar com essa parte de julgamento distributivo?

**Resposta** - Perfeito é difícil de a gente avaliar mas dentro de um perspectiva que seria satisfatória seria uma ferramenta que tivesse uma flexibilidade para eu encaixar varias perguntas que eu tenho interesse em fazer dentro de uma pesquisa de uma maneira fácil e que alcançasse um numero grande de pessoas sem eu precisar de um grande esforço trazer elas para minha pesquisa.

**Pergunta** - O que você acha da possibilidade de uso de jogos como ferramentas de pesquisa?

**Resposta** - eu acho que varias formas de interação são interessantes e jogos é uma delas. Se existir uma possibilidade em que você consiga atrair pessoas por ter uma ferramenta que é divertida, que traga curiosidade dos participantes em sua pesquisa eu acho que seria um ganho enorme como ferramenta de pesquisa.

**Pergunta** - Você acha que por ser um jogo, mesmo que avise ao participante que aquilo é também uma pesquisa, ele vai levar a pesquisa a sério ou vai querer apenas jogar sem estar atento a isso? Você acha que isso poderia prejudicar na qualidade dos dados coletados da pesquisa?

**Resposta** - É difícil de dizer antecipadamente sem fazer um tipo de teste, é uma possibilidade apesar de toda pesquisa de uma maneira geral vai exigir que você explique ao participante que ele está fazendo parte de uma pesquisa e do que se trata para que ele não participe de uma pesquisa enganado sem saber o que está fazendo, assim no jogo não seria diferente. A grande questão é o fator de ser um jogo vai fazer com que o participante aja de forma diferente do que seria na vida real. Acho que esse seria o desafio de verificar se uma pesquisa através de uma interação lúdica de um jogo é diferente de uma interação dentro de um cenário mais real.

**Pergunta** - O que você acha do uso de uma ferramenta de síntese, ao invés de uma ferramenta de análise, fazendo uso de simulação em computador onde uma população artificial estaria se relacionado e comportando de acordo com regras baseada em um julgamento distributivo ao longo do tempo e essa população pudesse mudar e evoluir?

**Resposta** - Eu não acho que nenhuma das duas soluções são exaustiva em que se você tiver uma solução vai resolver todo o problema. São problemas muito difíceis de serem respondidos e todas as abordagens são bem vindas e de alguma forma você pode complementar uma com a outra. É difícil de você prever antes qual delas vai dar um resultado melhor. Eu não acredito que nenhuma delas possa prescindir da outra.



**Pergunta** - Para finalizar gostaria de deixar algum comentário ou observação sobre que conversamos hoje?

**Resposta** - Uma ferramenta que poderia talvez funcionar de uma maneira interessante é fazer uma ferramenta mista parte jogo que seria o que atrairia pessoas a participarem que seria uma coisa divertida e mantivesse as pessoas na pesquisa por mais tempo mas que existisse uma outra parte dessa ferramenta que tivesse mais a característica de formulário onde as pessoas iriam inserir realmente as informações. Exemplo: histórias em modo texto, história contadas em áudio, poderia ser um filme, imagens, etc que os próprios pesquisadores pudessem inserir. Talvez assim você tivesse uma maneira de trazer seu tema de pesquisa para o jogo e o jogo só seria uma parte final.

# Apêndice C

## Glossário das ferramentas digitais

### C.1 Glossário das ferramentas digitais para pesquisas no comportamento humano

1. On line Survey Software Tool: are tools that make use of the technical investigation comprised a large or small number of questions submitted in writing that aims to provide knowledge to the particular researcher. For example: google forms, limesurvey and qualtrics
2. On line social network monitor software: are digital systems for monitoring and collecting data from public users of social networks and blogs. The act of monitoring networks, blogs can be useful for capturing data that are less artificial than captured by the questionnaires. Blogs are often composed of testimonies, reflections and thoughts of the users, thus providing a source of relevant data for scientific research. For example: google alerts, hootsuite, tweetdeck and socialmention.
3. Digital Interactive storytelling are interactive media normally refers to products and services on digital computer-based systems that respond to user actions with the content they present, such as text, graphics animation, audio, video, etc. Although modeled may come to serve as tools for scientific experiments.
4. Economic Frameworks are economic experiment tools aimed at facilitating the process of research in game theory and multidisciplinary tools like area social sciences, eco-

nomics and psychology. They allow researchers to configure seamlessly experiments where they can test hypotheses about the behavior of individuals and to study the interaction between virtual agents and real people. There are a few solutions available to researchers in the market as the Colored Trails, Z-Tree toolbox and the INVITE framework. For example: Colored Trails, Z-Tree toolbox e o INVITE framework.

5. Computational Simulation software tool are artificial intelligence models as tools for the synthesis experiments that simulate populations of artificial intelligent agents to interact with each other through behavioral rules for a given time. Throughout the simulation, agents can evolve their behavioral strategies.
6. Virtual environment 3D where users have avatars that environments that supposedly express the identity of their owners. One can make an analogy to Hindu religion, where there are avatars that embody characteristics of deities. The Bainbridge author argues that any avatar is subjectively second 'I', then the reputation starts to become important to the owner even if their attitudes avatar in the virtual environment may not tracked in the real world. Rightfully so, the data captured in these virtual environments can be relevant to scientific studies. For example: Second Life.
7. On line labor market has been used as an effective tool for recruiting participants reward and execution of experiments for social research scientific. One of the most known is Amazon's MTurk.
8. Video games. The use of digital games as research tools are not new. According to research conducted by Washburn, the first psychological study in which computer games are mentioned was in 1976 by Arnold in his work which allowed participants to throw a computer game and tested the effects of performance feedback on motivation. For example: INVITE framework.