

Universidade Federal do Maranhão
Centro de Ciências Exatas e Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Design

Allan Kássio Beckman Soares da Cruz

**Desenvolvimento de Heurísticas para a
Avaliação das Regras de Jogos de Tabuleiro a
partir da Modelagem de Interação e da
Avaliação de Usabilidade**

Mestrado em Design

São Luís

2015

Allan Kássio Beckman Soares da Cruz

Desenvolvimento de Heurísticas para a Avaliação das Regras de Jogos de Tabuleiro a partir da Modelagem de Interação e da Avaliação de Usabilidade

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Design do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Design com ênfase em Design de Produtos.

Universidade Federal do Maranhão
Centro de Ciências Exatas e Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Design

Orientador: Prof. Dr. Carlos de Salles Soares Neto

São Luís
2015

Cruz, Allan Kássio Beckman Soares da.

Desenvolvimento de heurísticas para a avaliação das regras de jogos de tabuleiro a partir da modelagem de interação e da avaliação de usabilidade/

Allan Kássio Beckman Soares da Cruz. – São Luís, 2015.

114 f.

Impresso por computador (fotocópia).

Orientador: Carlos de Salles Soares Neto.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Design, 2015.

1. Design de jogo. 2. Jogo de tabuleiro. 3. Modelagem. 4. Heurísticas de Nielsen. I. Título.

CDU 74:794

Allan Kássio Beckman Soares da Cruz

Desenvolvimento de Heurísticas para a Avaliação das Regras de Jogos de Tabuleiro a partir da Modelagem de Interação e da Avaliação de Usabilidade

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Design do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Design com ênfase em Design de Produtos.

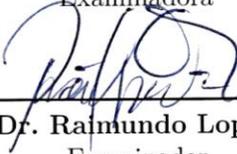
Trabalho aprovado. São Luís, 02 de junho de 2015:



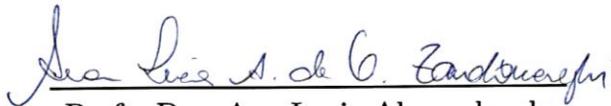
Prof. Dr. Carlos de Salles Soares Neto
Orientador



Profa. Dra. Eveline de Jesus Viana Sá
Examinadora



Prof. Dr. Raimundo Lopes Diniz
Examinador



Profa. Dra. Ana Lucia Alexandre de Oliveira Zandomeneghi
Examinadora

São Luís
2015

*À minha Esposa e à minha Filha,
pelo carinho, pela paciência, pela compreensão e pelo incentivo.*

AGRADECIMENTOS

A Pamela e Ada, minhas amadas esposa e filha, pelo amor, carinho, apoio, incentivo e paciência que me deram e me ajudaram a desenvolver esse trabalho.

Aos meus pais Marco Antônio e Maria Lúcia, minha avó Maria do Carmo, meus irmãos Ricardo Bruno e Jean Renan, minha irmã Deborah Duane, e a toda minha família que me apoiaram e incentivaram para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

Ao professor e orientador Carlos de Salles Soares Neto pela perseverança na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão desse trabalho de dissertação.

A todos os professores do Programa de Pós Graduação em Design da UFMA que me ensinaram o que é Design e o que é fazer pesquisa em Design e contribuíram sem medir esforços para a minha nova formação.

A todos os professores do Departamento de Informática da UFMA e de outros departamentos que desde a graduação me fizeram ver o quanto o estudo da computação é diversificado, amplo e especial, e como é possível atuar interdisciplinarmente nos mais diversos campos de atuação.

Aos amigos e colegas, em especial, aos alunos de mestrado e graduação que passaram pelo LAWS, e que passaram a ser uma extensão da minha família, aos colegas de trabalho da SEATI/MA e do DGTI/IFMA.

A todas as outras pessoas que direta ou indiretamente me ajudaram a chegar até aqui.

*“Nenhuma grande descoberta foi
feita jamais sem um palpite ousado.”
(Sir Isaac Newton, Físico)*

RESUMO

Nos últimos anos dentro da área de desenvolvimento de jogos surgiram ferramentas e metodologias que tentam por vezes de forma prática e por vezes de forma teórica definir as práticas do processo criativo do design de jogos (SALEN; ZIMMERMAN, 2012). Essas ferramentas e metodologias muitas vezes se excluem e acabam tornando mais difícil o trabalho do designer de jogos. Fatores como interação lúdica, regras e cultura são relevantes para o desenvolvimento de um bom jogo. Este trabalho utiliza como objeto de estudo os jogos de tabuleiro e tem como objetivo a criação de um conjunto de heurísticas que sejam capazes de avaliar as regras de qualquer jogo de tabuleiro. Para alcançar esse objetivo foi criada uma metodologia que transforma a regra desses jogos em um modelo de interação passível de ser avaliado por metodologias de avaliação de sistemas computacionais como as heurísticas de Nielsen (1994). Originalmente as heurísticas de Nielsen foram propostas e desenvolvidas para avaliação de usabilidade em interfaces de sistemas computacionais. No decorrer do trabalho propõe-se uma análise e redesenho de forma a especializar essas heurísticas para emprego na avaliação de regras de jogos de tabuleiros. As heurísticas passam pelo processo de redesenho a partir de levantamento bibliográfico, considerações e modelos gerados sobre as regras encontradas em cada jogo testado, além da análise das regras existentes nesses jogos através de método de inspeção utilizando as heurísticas de Nielsen (1994) e as heurísticas geradas durante o redesenho. Os resultados apontam para a viabilidade da utilização das heurísticas geradas para a avaliação de usabilidade das regras de jogos de tabuleiro.

Palavras-chave: design de jogo. jogo de tabuleiro. modelagem. heurísticas de nielsen.

ABSTRACT

In recent years within the emerged game development tools and methodologies that try define, practical and theoretically, the practices for the creative process of game design (SALEN; ZIMMERMAN, 2012). These tools and methodologies often exclude and end up to be more difficult the job of game designer. Factors such as playful interaction, rules and culture are relevant to the development of a good game. This master's thesis uses as a study object the board games and aims to create a set of heuristics that are able to assess the rules of any board game. To achieve this goal was established a methodology that transform the rule of these games in an interaction model that can be evaluated by computer systems assessment methodologies as the heuristics of Nielsen (1994). Originally the Nielsen heuristics have been proposed and developed for usability evaluation in computer systems interfaces. We proposes an analysis and redesign in order to specialize these heuristics to use in the evaluation rules of board games. Heuristics pass through redesign process from literature, considerations and models generated on the rules found in each tested game, and analysis of existing rules in these games through inspection method using heuristics Nielsen (1994). The results indicate the viability of using generated heuristics for the evaluating of usability of the board games rules.

Keywords: game design. board games. modeling. nielsen's heuristics.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Infográfico da metodologia utilizada.	21
Figura 2 – Exemplo de Modelo GOMS.	36
Figura 3 – Exemplo de Modelo GOMS Simplificado.	36
Figura 4 – Exemplo de Modelo Keystroke-Level.	37
Figura 5 – Exemplo de Modelo Hierárquico de Tarefas.	38
Figura 6 – A notação da linguagem MoLIC.	40
Figura 7 – Tabuleiro de Xadrez	52
Figura 8 – Tabuleiro de Xadrez em jogo para Android	52
Figura 9 – Diagrama MoLIC do Xadrez	53
Figura 10 – Tabuleiro de Gamão	54
Figura 11 – Tabuleiro de Gamão em jogo para Android	54
Figura 12 – Diagrama MoLIC do Gamão	55
Figura 13 – Tabuleiro de Monopoly	56
Figura 14 – Tabuleiro de Monopoly em jogo para Nintendo Wii	56
Figura 15 – Diagrama MoLIC do Monopoly	57
Figura 16 – Tabuleiro de Risk	58
Figura 17 – Tabuleiro de Risk em jogo para Windows	58
Figura 18 – Diagrama MoLIC do Risk	59
Figura 19 – Baralho de Uno	60
Figura 20 – Jogo Uno em tablet	60
Figura 21 – Diagrama MoLIC do Uno	61
Figura 22 – Tabuleiro de Clue Os Simpsons	62
Figura 23 – Tabuleiro de Clue em jogo para Windows	62
Figura 24 – Diagrama MoLIC do Clue	63
Figura 25 – Baralho de Monopoly Deal	64
Figura 26 – Jogo Monopoly Deal para Playstaiton 3	64
Figura 27 – Diagrama MoLIC do Deal	65
Figura 28 – Tabuleiro de Damas	66
Figura 29 – Tabuleiro de Damas em jogo para Windows	66
Figura 30 – Diagrama MoLIC da Damas	67
Figura 31 – Tabuleiro de A Game of Thrones: The Board Game	67
Figura 32 – Baralho de Bang!.	68
Figura 33 – Tabuleiro de Batalha Naval.	69
Figura 34 – Tabuleiro de Cartel.	70
Figura 35 – Baralho de Combate Card Game.	71
Figura 36 – Tabuleiro de Contatos Cósmicos.	72

Figura 37 – Tabuleiro de Elfenland.	73
Figura 38 – Baralhos de Hearthstone.	74
Figura 39 – Tabuleiro de Heroes 3: Migth and Magic.	75
Figura 40 – Tabuleiro de Ludo.	76
Figura 41 – Tabuleiro de Magic Duels of Planeswalkers.	77
Figura 42 – Baralhos de Magic The Gathering.	78
Figura 43 – Tabuleiro de Mario Party 9.	79
Figura 44 – Baralho de Paciência.	80
Figura 45 – Baralhos de Pokémon TCG.	81
Figura 46 – Tabuleiro de Puerto Rico.	82
Figura 47 – Tabuleiro de Yahtzee.	83
Figura 48 – Tabuleiro de Trilha.	84
Figura 49 – Tabuleiro de War Império Romano.	85
Figura 50 – Tabuleiro de Zombicide.	86

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação de atendimento das Heurísticas de Nielsen com os jogos do Catálogo A	91
Tabela 2 – Média, mediana e desvio padrão de atendimentos das Heurísticas de Nielsen nos jogos do Catálogo A	92
Tabela 3 – Relação de atendimento das Heurísticas Adaptadas atendidas com os jogos do Catálogo A	96
Tabela 4 – Média, mediana e desvio padrão do atendimento das Heurísticas Adaptadas nos jogos do Catálogo A	96
Tabela 5 – Relação de atendimento das Heurísticas Finais com os jogos do Catálogo A	98
Tabela 6 – Média, mediana e desvio padrão de atendimentos das Heurísticas Finais nos jogos do Catálogo A	99
Tabela 7 – Relação de atendimento das Heurísticas Finais com os jogos do Catálogo B	99
Tabela 8 – Média, mediana e desvio padrão de atendimentos das Heurísticas Finais nos jogos do Catálogo B	100
Tabela 9 – Média, mediana e desvio padrão de atendimentos das Heurísticas Finais nos jogos do Catálogo A e do Catálogo B	100
Tabela 10 – Média de atendimentos das Heurísticas Finais nos jogos do Catálogo C	101

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

GMSO	<i>Goals Methods Selection Operators</i>
GOMS	<i>Goals Operators Methods Selection</i>
IHC	Interação Homem-Computador
MIS	Método de Inspeção Semiótica
MoLIC	<i>Modeling Language for Interaction as Conversation</i>
MTG	<i>Magic: The Gathering</i>
TCG	<i>Trading Card Game</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	Objetivos	17
1.1.1	Objetivo Geral	17
1.1.2	Objetivos Específicos	17
1.2	Justificativa da pesquisa e relevância para o design	18
1.3	Caracterização da pesquisa	19
1.4	Trabalhos relacionados	19
1.5	Estrutura da dissertação	20
1.6	Metodologia	20
2	DESIGN DE INTERAÇÃO	24
2.1	Usabilidade	25
2.2	Avaliação de Usabilidade	27
2.2.1	Heurísticas de Bastien e Scapin	30
2.2.2	Método de Inspeção Semiótica	32
2.2.3	Heurísticas de Nielsen	33
2.3	Modelagem de Tarefas	34
2.4	Modelagem de Interações	38
3	MODELAGEM DOS JOGOS DE TABULEIRO	43
3.1	Jogos	43
3.1.1	Jogos de Tabuleiro	47
3.2	As regras como sistemas interativos	48
3.3	Especificação dos jogos utilizados	50
3.3.1	Catálogo A: Jogos de tabuleiro e seus respectivos diagramas MoLIC das regras dos jogos	51
3.3.1.1	Xadrez	51
3.3.1.2	Gamão	53
3.3.1.3	Monopoly	55
3.3.1.4	Risk	57
3.3.2	Catálogo B: Jogos de tabuleiro e seus respectivos diagramas MoLIC das regras dos jogos	59
3.3.2.1	Uno	59
3.3.2.2	Clue	61
3.3.2.3	Monopoly Deal	63
3.3.2.4	Damas	65

3.3.3	Catálogo C: Jogos de tabuleiro não modelados	67
3.3.3.1	A Game of Thrones: The Board Game	67
3.3.3.2	Bang!	68
3.3.3.3	Batalha Naval	69
3.3.3.4	Cartel	70
3.3.3.5	Combate Card Game	71
3.3.3.6	Contatos Cósmicos	72
3.3.3.7	Elfenland	73
3.3.3.8	Hearthstone	74
3.3.3.9	Heroes 3: Mighth and Magic	75
3.3.3.10	Ludo	76
3.3.3.11	Magic Duels of Planeswalkers	77
3.3.3.12	Magic The Gathering	78
3.3.3.13	Mario Party 9	79
3.3.3.14	Paciência	80
3.3.3.15	Pokémon TCG	81
3.3.3.16	Puerto Rico	82
3.3.3.17	Yahtzee	83
3.3.3.18	Trilha	84
3.3.3.19	War Império Romano	85
3.3.3.20	Zombicide	86
4	ADAPTAÇÃO DAS HEURÍSTICAS DE NIELSEN	88
4.1	Primeira Iteração: Heurísticas de Nielsen	88
4.2	Segunda Iteração: Heurísticas de Nielsen Adaptadas	92
4.3	Terceira Iteração: Heurísticas Finais	97
4.4	Quarta Iteração: Avaliação através das Heurísticas Finais	100
5	CONCLUSÃO	103
	REFERÊNCIAS	106

*“Ideias ousadas são como as peças de xadrez que se movem para a frente;
podem ser comidas, mas podem começar um jogo vitorioso.”*
(Johann Goethe, Filósofo)

1 INTRODUÇÃO

O processo de desenvolvimento de jogos passa por diversas etapas desde a elaboração das ideias, por parte do designer, até chegar ao produto completamente funcional. Durante esse período, testes de funcionamento estão sempre presentes, porém os testes de qualidade de jogo e satisfação do usuário não são comumente aplicados devido a dificuldades de custo e de aplicação, fazendo com que as falhas do projeto do jogo não sejam encontradas e corrigidas apropriadamente antes da versão final do jogo (PADOVANI et al., 2006).

Mesmo antes de os computadores existirem, criar jogos significava criar sistemas dinâmicos para os jogadores habitarem. Todo jogo é um espaço das possibilidades que os jogadores exploram. A definição desse espaço é o trabalho resultante do processo de design de jogos (SALEN; ZIMMERMAN, 2012).

É comum encontrar na literatura soluções de projeto e metodologias de teste de usabilidade para jogos digitais. Provavelmente isto se deve devido ao crescimento do mercado de jogos eletrônicos. Em contra ponto, os jogos tradicionais, onde se incluem os jogos de tabuleiro, ainda têm sido desenvolvidos baseados em técnicas e paradigmas que precisam ser revistas e atualizadas para atender a necessidade de se fazer frente à concorrência do mercado eletrônico, já que é comum se pensar que o rápido crescimento dos jogos virtuais tenderia a eliminar o uso de jogos tradicionais, que não possuem os recursos audiovisuais, a ação e as imensas comunidades online dos *videogames* atuais.

De acordo com Wingfield (2014) os jogos de tabuleiro têm ganho destaque nos últimos anos devido a novas tecnologias. Novas ferramentas alimentam a criação de jogos de tabuleiro, da ideia original à produção final. Sites de *crowdfunding*, nos quais usuários podem prometer dinheiro para financiar projetos, fornecem o capital básico. Máquinas como impressoras 3D podem criar rapidamente peças, dados e outros protótipos de componentes. E a Amazon, a gigante do varejo eletrônico, se encarrega de vendas e distribuição. Como resultado, as vendas de jogos de tabuleiro nas lojas de brinquedos e jogos dos Estados Unidos cresceram de 15% a 20% ao ano nos últimos três anos, de acordo com a *ICv2*, revista especializada do setor. A Amazon informa que as vendas de jogos de tabuleiro cresceram em dois dígitos entre 2012 e 2013. No Kickstarter, o maior site de *crowdfunding*, o montante arrecadado no ano passado para jogos de tabuleiro (52,1 milhões de dólares) excedeu o arrecadado para *videogames* (45,3 milhões de dólares).

Além das ferramentas e metodologias utilizadas durante o processo de design de um jogo de tabuleiro é importante dar atenção à criação das regras do jogo. As regras são uma das qualidades essenciais de um jogo. Todo jogo tem um conjunto de regras. Por outro lado, todo conjunto de regras define um jogo. As regras são a estrutura formal do

jogo, número fixo de diretrizes abstratas que descrevem como funciona um sistema de jogo (SALEN; ZIMMERMAN, 2012).

Sendo assim, o presente trabalho de dissertação questiona a possibilidade de avaliar a usabilidade das regras dos jogos de tabuleiro de forma semelhante a avaliação de usabilidade de jogos digitais e se propõe a construir um conjunto de heurísticas, através de uma metodologia de design, que permita ao designer de jogos de tabuleiro avaliar a usabilidade de suas regras. Essa metodologia foi desenvolvida através da adaptação de métodos e técnicas conceituadas e experimentadas para o desenvolvimento de sistemas de computador, entre eles os jogos digitais.

1.1 Objetivos

Dado a necessidade da avaliação das regras dos jogos de tabuleiro, para que estes tenham ganhos na qualidade do produto final e na satisfação do jogador, a presente dissertação apresenta os objetivos gerais e específicos a seguir.

1.1.1 Objetivo Geral

Organizar um conjunto de heurísticas para a avaliação de usabilidade das regras de jogos de tabuleiro visando ganhos na qualidade do jogo e na satisfação do jogador.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Demonstrar a maleabilidade e adaptabilidade das heurísticas de avaliação de usabilidade de sistemas computacionais para testes de interações em modelos de sistemas não computacionais, especificamente em sistemas de regras.
- Apresentar a utilização da ferramenta *Modeling Language for Interaction as Conversation* (MoLIC) (SANGIORGI; BARBOSA, 2010) para caracterizar as interações nas regras dos jogos de tabuleiro.
- Avaliar a usabilidade de protótipos de desenvolvimento ou de jogos existentes.
- Expor as diferenças e/ou semelhanças das interações da mesma regra em jogos de tabuleiro não-virtuais e virtuais.
- Identificar as interações que melhor se adequam às regras de jogos de tabuleiro para a experiência de uso dos jogadores.
- Guiar o designer na criação das regras ou no redesenho das regras de um jogo já existente.

1.2 Justificativa da pesquisa e relevância para o design

De acordo com Barbosa e Silva (2010), com frequência utilizamos artefatos criados cada um com seu devido objetivo, sendo seu processo de criação chamado de design.

Segundo Löbach (2001), Design é o processo de adaptação do entorno objetivo às necessidades físicas e psíquicas dos indivíduos da sociedade. Design de produto é o processo de adaptação de produtos de uso de fabricação industrial às necessidades físicas e psíquicas dos usuários e grupos de usuários.

Para Maldonado (1972), Design é uma atividade projetual que consiste em determinar as propriedades formais dos objetos a serem produzidos industrialmente. Por propriedades formais entende-se não só as características exteriores, mas, sobretudo, as relações estruturais e funcionais que dão coerência a um objeto tanto do ponto de vista do produtor quanto do usuário.

As regras dos jogos de tabuleiros podem ser consideradas propriedades formais (SALEN; ZIMMERMAN, 2012). Para atingir a coerência desse atributo é importante que essas regras sejam estudadas e avaliadas, tanto quanto toda característica inerente ao jogo de tabuleiro (MALDONADO, 1972).

Barbosa e Silva (2010) sugerem que o Design pode ser dado em três (3) etapas: análise, síntese e avaliação. Sendo que a avaliação do efeito da síntese, pode ser realizado tanto durante quanto depois da mesma. Se feita apenas depois corre o risco de gerar mais custos para o projeto.

Para o desenvolvimento de jogos em geral, é comum a aplicação das três etapas sugeridas por Barbosa e Silva (2010). Em contra partida, jogos de tabuleiro raramente possuem etapas de avaliação que possam ser executadas de forma rápida e eficiente em qualquer momento do desenvolvimento (BURGUN, 2012). É comum que a etapa de avaliação seja executada ao final do desenvolvimento, o que pode gerar custos e retrabalho no projeto ou causar um lançamento precoce de um produto de baixa qualidade (DESURVIRE; CAPLAN; TOTH, 2004).

Nesse contexto se destaca a importância da avaliação heurística. Heurísticas são uma forma de estratégia cognitiva utilizada para avaliar interfaces com usuários e diminuir a complexidade dos processos de tomada de decisão tornando os julgamentos mais simples e imediatos. São um conjunto de regras baseadas na experiência e no planejamento de um determinado projeto (NIELSEN, 1990). Uma heurística pode ser considerada como a solução ótima ou provavelmente boa para um determinado problema. O conjunto de princípios de design, por exemplo, pode ser considerado como um conjunto de heurísticas: soluções ideais para se resolver um determinado problema em um projeto ou produto (BASTIEN; SCAPIN, 1995).

De acordo com o levantamento bibliográfico realizado, não foi encontrado nenhum trabalho que se proponha a avaliar as regras de jogos de tabuleiro, como característica inerente a esse tipo de produto. Sendo assim podemos identificar a importância e a relevância que possui a criação de um conjunto de heurísticas para dar suporte ao processo de design das regras de jogos de tabuleiro, que é o objetivo dessa pesquisa.

1.3 Caracterização da pesquisa

Segundo define Gil (2010), esta pesquisa se configura como descritiva e explicativa, de caráter qualitativo. Trata-se de uma pesquisa descritiva pois se utiliza de conhecimentos derivados da pesquisa e da descrição das atividades realizadas com objetivo de produzir um produto, sendo esse o conjunto de heurísticas para a avaliação de usabilidade de jogos de tabuleiro.

A pesquisa se configura descritiva e explicativa, pois tem o objetivo de levantar opiniões, identificar a existência de associações entre variáveis através das heurísticas e tem como propósito identificar os fatores que determinam e contribuem para a ocorrência dos fenômenos, nesse caso a aplicação da avaliação heurística nas regras dos jogos de tabuleiro, onde o conhecimento científico é determinado nos resultados oferecidos por este estudo.

1.4 Trabalhos relacionados

Durante a condução da literatura foram identificados estudos relacionados ao objeto da pesquisa, o primeiro relacionado ao estudo das regras do jogo durante o design de jogos (SALEN; ZIMMERMAN, 2012), o segundo propõe a adaptação de heurísticas voltadas para jogos em mesas virtuais (KÖFFEL; HALLER, 2008) e o terceiro sugere heurísticas para a avaliação de usabilidade no processo de design de jogos de *videogame* (PINELLE; WONG; STACH, 2008).

No livro *Rules of Play*, Salen e Zimmerman (2012) discutem acerca dos fundamentos do design de jogos de forma lúcida, abrangente e ao mesmo tempo profunda. Os autores dividem o livro em regras, cultura e interação lúdica, como formas de aumentar a qualidade do jogo durante seu design.

No artigo *Heuristics for the Evaluation of Tabletop Games* (KÖFFEL; HALLER, 2008), os autores investigam a realidade aumentada em jogos virtuais de tabuleiro. Para isso desenvolveram uma forma de avaliar esses jogos. Foram identificadas dez heurísticas, que foram avaliadas por especialistas com quatro jogos de mesa diferentes. Essas heurísticas se mostram muito abrangentes por avaliar várias características desses jogos, como a história, a interface virtual, e as propriedades especiais de realidade aumentada.

De acordo com Pinelle, Wong e Stach (2008), o artigo *Heuristic evaluation for games: usability principles for video game design* mostra que a maioria dos jogos de vídeo game exigem interação constante, por isso os designers de jogos devem dar atenção para os problemas de usabilidade. Destaca que existem alguns métodos formais para avaliar a usabilidade de interfaces de jogo. E apresentam um novo conjunto de heurísticas que podem ser usadas para realizar inspeções de usabilidade de jogos virtuais.

Todos os três trabalhos se relacionam entre si e com a esta pesquisa, não esgotando no entanto o conteúdo. É importante observar que a definição de heurísticas faz parte da facilitação do processo de *game design*, e por isso é normal encontrar heurísticas desenvolvidas buscando solucionar os mais diversos problemas envolvidos neste processo.

1.5 Estrutura da dissertação

Capítulo 1 - Introdução: Esse capítulo apresenta a contextualização do problema junto ao design e ao cenário do mercado de jogos de tabuleiro. Também define o problema de pesquisa, justificativas, relevâncias do estudo para o design e os objetivos da dissertação.

Capítulo 2 - Design de Interação: São definidos o que é Design de Interação e quais os métodos e técnicas utilizadas para realizar a Avaliação de Usabilidade, a Modelagem de Tarefas e a Modelagem de Interações.

Capítulo 3 - Modelagem dos Jogos de Tabuleiro: Esse capítulo apresenta os jogos escolhidos e as soluções de modelagem de interação para os mesmos. São apresentados os jogos contidos no trabalho de acordo com suas utilizações.

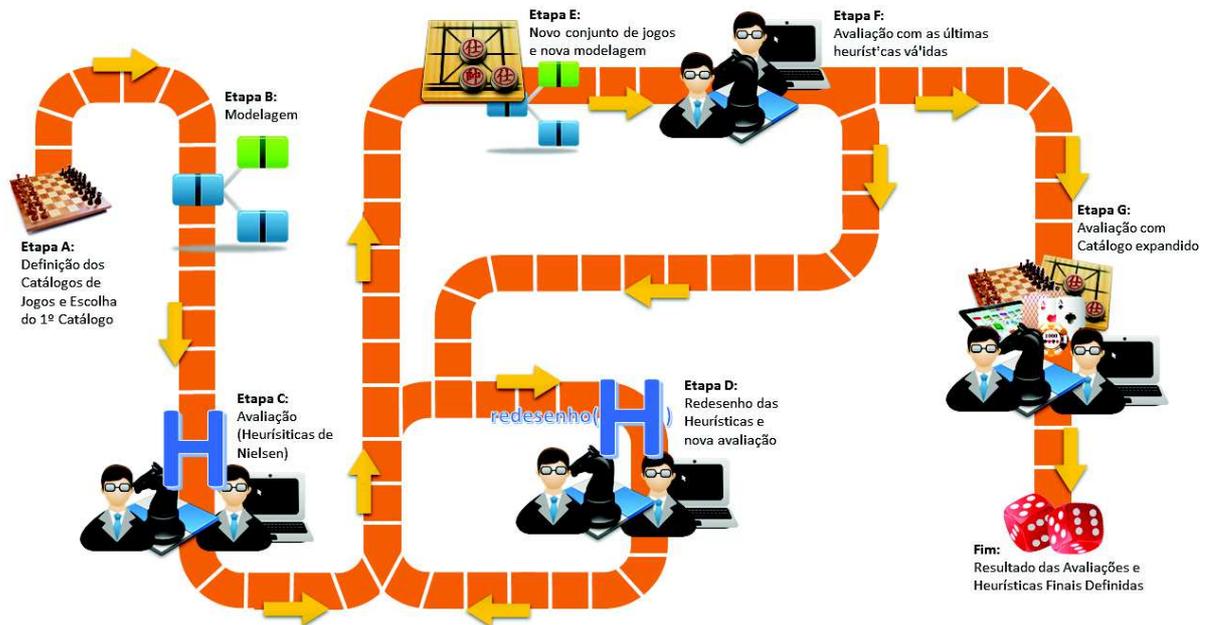
Capítulo 4 - Adaptação das Heurísticas de Nielsen: É apresentado o ciclo resultante da metodologia abordada. Nesse ciclo iterativo além da primeira avaliação utilizando as heurísticas de Nielsen, são expostos os redesenhos posteriores e suas principais modificações para atender as necessidades específicas dos jogos de tabuleiro, bem como os resultados alcançados.

Capítulo 5 - Conclusão: São discutidos os resultados alcançados na pesquisa, verificando se os objetivos foram cumpridos e as contribuições desta pesquisa para o design. Por fim são apresentadas as dificuldades encontradas e sugestões para novos estudos referentes ao tema.

1.6 Metodologia

A metodologia de desenvolvimento do trabalho de dissertação consiste primeiramente no entendimento e apropriação dos conceitos de interação, modelagem de interação, modelagem de tarefas e avaliação de usabilidade.

Figura 1 – Infográfico da metodologia utilizada.



Fonte: Desenvolvido pelo autor com base na pesquisa realizada

Em um primeiro momento são catalogados os jogos que serão utilizados na avaliação e testes dos redesenhos que se apresentem necessários como é possível ver na “etapa A” da Figura 1. Esses jogos são selecionados de acordo com sua relevância para a categoria dos jogos de tabuleiro e a heterogeneidade de suas regras.

Posteriormente, como mostra a “etapa B” da Figura 1, os jogos do catálogo são modelados através da ferramenta MoLIC (SANGIORGI; BARBOSA, 2010). Para que as interações que acontecem nas regras dos jogos de tabuleiro sejam facilmente analisadas e avaliadas pelo conjunto de heurísticas utilizadas. Essas estruturas de modelagem objetivam que as regras desses jogos, se comportem como sistemas computacionais, visando sua avaliação de usabilidade.

Em seguida se inicia o processo de avaliação heurística das regras modeladas, utilizando-se as heurísticas de Nielsen como base. Esse momento configura o início da “etapa C” mostrado na Figura 1. Essa etapa é configurada por ser o início de um ciclo iterativo. Ao final da etapa é verificado através de análise estatística se o resultado da avaliação é satisfatório para o conjunto de jogos do catálogo avaliado.

A análise estatística consiste na verificação da média, da mediana e do desvio padrão apresentados pelo atendimento ao qual as regras apresentam para o conjunto de heurísticas. O resultado composto pela média de de atendimento de um determinado grupo de jogos demonstra até que ponto esses jogos conseguiram alcançar determinadas heurísticas, de acordo com os valores qualitativos equivalentes estabelecidos para as iterações. A mediana

busca apresentar o valor que separa a metade superior da amostra da metade inferior. E o desvio padrão busca mostrar o quanto a população da amostra está disperso da média. Em resumo, um resultado satisfatório deverá apresentar uma média de atendimento alta, somada a uma mediana próxima à média e um desvio padrão baixo.

Caso o resultado alcançado não seja satisfatório, as heurísticas sofrem um processo de redesenho e adaptação para que se adequem à realidade dos jogos de tabuleiro e é iterado um novo ciclo de acordo com a “etapa D” da Figura 1.

Caso o resultado alcançado seja satisfatório, as heurísticas utilizadas são mantidas e o processo avança para a “etapa E”, nessa etapa o catálogo de jogos é trocado e as regras modeladas da mesma forma que na “etapa B”. As regras passam pela avaliação heurística na “etapa F” e seus resultados são analisados de forma que o ciclo retorna à “etapa D”, se os resultados não forem satisfatórios, ou seguem para a “etapa G”.

A “etapa G” consiste em avaliar as regras de um grande catálogo de jogos de tabuleiro, sem que as mesmas necessitem de modelagem. Trata-se de uma aplicação das heurísticas finais desenvolvidas. Sendo assim, finalmente teremos o conjunto de heurísticas capaz de avaliar as regras de jogos de tabuleiro. Comprovando assim sua eficácia e eficiência para a avaliação de usabilidade dessas regras.

*“Se você não está falhando de vez em quando,
é um sinal de que você não está fazendo nada de muito inovador.”
(Woody Allen, Cineasta)*

2 DESIGN DE INTERAÇÃO

O Design é uma atividade prática e criativa, cujo objetivo final consiste em desenvolver um produto que ajude os usuários a atingir suas metas (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005). Há no nosso cotidiano diversos produtos interativos. Entre tais produtos podemos citar o telefone celular, o computador, o controle remoto, a máquina de refrigerantes, a cafeteira, a *web*, o relógio, a calculadora, o *videogame*, entre outros. No entanto, apenas alguns são realmente fáceis ou agradáveis de usar (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005).

A interação pode ser considerada um processo no qual o usuário formula uma intenção, planeja suas ações, atua sobre a interface, percebe, interpreta a resposta do sistema e avalia se seu objetivo foi alcançado (NORMAN; DRAPER, 1986). Essa interação usuário-sistema consiste em tudo o que acontece quando uma pessoa e um sistema computacional se unem para realizar tarefas, visando um objetivo (HIX; HARTSON, 1993). É uma sequência de estímulos e respostas, como na interação de corpos físicos (BARBOSA; SILVA, 2010). Em outras palavras, podemos dizer que a interação é análoga ao diálogo entre dois elementos.

A definição de interação evoluiu ao longo do tempo. Anteriormente a interação era caracterizada pela operação de máquinas, atualmente ela é enfatizada como a comunicação com máquinas (CARD; MORAN; NEWELL, 1983). Pode-se considerar esse enfoque dentro do modelo homem-máquina, que coloca a máquina como parte de um sistema com o qual o indivíduo alcança um objetivo (NUNES, 1987). Percebendo-se assim que o estudo do design de interação pode acontecer em qualquer sistema onde aconteça a comunicação entre objeto e usuário, seja esse sistema físico, computacional ou uma mistura de ambos.

O projeto de produtos interativos requer que se leve em conta quem irá utilizá-los e onde serão utilizados (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005). Para isso é importante conhecer a atividade que será realizada durante a interação. A atividade deve ser reconhecida como um caminho para o objetivo a ser alcançado. E para alcançar esse objetivo as interações mais apropriadas para cada tipo de interface dependem necessariamente das atividades que podem ser realizadas durante a interação .

Para que isso aconteça é importante que as interações do usuário com o sistema sejam otimizadas a partir da escolha correta das ações que serão executadas por ele. Isso é possível através de uma maior compreensão sobre o perfil dos usuários. Esse processo envolve: considerar no que as pessoas são boas ou não; considerar os elementos que podem auxiliar as pessoas na sua atual maneira de fazer as coisas; pensar no que pode proporcionar experiências de qualidade ao usuário; ouvir o que as pessoas querem e envolvê-las no *design*; utilizar consagradas técnicas baseadas no usuário durante o processo de *design* (PREECE;

ROGERS; SHARP, 2005). Sendo assim é possível projetar a interação de produtos através da identificação das necessidades do usuário para atingir o seu objetivo. Esses produtos passam a ser utilizados pelo usuário como sistemas úteis, usáveis e agradáveis.

Os usuários, em geral possuem expectativas diferentes dos designers em relação aos produtos. Essas expectativas são criadas por modelos mentais preexistentes, ou seja, representações internalizadas, particulares a cada indivíduo ou grupo de indivíduos, sobre como as coisas são e devem funcionar. Como ambos modelos mentais são diferentes, é necessário entender como o usuário se comporta e quais são as suas demandas para se desenvolver um sistema interativo.

Esta proposta normalmente leva o nome de modelo conceitual e recebe influência da interpretação feita pelo designer (modelo mental do designer) e a compreensão de como o usuário interpreta o mundo ao seu redor (modelo mental do usuário). Neste aspecto consiste o processo de concepção e desenvolvimento de produtos interativos. Nas fases do ciclo iterativo de Design é possível entender como essa proposta funciona, nas muitas atividades de Design de Interação.

Preece, Rogers e Sharp (2005) identificam quatro atividades básicas que devem ser realizadas durante o processo de design de interação. A primeira atividade consiste na identificação das necessidades e o estabelecimento dos requisitos que são necessários pois os usuários devem ser conhecidos, bem como suas necessidades e o tipo de suporte que o produto dará a esse usuário. A segunda atividade trata-se do desenvolvimento de designs alternativos. Consiste na sugestão de ideias que atendam os requisitos levantados. Estas sugestões se dividem em conceituais e físicas. As conceituais descrevem o que o produto deve fazer, como se comporta e com o que ele deverá parecer. As físicas consideram detalhes como cor, som e tamanho. A terceira atividade consiste em construir versões interativas dos designs. Essas versões devem ser suficientes para que o usuário possa interagir e o designer possa identificar possíveis problemas nas primeiras etapas do processo. A quarta etapa consiste na avaliação dos designs, ou seja, determinar a usabilidade e a aceitabilidade do produto. Existem vários critérios capazes de medir estes fatores.

2.1 Usabilidade

Em uma época em que os primeiros computadores começavam a ser vendidos ao público em geral, a necessidade de um termo mercadológico que despertasse no comprador a necessidade do produto fez com que se criasse o termo sistemas “*user friendly*” (ou sistemas “amigáveis”). Isso foi feito na tentativa de desvincular o computador pessoal daqueles utilizados em grandes corporações e na indústria. No entanto este termo não é apropriado por várias razões. Primeiro, é desnecessariamente antropomórfico pois usuários não precisam de máquinas amigáveis, eles só precisam de máquinas que não vão ficar no

seu caminho quando tentarem fazer seus trabalhos. E em segundo lugar, isso implica que as necessidades dos usuários podem ser descritas ao longo de uma dimensão única de sistemas que são mais ou menos amigáveis. Na verdade, usuários diferentes têm necessidades diferentes, e um sistema que é “amigável” para um pode ser muito tedioso para outro (NIELSEN, 1994).

De acordo com Nielsen (1994) a usabilidade é uma preocupação menor em relação a aceitabilidade do sistema, que, basicamente, busca saber se o sistema é bom o suficiente para satisfazer todas as necessidades e exigências dos usuários e outras partes interessadas.

A usabilidade se aplica a todos os aspectos de um sistema com o qual um ser humano pode interagir, incluindo os procedimentos de instalação e de manutenção. A aceitabilidade do sistema se aplica a diferentes fatores que passam pelos conhecimentos e experiências culturais, sociais, ambientais e tecnológicos do usuário.

Usabilidade é definida como o grau em que os usuários podem executar um conjunto de tarefas necessárias (BRINCK; GERGLE; WOOD, 2001). É importante perceber que a usabilidade não é uma propriedade unidimensional de uma interface de usuário (NIELSEN, 1994). É o conceito utilizado para descrever a qualidade da interação de uma interface diante de seus usuários (HIX; HARTSON, 1993). É quando o usuário pode fazer o que ele quer fazer do jeito que ele espera ser capaz de fazê-lo, sem obstáculos, hesitação ou dúvida (RUBIN; CHISNELL; SPOOL, 2011).

Dentro da área de Qualidade de Software é definida como um conjunto de atributos relacionados com o esforço necessário para o uso de um sistema interativo, e relacionados com a avaliação individual de tal uso, por um conjunto específico de usuários (ISO/IEC-9126, 1991).

E por fim, é definida também como o grau em que um produto é usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico (ISO-9241-11, 1998).

Sendo assim podemos concluir que um sistema que apresenta uma boa usabilidade é na verdade o produto de várias, e às vezes conflitantes, metas de design:

- **Funcionalmente correto:** O principal critério para a usabilidade é que o sistema executa corretamente as funções que o usuário necessita. O sistema que não permite que usuários executem as suas tarefas não é utilizável.
- **Eficiente:** Eficiência pode ser uma medida de tempo ou das ações requeridas para executar uma tarefa. Em geral, os procedimentos que são mais rápidos tendem a ser mais eficientes.
- **Fácil de aprender:** Facilidade de aprendizagem determina a rapidez com que novos usuários podem aprender a executar com precisão um procedimento ou tarefa. Em

geral, quanto menos etapas um procedimento tiver, mais fácil será de aprender.

- **Fácil de lembrar:** O grau em que a memória humana recorda do sistema determina o quanto é fácil de lembrar para os usuários. Os sistemas que obrigam os usuários a usar ajuda não são fáceis de lembrar.
- **Tolerante ao erro:** A tolerância a erro é determinada pela forma como os erros são evitados, como são facilmente identificados quando ocorrem e como são facilmente corrigidos, uma vez identificados. Sistemas tolerantes a erros também devem ser capazes de evitar resultados catastróficos se todas as outras medidas falharem.
- **Subjetivamente agradável:** No final, a usabilidade é geralmente determinada pela forma como os usuários se sentem sobre o uso do sistema. Embora os gráficos não-funcionais e outros elementos da interface podem distorcer a percepção de usabilidade do usuário, a satisfação do usuário é, provavelmente, uma combinação de todos esses critérios.

Percebe-se assim que a usabilidade tem se tornando um requisito importante no desenvolvimento de sistemas. No entanto a visão tradicional de que a usabilidade é algo interessante ou importante, a ser trabalhado apenas quando toda a aplicação foi desenvolvida e não há nada mais a ser feito, está ultrapassada. Atualmente a usabilidade é trabalhada a partir da fase de levantamento de requisitos do sistema até as fases finais do desenvolvimento (BOTELLA; GALLUD; TESOREIRO, 2011). Para isso existem diversos métodos para realizar a avaliação de usabilidade do sistema, cada um com objetivos específicos para determinadas fases do desenvolvimento.

2.2 Avaliação de Usabilidade

Existem definidos na literatura vários métodos para avaliar a usabilidade. Cada método atende melhor a determinados objetivos de avaliação. Eles podem ser classificados em métodos de observação, de investigação e de inspeção.

Métodos de observação fornecem dados sobre situações em que os usuários realizam suas atividades, com ou sem apoio de sistemas interativos (BARBOSA; SILVA, 2010). Nem sempre usuários percebem ou conseguem expressar a sua experiência de uso com o sistema. A observação do uso do sistema pelo usuário permite ao avaliador ter uma visão dos problemas vivenciados pelos usuários e da experiência durante o uso. A observação pode ser registrada usando-se anotações do observador, gravação de vídeo, áudio ou da interação, ou uma combinação dessas tarefas (PRATES; BARBOSA, 2003).

O usuário pode ser observado no seu contexto de uso, ou seja utilizando o software no seu trabalho, ou até mesmo em sua casa. Nessas situações se consegue observar o

usuário utilizando o software para realizar as tarefas que ele considerar relevantes e para as quais acredita que o software seja apropriado, e ainda da maneira que o usuário considera adequada ou desejável a realização dessas tarefas. Em tais situações, alguns dos desafios para os avaliadores são conseguir observar sem interferir no contexto ou inibir o usuário, e como fazer a análise dos dados coletados, principalmente quando se obtém várias horas de vídeo gravadas, ou quando diferentes tipos de registros feitos durante o uso devem ser integrados.

O avaliador pode desejar observar o uso feito pelo usuário em ambientes mais controlados, como laboratórios. Nesses ambientes, o avaliador tem um controle maior sobre as variáveis que influenciam a avaliação, como o tempo de duração, a concentração do usuário e as tarefas a serem executadas. Assim, é possível coletar dados mais precisos sobre a utilização de diferentes usuários de forma a compará-los. Nesses casos, o avaliador normalmente determina as tarefas a serem executadas pelo usuário e pode coletar dados qualitativos ou quantitativos sobre o uso, como por exemplo, o tipo e frequência das dificuldades enfrentadas pelos usuários, caminhos preferenciais, o tempo gasto para executar a tarefa, ou o número de erros cometidos.

A observação do usuário necessita que o usuário e o observador estejam presentes em uma mesma hora e local por um determinado período de tempo. Porém nem sempre é possível, ou o tempo para observação é insuficiente. Uma outra forma de coletar informações sobre como os usuários usam o sistema é através de registros feitos durante o uso. Isso pode ser feito através da gravação da interação do usuário com o sistema, ou da gravação em vídeo da experiência do usuário. As diferentes formas de registro armazenam aspectos diferentes da utilização do sistema. Esses registros geram uma grande quantidade de informação e a análise dos dados pode ser muito custosa para os avaliadores. Além disso, em algumas situações, os usuários não estão disponíveis para participar da avaliação, ou a sua participação implica um custo elevado. Nessas situações, a avaliação pode ser feita sem a participação dos usuários através da coleta da opinião de especialistas. Para isso são utilizados métodos de avaliação que consideram a opinião de especialistas em Interação Homem-Computador (IHC) e/ou no domínio da aplicação. Os especialistas examinam a interface e identificam possíveis dificuldades que os usuários podem ter ao utilizar o sistema.

Para organizar as decisões que devem ser tomadas com respeito a uma avaliação de IHC e ao método utilizado, recomenda-se o esquema proposto por Preece et al. (1994), para ajudar avaliadores inexperientes no planejamento e realização de uma avaliação. Os pontos relevantes a serem considerados são os seguintes:

Determinar os objetivos gerais que a avaliação deverá tratar. Trata-se de responder as perguntas gerais: Quais são os objetivos gerais da avaliação? Quem quer realizá-la e por quê?

Explorar perguntas específicas a serem respondidas. Trata-se de decompor as perguntas gerais em perguntas específicas ao sistema a ser avaliado, considerando-se os usuários-alvo e suas atividades. Essas perguntas são necessárias para permitir efetivamente que os objetivos da avaliação sejam atingidos.

Escolher o paradigma e as técnicas de avaliação que responderão as perguntas. Dentre os pontos a serem considerados, destacam-se o prazo, o custo, os equipamentos e o grau de conhecimento e experiência dos avaliadores exigidos por cada técnica.

Identificar questões práticas que devem ser tratadas. Consideram-se aqui fatores como: perfil e número de usuários que participarão da avaliação; ambiente em que a avaliação será realizada; seleção das tarefas; planejamento e preparação do material de avaliação; alocação de pessoal, recursos e equipamentos para a realização da avaliação.

Decidir como lidar com questões éticas. Quando uma avaliação envolve pessoas como participantes de testes, os avaliadores devem se certificar que os direitos dessas pessoas estão sendo respeitados.

Avaliar, interpretar e apresentar os dados. Como apontado nesta seção, os dados coletados durante uma avaliação podem variar bastante. Sendo assim, é importante considerar aspectos como a confiabilidade dos dados (se a técnica produz os mesmos resultados nas mesmas circunstâncias), sua validade (se mede o que deveria medir); potenciais distorções; escopo (o quanto as descobertas podem ser generalizadas); e validade ecológica (o quanto o ambiente em que a avaliação é feita influencia ou distorce os resultados).

A análise heurística é uma das técnicas de avaliação de usabilidade mais importantes e certamente uma das mais fáceis de aplicar. Ela consiste, basicamente, em submeter a interface de um determinado sistema computacional à avaliação de alguns especialistas em usabilidade, conforme um conjunto previamente determinado de “bons princípios de usabilidade” (NIELSEN; MACK, 1994). Denomina-se esses princípios de heurísticas, sendo o principal conjunto destas o criado e exposto no livro *Usability Engineering* por Nielsen (1994).

Para se realizar uma análise heurística, precisamos de especialistas em usabilidade, um protótipo do aplicativo (seja em papel, wireframe, implementação inicial, etc.), hipóteses iniciais sobre os usuários e bateria de atividades (NIELSEN; MOLICH, 1990).

Os dois primeiros itens são obrigatórios, afinal, não há avaliação ou teste sem o sujeito (especialistas) e o objeto (protótipo do sistema). Por permitir protótipos não-funcionais e funcionais, essa análise pode ser utilizada em qualquer estágio do ciclo de desenvolvimento. Sendo assim, ela serve para eliminar erros conceituais (isto é, vindos de uma interpretação errada dos requisitos) já na fase inicial do desenvolvimento (NIELSEN; LANDAUER, 1993). Isso evita que esses erros sejam detectados depois, quando a implementação já está adiantada, e a correção deles exige uma remodelagem do sistema, gerando retrabalho.

As hipóteses iniciais sobre os usuários são opcionais, mas mesmo assim são itens importantes a serem aplicados na análise heurística. Para uma interface ser fácil e agradável

de ser usada, ela deve levar em conta as necessidades dos usuários. Atualmente, são muitos os perfis possíveis, cada um com características próprias de aprendizado, expectativas em relação ao aplicativo, entre outros itens (NIELSEN, 1992). Logo, é desejável que o usuário seja conhecido, para que as interfaces possam atender às necessidades e desejos desse usuário, para que o produto criado possua boas possibilidades comerciais. Assim, as hipóteses iniciais são instrumentos adequados para serem utilizados durante toda a análise heurística (NIELSEN; MOLICH, 1990).

Em relação à bateria de atividades, é importante para que o especialista tenha um foco ao realizar a análise heurística. A bateria é composta, preferencialmente, por duas classes de tarefas:

- Tarefas que os usuários-alvo executariam mais frequentemente dentro do aplicativo;
- Tarefas que poderiam apresentar problemas para a compreensão e execução do usuário.

Para que essas tarefas sejam corretamente modeladas, é importante que as hipóteses sobre os usuários tenham sido corretamente estabelecidas (NIELSEN, 1994). Elas é que irão guiar toda a criação das tarefas, visto que nas hipóteses se estabelecem o perfil de uso e as possíveis limitações do usuário (ZHANG; BASILI; SHNEIDERMAN, 1999).

Existem diversas heurísticas que podem ser utilizadas seguindo os procedimentos relatados anteriormente. Alguns conjuntos de heurísticas são mais utilizados pelos especialistas em usabilidade; são eles: as heurísticas de Bastien e Scapin (1995) e as heurísticas de Nielsen (1994).

As heurísticas de Bastien e Scapin são voltadas para a ergonomia. As heurísticas de Nielsen, por sua vez, cobrem todos os aspectos das boas práticas de usabilidade, sendo usadas quase universalmente, na academia e na indústria.

Além dessas duas heurísticas existe o Método de Inspeção Semiótica (MIS) que busca a investigação da comunicabilidade do sistema. Focado no emissor da mensagem (o designer) e na emissão da mensagem por meio da exploração e da análise dos signos da interface (SOUZA et al., 2006).

2.2.1 Heurísticas de Bastien e Scapin

Os critérios ergonômicos foram desenvolvidos por Bastien e Scapin (1995) com a proposta de definir qualidades dentro das boas práticas de IHC para a criação de uma interface.

Eles formam um conjunto de oito critérios ergonômicos principais que se subdividem em dezoito subcritérios e critérios elementares, e são apresentados de modo a identificar

e classificar as qualidades e problemas ergonômicos do software interativo (BASTIEN; SCAPIN, 1995). De acordo com Bastien e Scapin (1995) são eles:

Condução: Se refere aos meios para advertir, orientar, informar, instruir e guiar o usuário na interação com o computador (mensagens, alarmes, rótulos, etc.). A boa condução facilita o aprendizado e uso do sistema por permitir aos usuários saber, a qualquer hora, onde se encontra, numa sequência de interações ou na execução de uma tarefa, além de conhecer as ações permitidas, bem como suas consequências e obter informações adicionais. A facilidade de aprendizado e de uso que acompanha a boa condução permite a melhoria do desempenho e redução dos erros. O critério de Condução é subdividido em quatro critérios: orientação, agrupamento/distinção de itens, *feedback* imediato e legibilidade.

Carga de trabalho: Trata todos elementos da interface que têm um papel importante na redução da carga cognitiva e perceptiva do usuário, e no aumento da eficiência do diálogo. Quanto maior for a carga de trabalho cognitivo, maior será a probabilidade de se cometer erros. Além disso, quanto menos o usuário se distrair com informações desnecessárias, estará mais capacitado a desempenhar suas tarefas com eficiência. E quanto menos ações forem solicitadas, mais rápidas são as interações. A carga de trabalho está subdividida em dois critérios: brevidade e densidade informacional.

Controle explícito: Esse critério diz respeito tanto ao processamento de ações explícitas do usuário, como do controle que os usuários têm sobre o tratamento de suas ações. Quando os usuários definem explicitamente suas entradas, e quando estas entradas estão sob seu controle, os erros e as ambiguidades são limitados. O sistema será mais bem aceito pelos usuários se eles tiverem controle sobre o diálogo. O controle explícito se subdivide em dois critérios: ações explícitas do usuário e controle do usuário.

Adaptabilidade: A adaptabilidade de um sistema diz respeito à sua capacidade de se comportar conforme o contexto, e conforme as necessidades e preferências do usuário. Quanto mais variadas são as maneiras de realizar uma tarefa, maiores são as chances do usuário de escolher e dominar uma delas no curso de seu aprendizado. Deve-se, portanto, fornecer ao usuário procedimentos, opções, comandos diferentes permitindo alcançar um mesmo objetivo. Uma interface não pode atender ao mesmo tempo a todos os seus usuários em potencial. Para que não tenha efeitos negativos sobre o usuário, a interface deve se adaptar a ele. A adaptabilidade se subdivide em dois critérios: a flexibilidade e a consideração da experiência do usuário.

Gestão de erros: Se refere a todos os meios que permitem evitar ou reduzir a ocorrência de erros, e quando eles ocorrem, que favoreçam sua correção. Os erros são aqui considerados como entradas de dados incorretas, entradas com formatos inadequados, entradas de comandos com sintaxes incorretas. As interrupções provocadas pelos erros têm consequências negativas sobre a atividade do usuário. Em geral, elas prolongam as transações e atrapalham o planejamento. Quanto menor é a possibilidade de erros, menos interrupções ocorrem e melhor é o desempenho. A gestão de erros é subdividida em três critérios: proteção contra os erros, qualidade das mensagens de erro e a correção dos erros.

Coerência: Fala sobre a forma na qual as escolhas na concepção da interface (códigos, denominações, formatos, procedimentos) são conservadas idênticas em contextos idênticos, e diferentes para contextos diferentes.

Os procedimentos, rótulos, comandos, etc., são mais reconhecidos, localizados e utilizados, quando seu formato, localização, ou sintaxe são estáveis de uma tela para outra e de uma seção para outra. Nessas condições o sistema é previsível, a aprendizagem generalizável e o número de erros é reduzido. A falta de coerência pode aumentar o tempo de procura consideravelmente e é uma importante razão de recusa na utilização por parte dos usuários.

Significado dos códigos e denominações: O significado dos códigos e denominações diz respeito à adequação entre o objeto ou a informação apresentada ou solicitada, e sua referência. Códigos e denominações significativos possuem uma forte relação semântica com seu referente. Quando a codificação é significativa, a recordação e o reconhecimento são mais fáceis. Além disso, códigos e denominações não significativos para os usuários podem sugerir operações inadequadas para o contexto, conduzindo-os ao erro.

Compatibilidade: A compatibilidade refere-se a concordância que possa existir entre as características do usuário (memória, percepção hábitos, competências, idade expectativas) e das tarefas de um lado, e a organização das saídas, das entradas e do diálogo de uma dada aplicação, de outro lado. Esse critério também diz respeito à coerência entre os ambientes e entre as aplicações. A transferência de informações de um contexto a outro é mais rápida e eficiente quando o volume de informação que deve ser recodificado é limitado. A eficiência aumenta quando os procedimentos necessários ao cumprimento da tarefa são compatíveis com as características psicológicas do usuário, além disso os procedimentos e as tarefas são organizados respeitando as expectativas e práticas dos usuários e quando as traduções, as interpretações, ou referências na documentação são minimizadas. O desempenho é melhor quando a informação é apresentada de uma forma diretamente utilizável.

2.2.2 Método de Inspeção Semiótica

O Método de Inspeção Semiótica proposto por Souza et al. (2006) dentro da área da Engenharia Semiótica examina uma grande diversidade de sinais aos quais os usuários estão expostos e como eles interagem com artefatos de computação. Para entender a inspeção semiótica é importante compreender o conceito de signo. A mensagem criada pelos designers para os usuários é transmitida através de sinais que pertencem a um ou mais sistemas de significação.

Um signo é uma unidade de significação (que pode ser interpretada e usada para comunicar). Assim, por exemplo, são signos de um domínio de editoração de textos unidades como “documento” e “layout de página” (SILVEIRA; SOUZA; BARBOSA, 2003). Alguns dos signos mais frequentes em interfaces de sistemas computacionais são: *widgets*, imagens, palavras, cores, estruturas de diálogo, *layouts* gráficos (SOUZA et al., 2006).

O MIS é realizado em cinco etapas distintas:

- Inspeção da documentação on-line e off-line e conteúdo de ajuda.
- Inspeção de signos estáticos de interface.

- Inspeção de signos dinâmicos de interação.
- Comparação das meta mensagens contrastantes
- Apreciação conclusiva da qualidade da metacomunicação geral do designer para o usuário.

Através da documentação e da ajuda, da interface e da interação, os designers conseguem comunicar aos usuários a sua visão de design. Algumas partes dessa comunicação são mais facilmente identificados como metacomunicação do que outras (SOUZA et al., 2006).

Os signos estáticos, são aqueles que expressam o estado de um sistema, independente das relações causais e temporais de interação. Os signos dinâmicos são aqueles que representam relações causais ou temporais, e só podem ser percebidos a partir da interação do sistema (CORRÊA et al., 2012).

Uma vez que é o designer quem decide como se comunicar com os usuários e o que esperar ou permitir que os usuários respondam através da interação, o sistema só está entregando a mensagem do designer. Em outros termos, o sistema é parte do designer se comunicando com o usuário.

A inspeção semiótica examina as várias formas de comunicação do designer, e reúne a essência da metacomunicação derivada da mensagem do sistema, normalmente encontrados em conteúdo de documentação e ajuda, bem como a mensagem implícita, derivada de turnos de interação (SOUZA et al., 2006).

2.2.3 Heurísticas de Nielsen

Essas heurísticas foram originalmente desenvolvidas por Nielsen para avaliação de usabilidade de interfaces computacionais, em colaboração com Rolf Molich em 1990 (NIELSEN; MOLICH, 1990). Desde então vêm sendo refinadas por ele com base em uma análise fatorial de 249 problemas de usabilidade (NIELSEN, 1992) o que permitiu derivar um conjunto de heurísticas com um potencial máximo de utilização e resulta no conjunto revisto de heurísticas a seguir (NIELSEN, 1994):

Visibilidade de status do sistema: a interface do sistema deve sempre informar ao usuário o que está acontecendo. Isto significa que o usuário não pode ficar “preso” em uma operação ou interface que não retorne resposta sobre o processo que está ocorrendo e a etapa em que está. Em geral, 10 segundos é o tempo limite para que o usuário mantenha sua atenção no sistema. Neste sentido, é importante sempre conversar com o usuário utilizando de interfaces apropriadas (como barras de progresso, caixas de mensagem e outras, de preferência com símbolos universais e de fácil entendimento), entender as informações que ele necessita do sistema comunicando estas mensagens em uma linguagem adequada e

construir um sistema que forneça elementos que digam ao usuário o que o sistema está continuamente fazendo.

Relacionamento entre a interface do sistema e o mundo real: o sistema deve falar a linguagem do usuário e não a linguagem técnica. Isto significa que deve-se ter em mente o tipo médio de usuário que utilizará o sistema e contextualizar a comunicação do sistema ao modelo mental deste tipo de usuário. Em alguns casos, pode ser recomendado ter opções de sistema para habilitar interfaces distintas para diferentes tipos de usuários.

Liberdade e controle do usuário: o usuário, sempre que desejar, deve poder cancelar uma tarefa ou retornar ao ponto anterior. O sistema não pode impedir uma operação do usuário. Caso seja necessário executar uma determinada ação até o final do seu processamento sem interrupção, o sistema deve informar ao usuário os motivos pelos quais a tarefa não pode ser cancelada.

Consistência e padronização: o sistema sempre deve utilizar o mesmo padrão de ícones, símbolos e de palavras. Um mesmo comando ou ação sempre deve ter o mesmo efeito no sistema, independentemente de onde estejam e deve estar sempre na mesma posição. Os códigos de cores, botões básicos e layout, de preferência, devem estar de acordo com o padrão do sistema operacional corrente.

Prevenção de erros: deve-se criar mecanismos que possam prevenir os erros mais básicos do usuário. Para isto, utiliza-se mensagens antes de operações que possam alterar o sistema para um estado não adequado (por exemplo, ao deletar um arquivo), definir formatos obrigatórios de campos, utilizar campos de preenchimento automático para evitar a digitação errada.

Reconhecimento e não lembrança: sempre que possível, evite que o usuário tenha que lembrar um comando específico. Ofereça elementos de diálogo que permita que o usuário manipular o sistema, mas sem sobrecarregar sua capacidade de memorização.

Flexibilidade e eficiência de uso: o sistema deve ser fácil para uso por usuários comuns, mas deve ser flexível para permitir que usuários avançados possam ter ganho de desempenho. Isto significa que, em um bom sistema, deve-se ter opções diversas para acessar uma mesma funcionalidade. Um exemplo de flexibilidade que pode ser adotada é o uso de teclas de atalhos para algumas funções.

Estética e design minimalista: o texto e o design do sistema devem ser sempre simples e objetivos. Deve-se evitar colocar na interface mais ou menos do que o usuário deve saber.

Ajudar os usuários a reconhecer, diagnosticar e sanar erros: as mensagens de erro do sistema devem ser simples e informar de forma correta ao usuário, além de indicar possíveis soluções claras. A mensagem de erro nunca pode intimidar ao usuário.

Ajuda e documentação: um sistema eficiente deve ser tão fácil de utilizar que o usuário não precise de maior ajuda. Ainda assim, deve ser construído um bom conjunto de documentação e ajuda que seja facilmente acessado pelo usuário em caso de dúvida.

2.3 Modelagem de Tarefas

A modelagem de tarefas consistem em um processo para analisar e articular a tarefa que os usuários precisam desempenhar através do uso do produto. Busca analisar

como uma tarefa é realizada, incluindo uma descrição detalhada tanto de atividades físicas como mentais, duração da tarefa, frequência da tarefa, alocação da tarefa, complexidade da tarefa, condições ambientais, vestimenta e equipamento necessários, e qualquer outro fator envolvido ou requisitado por uma ou mais pessoas para realizar uma dada tarefa.

A realização da análise de uma tarefa consiste em decompor as tarefas complexas em seus diversos componentes, que são todos os atributos de declaração e procedimentos da tarefa. Para isso é importante descrever detalhadamente o que um usuário pode fazer ou deve fazer quando executa uma tarefa. A modelagem da tarefa pode ser usada com diversos objetivos, como projetar, avaliar e automatizar, criando assim diversos níveis de abstração.

Entre os modelos encontrados na literatura podemos citar o GOMS (*Goals Operators Methods Selection*) (CARD; MORAN; NEWELL, 1983; LEE, 1993), o Modelo Keystroke-Level (CARD; MORAN; NEWELL, 1983) e a Modelagem Hierárquica (PRE-ECE; ROGERS; SHARP, 2005).

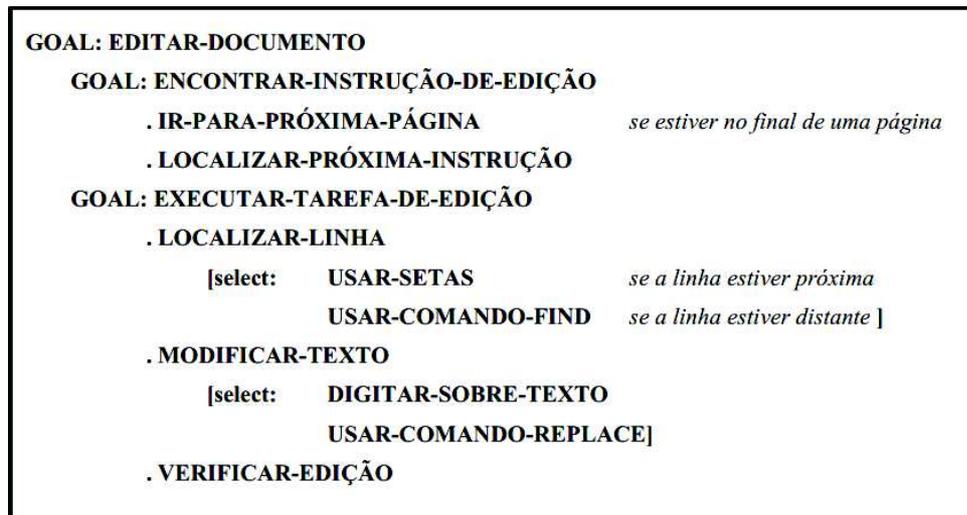
Um modelo GOMS descreve as tarefas do usuário e do conhecimento do usuário em forma de regras de produção. Essas regras podem ter sua formulação tediosa e demorada, particularmente quando as tarefas são complexas (HELANDER, 2005). O GOMS tem o objetivo de representar o comportamento dinâmico da interação com o computador, com base em um modelo do comportamento humano que possui três subsistemas de interação: perceptual, motor e cognitivo (CARD; MORAN; NEWELL, 1983). Suas siglas significam: **G**oals (metas): aquilo que o usuário deseja fazer; **O**perators (operadores): ações humanas básicas que o usuário executa (olhar tela, escutar, pressionar tecla, decidir, lembrar um item da memória de trabalho); **M**ethods (métodos para atingir as metas): sequências de passos para se atingir uma meta, podem ser submetas, operadores ou uma combinação de ambos; **S**election rules (regras de seleção de métodos): são regras para seleção do método a ser utilizado. A Figura 2 mostra um exemplo de Modelo GOMS onde é possível perceber como as tarefas são dispostas.

Lee (1993) definiu o GOMS Simplificado que analisa apenas metas e submetas. É possível expandi-lo até se tornar um modelo GOMS completo. Ele facilita o trabalho de modelagem da tarefa pois não requer que decisões de design sejam tomadas.

De acordo com Helander (2005), GOMS na verdade é uma sigla inapropriada. O correto seria GMSO. Pois o usuário seleciona um objetivo, depois considera quais métodos estão disponíveis para cumprir a meta, em seguida, seleciona um método adequado, e, finalmente, utiliza um operador, para executar o método selecionado.

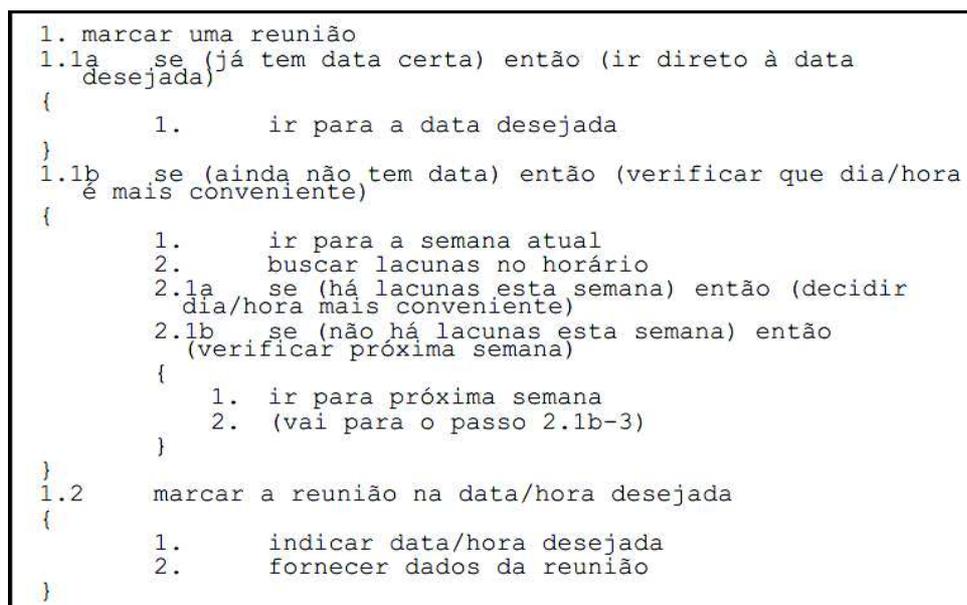
Para realizar esse tipo de modelagem primeiramente é feita uma análise *top-down* a partir do uso de termos gerais para descrever as metas como pode ser visto na Figura 3. Em seguida são examinadas todas as metas antes de subdividi-las considerando todos os

Figura 2 – Exemplo de Modelo GOMS.



Fonte: Adaptado de Prates (2006).

Figura 3 – Exemplo de Modelo GOMS Simplificado.



Fonte: Adaptado de Prates (2006).

cenários de tarefas. (BARBOSA; SILVA, 2010). Para isso são utilizadas sentenças simples para especificar as metas. Posteriormente são removidos os passos de um método que sejam operadores. E por fim é terminada a decomposição no limite do design de interface.

A modelagem através do Modelo Keystroke-Level (CARD; MORAN; NEWELL, 1983) utiliza o GOMS a nível de atividade motora para realizar a previsão do tempo que leva para o usuário realizar uma tarefa, considerando os seguintes operadores primitivos K (*key*/teclado ou botão); P (*point*/apontar); H (*home*/início); D (*design*/desenho); M (*mind*/operador mental); R (*response*/resposta do sistema); e os métodos como sequência

de operadores. Na Figura 4 é possível observar a modelagem de da tarefa de substituir uma palavra.

Figura 4 – Exemplo de Modelo Keystroke-Level.

Passa para a próxima linha	MK[LINEFEED]
Emite comando de substituição	MK[S]
Digita palavra de 5 letras	5K[palavra]
Termina palavra	MK[RETURN]
Digita palavra de 5 letras	5K[palavra]
Termina palavra	MK[RETURN]
Termina comando	K[RETURN]
$T = 4 t_M + 15 t_K = 8.4 \text{ seg}$ <p>(considerando digitadora de velocidade média $t_K = .2 \text{ seg}$, $t_M = 1.35 \text{ seg}$)</p>	

Fonte: Adaptado de Prates (2006).

A Modelagem Hierárquica de Tarefas busca a organização da tarefa em diagramas hierárquicos de metas (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005). As tarefas são agrupadas como planos, que especificam como podem ser executadas em situações reais.

As metas são representadas como retângulos com bordas arredondadas contendo o nome da meta, expressando o ponto de vista do usuário, são identificadas por uma letra, e inclui o papel do usuário que poderá atingir essas metas através do sistema como mostra a Figura 5 (BARBOSA; SILVA, 2010).

As tarefas são representadas por retângulos com marcações especiais para indicar a que tipo de estrutura estão associadas. Os operadores das tarefas por sua vez, são representados por uma linha abaixo do retângulo. De acordo com Preece, Rogers e Sharp (2005) as tarefas seguem as seguintes estruturas:

Sequencial: existe uma ordem em que as tarefas devem necessariamente ser efetuadas pelo usuário (contêm um número indicando sua posição na sequência).

Independente de ordem: representa um conjunto (e não uma sequência) de tarefas a serem efetuadas pelo usuário (ponto de interrogação após o número que indica a posição relativa da tarefa na estrutura).

Alternativa: onde o usuário deverá selecionar qual das tarefas da estrutura será efetuada (pequenos círculos no canto superior direito do retângulo de cada tarefa alternativa, e letras como identificadores em vez de números).

Iterativa: tarefa pode ser realizada diversas vezes (asterisco (*) no canto superior direito do retângulo).

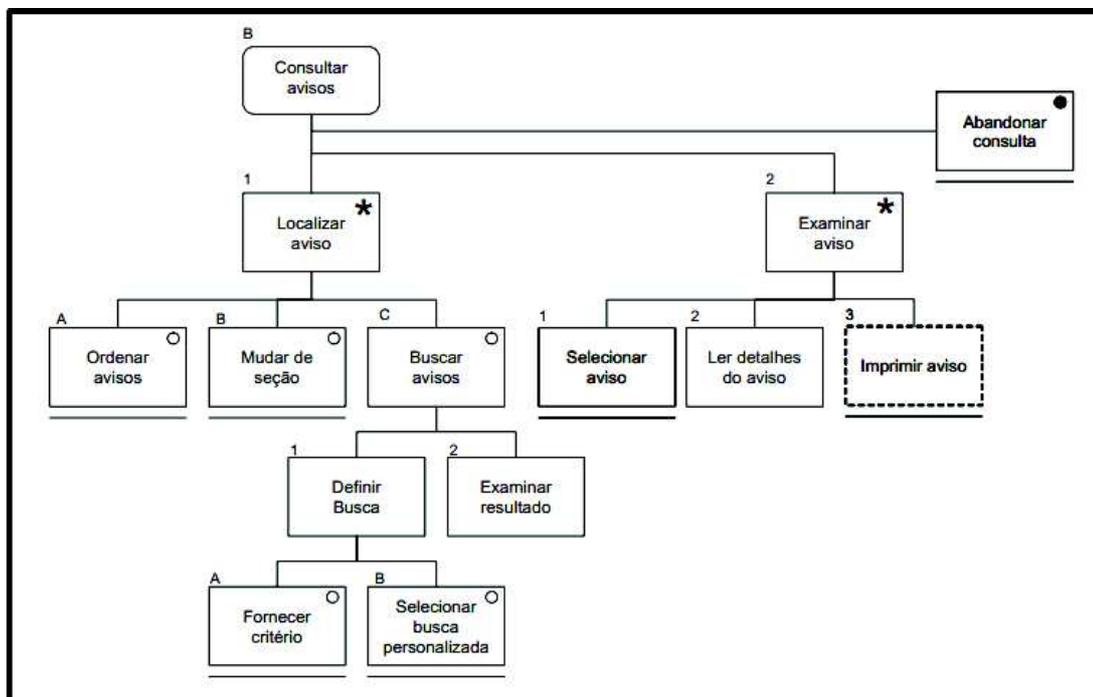
Tarefa opcional: usuário pode optar por realizar ou não uma tarefa (representada com uma borda tracejada).

Tarefas Ubíquas: podem ser feitas em qualquer ponto da realização da meta (círculo preenchido no canto superior direito do retângulo).

Pré-condições: podem ser necessárias para a realização de uma determinada meta ou tarefa (representadas através de uma chamada ligada a uma meta ou tarefa).

Estereótipos: tarefas que fazem parte da estrutura de diversas metas. Um estereótipo de tarefa pode ou não receber parâmetros (retângulo com borda dupla, contendo o nome do estereótipo seguido por seus parâmetros).

Figura 5 – Exemplo de Modelo Hierárquico de Tarefas.



Fonte: Adaptado de Prates (2006).

A modelagem de tarefas não é realizada para tarefas relacionadas a todos os objetivos do sistema. Ela se destina principalmente a explorar tarefas com estruturas complexas (BARBOSA; SILVA, 2010). Para muitos sistemas os designers passam diretamente da definição da modelagem de tarefas para a modelagem de interação.

2.4 Modelagem de Interações

Dentro do contexto da engenharia semiótica existe uma linguagem para a modelagem da interação humano-computador que funciona como uma conversa entre usuário e sistema (BARBOSA; SILVA, 2010).

Essa linguagem é chamada de MoLIC, é uma linguagem de modelagem que permite aos designers construir um projeto de toda a interação que pode ocorrer enquanto um sistema é utilizado (SANGIORGI; BARBOSA, 2009).

Com ela é possível representar a interação entre o usuário e o sistema como um conjunto de conversas que os usuários podem ter com a mensagem do designer para atingir seus objetivos. Essa mensagem deve se comunicar de forma adequada com os usuários: o que o sistema fez, o que está fazendo, o que ele permite ou proíbe de ser feito, como e por quê (BARBOSA; SILVA, 2010).

O uso desse modelo permite uma reflexão sobre as informações que são necessárias ao conteúdo de um sistema de ajuda, além de levar a uma melhor e mais profunda análise dos impactos que podem surgir das tomadas de decisão realizadas em um projeto. O emprego desse modelo, por si só, é suficiente para levar o designer de IHC a pensar sobre suas tomadas de decisão no exato momento em que elas ocorrem, proporcionando, assim, um mais amplo entendimento daquilo que é o problema que está sendo tratado, do impacto que terá a solução proposta sobre os usuários, e assim por diante (NETTO; SILVEIRA; BARBOSA, 2006). É importante destacar que a MoLIC foi projetada para uso humano e por isso não representa um modelo formal processável por computador.

A linguagem trata a interação como uma conversa entre o usuário e o sistema, que é na realidade referenciado como a mensagem do designer na conversa. Para a Engenharia Semiótica, a interface é uma mensagem elaborada pelo designer com a qual o usuário tem de lidar para atingir seus objetivos (SOUZA, 2005). Se a considerarmos integrando um processo de desenvolvimento, podemos vê-la como uma ponte entra a etapa de análise de requisitos dos usuários e o projeto e construção da interface de sistemas interativos (ARAÚJO, 2008).

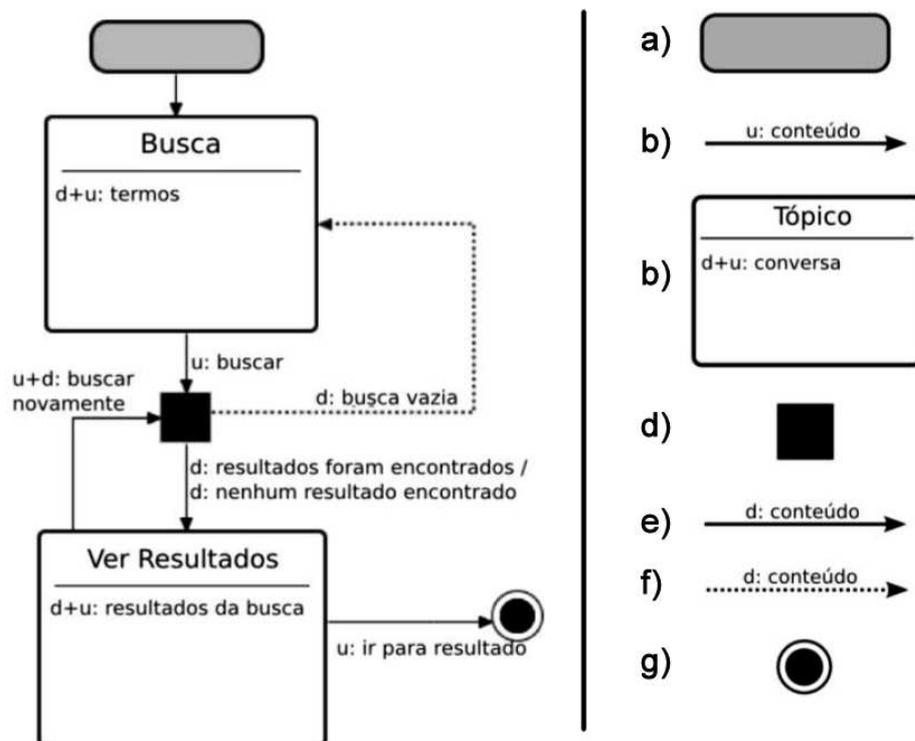
A última versão da linguagem é composta de três artefatos inter-relacionados: o diagrama de interação, a lista de metas, e o esquema conceitual de signos (SANGIORGI; BARBOSA, 2010).

Na etapa de modelagem do diagrama, o designer especifica a interação usuário-sistema de fato, definindo de que modo as metas usuários podem ser alcançadas durante a interação. A conversa entre designer e usuário deve conter todos os assuntos e diálogos possíveis entre eles, mas sem apresentar detalhes de interface ou de plataforma tecnológica (SANGIORGI; BARBOSA, 2010). Durante a construção do diagrama de interação, o designer deve modelar todos os possíveis caminhos de interação que foi capaz de prever, inclusive as eventuais rupturas de comunicação entre os interlocutores.

Sangiorgi e Barbosa (2010) ilustram a notação diagramática da MoLIC na Figura 6, que mostra um diagrama simples para um sistema de busca hipotético. Os elementos básicos da linguagem podem ser assim descritos:

- a) **Acesso Ubíquo:** a oportunidade para o usuário mudar o tópico da conversa, partindo de qualquer ou outra cena da aplicação, tipicamente para atingir um objetivo diferente do atual. Para o sistema de busca em questão, pode significar o acesso do usuário a uma parte específica do sistema para realizar a busca.
- b) **Fala do Usuário:** ilustra a intenção do usuário de prosseguir para um determinado tópico na conversa, formatado como u:conteúdo. No exemplo, pode significar a expressão do usuário para a ação “buscar” (u:buscar);
- c) **Cena:** um momento na interação em que o usuário decide sobre como a conversa deve proceder. O primeiro compartimento contém o tópico da conversa, o segundo contém os diálogos que trazem o foco da conversa para o determinado tópico. O tópico da cena pode ser visto como o designer falando ao usuário: “Neste momento, você pode (...)”;
- d) **Processo:** uma caixa preta representando o processamento interno do sistema que fica escondido dos usuários, alheios ao que acontece no nível imediatamente posterior ao da interface. Um aspecto fundamental dessa notação é que o usuário só irá saber o que acontece dentro do sistema se a mensagem do designer lhe informar (também através de falas);
- e) **Fala do designer:** a vez do designer falar (formatado como d:conteúdo), tipicamente em resposta a uma requisição do usuário;
- f) **Ruptura:** indica uma fala do designer para uma situação de recuperação de ruptura, através de uma linha tracejada;
- g) **Fechamento:** representa o fim de uma conversa (p.ex. saída do sistema).

Figura 6 – A notação da linguagem MoLIC.



Fonte: Adaptado de Sangiorgi e Barbosa (2010).

As declarações de recuperação de ruptura são parte do processo de design. Designers devem transmitir aos usuários não apenas como executar as suas tarefas em condições

normais, mas também como evitar ou lidar com situações equivocadas ou mal sucedidas (SANGIORGI; BARBOSA, 2009).

A partir da flexibilidade oferecida pela MoLIC para a modelagem de interações como diálogos entre usuário e sistema, é possível modelar essa interação também em sistemas não computacionais, nos quais aconteçam tais diálogos. Nesse trabalho de pesquisa a categoria de sistema não computacional estudada é a dos jogos de tabuleiro. Na maioria dos casos, esses jogos possuem versões físicas e virtuais que podem ser pareadas de forma a comparação dos diálogos em ambos os ambientes possam confirmar a utilização de heurísticas voltadas a sistemas computacionais para essa categoria de sistemas não computacionais.

*“Se queremos que os usuários gostem do nosso software
devemos projetá-lo para se comportar como uma pessoa legal:
respeitoso, generoso e útil.”
(Alan Cooper, Programador)*

3 MODELAGEM DOS JOGOS DE TABULEIRO

Um jogo é um conjunto de peças que se inter-relacionam para formar um todo. Esses relacionamentos são definidos através das regras, que por sua vez constituem a estrutura formal interna dos jogos (SALEN; ZIMMERMAN, 2012). Por esse motivo, diferentemente de soluções de design convencionais, é possível adaptar um software para adequá-lo às necessidades de interação de um usuário ou de um grupo de usuários. Mantidas as regras e a lógica (núcleo do jogo), um mesmo jogo poderia ser apresentado de forma acessível e adequada a diferentes usuários. Essa apresentação poderia, inclusive, adotar diferentes perspectivas e estratégias para a apresentação (GARCIA; NERIS, 2013).

De acordo com Salen e Zimmerman (2012) as regras não são a experiência do jogar. É possível fazer alterações estéticas e nas abstrações de um jogo sem necessariamente mudar as regras ou as estruturas formais do jogo.

Mesmo antes de os computadores existirem, criar jogos significava criar sistemas dinâmicos para os jogadores habitarem. Todo jogo é um espaço das possibilidades que os jogadores exploram (SALEN; ZIMMERMAN, 2012). A definição desse espaço é o trabalho colaborativo do processo de design de jogos.

3.1 Jogos

Uma forma simples entender o que é um jogo, é pensá-lo como uma atividade estruturada, utilizado primariamente para diversão e às vezes como material didático. Eles possuem elementos como objetivos, regras, desafios e interação. Envolvem estimulação mental ou física, ou às vezes ambas. Talvez por essa simplicidade é comum associarmos jogos com brinquedos para crianças. No entanto, essa associação, nos faz perder toda a riqueza e profundidade existente no jogo. Para muitos pesquisadores do assunto, o jogo vai muito além de uma mera atividade com a finalidade de diversão, sendo algo primordial na existência humana.

Seria mais fácil, considerar “jogo” toda e qualquer atividade humana (HUIZINGA, 1949). Assim, jogo é tomado por Huizinga (1949) como fenômeno cultural e não biológico, e é estudado em uma perspectiva histórica, e não propriamente científica em sentido restrito. Ele descreve que como a realidade do jogo ultrapassa a esfera da vida humana, é impossível que tenha seu fundamento em qualquer elemento racional, pois nesse caso, se limitaria à humanidade. A existência do jogo não está ligada a qualquer grau determinado de civilização, ou a qualquer concepção do universo. Todo ser pensante é capaz de entender à primeira vista que o jogo possui uma realidade autônoma, mesmo que sua língua não

possua um termo capaz de defini-lo. Segundo Huizinga (1949), existe no jogo algo “em jogo” que transcende as necessidades imediatas da vida e confere um sentido à ação. Ele define o jogo como uma categoria absolutamente primária da vida, tão essencial quanto o raciocínio e a fabricação de objetos, identificando que o elemento lúdico está na base do surgimento e desenvolvimento da civilização.

Além disso, no jogo há uma tendência de ser belo. Prova disso seria que as mesmas palavras que empregamos para descrever um jogo são utilizadas para se referir aos efeitos da beleza: tensão, equilíbrio, compensação, contraste, variação, solução, união e desunião. Assim, o jogo possui duas das qualidades mais nobres presentes no mundo: o ritmo e harmonia (HUIZINGA, 1949).

De certa forma, o elemento fundamental para um jogo seria a tensão. Quanto mais presente é a tensão no jogo mais competitivo este será e provavelmente mais interessante para quem joga. Essa tensão quando chega ao extremo tem como resultado os jogos de azar, no qual tudo está entregue à sorte e a aleatoriedade. Sendo assim podemos entender o jogo como uma atividade voluntária exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente de vida cotidiana (HUIZINGA, 1949).

Em seu livro *Serious Games* Abt (1970) propõe a seguinte definição: “Reduzido para sua essência formal, um jogo é uma atividade entre duas ou mais pessoas que tomam decisões tentando alcançar seus objetivos em um contexto limitador”. Essa definição nos dá um entendimento de jogo que enfatiza o papel dos jogadores no jogo. Quatro termos chave que ele destaca são: atividade (o jogo é uma atividade, processo ou evento), decisões (jogos requerem que os jogadores tomem decisões constantemente), objetivos (jogos possuem objetivos) e contexto limitador (há regras que limitam e estruturam a atividade do jogo).

Segundo Negrine (2015) a palavra jogo se origina do vocábulo latino *iocus*, que significa diversão, brincadeira. Em alguns dicionários aparece como sendo a “atividade lúdica com um fim em si mesma, embora ocasionalmente possa se realizar por motivo extrínseco”.

Negrine (2015) ainda cita teorias formuladas por vários autores a partir dos séculos XIX e XX de acordo com as novas dimensões que o estudo científico do jogo ganha. São teorias que dão destaque a atividade de jogar com enfoques variados e, em certos casos, bem divergentes. Entre elas destacam-se a *teoria do recreio* de Shiller (1875), que afirma que o jogo serve para recrear-se, isto é, que sua finalidade principal é o recreio; a *teoria do descanso*, de Lazarus (1883), em que o jogo é visto como atividade que serve para descansar e para restabelecer as energias consumidas nas atividades sérias ou úteis; a *teoria do excesso de energia*, de Spencer (1897), que observou o jogo dos animais e concluiu que o jogo tem como função a descarga da energia excedente; a *teoria da antecipação funcional*

de Groos (1902), que analisa o jogo como um pré-exercício de funções necessárias para a vida adulta; e a *teoria da recapitulação*, de Stanley Hall (1906) que vê o jogo como uma forma de reprodução da espécie.

Caillois (1990) apresenta a sua definição de jogo como algo: livre no qual o jogo não é obrigatório, pois se fosse, perderia toda a atração e sua qualidade de divertimento; isolado, circunscrito em limites de tempo e espaço, previamente definidos e fixados; incerto, pois o curso não pode ser determinado, nem o resultado alcançado antecipadamente, e alguma brecha para inovações são deixadas para iniciativa do jogador; improdutivo pois não cria bens, nem riqueza, nem novos elementos do tipo; governado por regras que sob as convenções que suspendem leis ordinárias, e no momento estabelece nova legislação, que contam sozinhas; que faz acreditar, ou seja, é acompanhado de uma consciência especial de uma segunda realidade ou de uma irrealidade livre, em contraste com a vida.

Salen e Zimmerman (2012) definem o jogo como um sistema em que o jogadores entram em um conflito artificial, definido por regras, que resulta em um algo quantificável. Salen e Zimmerman (2012) ainda afirmam que essa definição leva em consideração alguns conceitos chave como:

Sistema: sistemas são fundamentais para a abordagem dos jogos.

Jogadores: um jogo é algo com um ou mais participantes. Os jogadores interagem com o sistema do jogo na medida que vivenciam a experiência de jogar.

Mundo artificial: os jogos mantém uma fronteira com o que chamamos de vida real, em relação ao tempo e ao espaço.

Conflito: todo jogo é um embate de poderes. Esse embate pode ter várias formas, da cooperação a competição. O conflito é o elemento central de um jogo.

Regras: são uma parte fundamental dos jogos. Elas dão a estrutura que deve ser seguida. Delimitam o que os jogadores podem ou não fazer.

Objetivo: os jogos devem ter um objetivo quantificado ou alcançável. A conclusão de um jogo é alcançada quando um jogador vence ou atinge um placar.

A indústria de jogos tem sua importância relacionada não somente à sua capacidade de geração de emprego e renda, mas também pela vocação de promover a inovação tecnológica, que transborda para os mais diferentes setores da economia: arquitetura e construção civil, publicidade e publicidade, as áreas de saúde, educação e defesa, treinamento e capacitação, etc (GEDIGAMES, 2014). A indústria de jogos trabalha com diversas áreas do conhecimento, sendo considerada uma das mais multidisciplinares (PERUCIA et al., 2007).

Perucia et al. (2007) sugerem uma lista de necessidades dos jogadores, o que eles querem e gostam em um jogo:

Desafio: é a verdadeira motivação de um jogo. Os desafios sempre servem como experiência de aprendizado e geram emoção ao serem superados.

Socialização: jogos em geral provocam uma experiência social com amigos ou família.

Experiência solitária: embora se oponha ao item anterior, jogadores também gostam de jogar sozinhos ou quando estão desacompanhados, apenas para passar o tempo. É como ler um bom livro.

Respeito: jogadores gostam de ganhar e obter com isso, respeito. Quando estão entre os melhores de um jogo, sentem-se orgulhosos. Estes fatores criam disputas acirradas em torno dos jogos.

Experiência emocional: todos procuram sempre um tipo de emoção. Adrenalina e tensão, Suspense e medo, heroísmo e ação.

Fantasia: jogadores querem escapar para uma realidade ou mundo diferente do nosso. O jogador poderá realizar ações que seriam impossíveis no mundo real.

Concomitantemente Perucia et al. (2007) também sugerem uma lista de expectativas dos jogadores em relação aos jogos:

Mundo consistente: o mundo do jogo deve ser consistente o bastante para que o jogador entenda os resultados de suas ações.

Entender os limites do mundo: o que o jogador pode ou não pode fazer. Não inserir mecanismos novos no jogo que quebrem as regras desse mundo em questão.

Direção: sempre mostrar a direção ao jogador. Oferecer dicas para que ele saiba onde deve chegar. Dar objetivos. Não deixar o jogador se perder.

Cumprir tarefas progressivamente: dar subobjetivos ao jogador. Transformar grandes objetivos em vários objetivos menores.

Imersão: fazer o jogador entrar no mundo do jogo.

Falha: fazer o jogador fracassar algumas vezes. Usualmente, eles não jogam quando o jogo é fácil demais. A falha é importante mas não pode ser exagerada ao ponto de tornar o jogo tão difícil a ponto de ser abandonado. O jogo deve começar fácil e aumentar a dificuldade gradualmente.

Evitar repetição: não oferecer desafios iguais ao jogador. A repetição torna o jogo cansativo e desagradável. Evitar que o jogador retorne a pontos muito distantes de onde se encontra.

Evitar trancar o jogo: não colocar o jogador em situações que são impossíveis de sair. Permitir que o jogo possa fluir em qualquer situação.

Permitir a interação: deixar sempre o jogador no controle do seu jogo. Deixar ele interagir o máximo possível, pois a interatividade e a jogabilidade são o coração e a alma do jogo.

De acordo com Cruz (2010) antes de se iniciar o desenvolvimento de um jogo, o projeto deve estar bem definido. Determinando a jogabilidade, as escolhas que o jogador terá dentro do jogo e as possíveis consequências que suas escolhas resultarão. É isso que determina se o jogador vai vencer ou perder, controlar o jogo e realizar as interações necessárias.

Analisando estas definições e considerações, é possível perceber que, apesar de cada autor ter sua visão própria sobre o que é um jogo, todos concordam no aspecto que para existir um jogo é inevitável que existam regras. Identificando assim que as definições não se contradizem. Assim podemos afirmar que todos, de certa forma apontam características reais, e que suas respostas se completam devido à complexidade oculta por trás de um jogo.

3.1.1 Jogos de Tabuleiro

Os primeiros jogos, como xadrez, damas, *go*, *pachisi*, **peggity** e *mancala* devem ter sido jogados por mais de quatro mil anos. Originários de países como a Índia, China, Egito e Nigéria, estes primeiros jogos foram posteriormente modificados e variados ao longo de anos para fornecer a base sobre a qual quase todos os jogos de tabuleiro atuais são baseados (HINEBAUGH, 2009). Originalmente jogos de tabuleiro são jogados em um espaço figurado, em uma representação de algo imaginado ou real (CRUZ, 2010).

Hinebaugh (2009) e Bell (1979) definem três categorias de jogos de tabuleiro. Os jogos de guerra, onde o objetivo é destruir ou capturar o oponente. Os jogos de corrida, onde o objetivo é alcançar determinado ponto antes dos oponentes. E os jogos de alinhamento, onde o objetivo é criar um padrão pré-determinado no tabuleiro.

São jogos que na sua maioria usam como ferramenta central um tabuleiro no qual são utilizadas peças como marcadores de progresso, recursos e status do jogador (BELL, 1979). Muitos envolvem cartas e/ou dados. Geralmente possuem um tema e uma mecânica específica de jogo. Hoje, de acordo com o mercado de jogos, eles podem ser divididos em quatro categorias: Jogos de Mercado de Massa, Jogos de Hobby, Jogos de estilo Americano e Jogos de estilo Europeu (WOODS, 2012). Alguns jogos podem não se encaixar em alguma categoria ou compreender mais de uma.

Os jogos de Mercado de Massa são aqueles jogos mais conhecidos pela população que são lançados pelas grandes companhias e presentes em lojas no mundo todo. “Monopoly”, “Risk”, “Scrabble”, “Uno” são alguns dos jogos mais conhecidos desta categoria. Aqui também entram os *Party Games* e os *Family Games* (PROVENZO; PROVENZO; ZORN, 1981).

Já os Jogos de *Hobby* se dividem em três grandes categorias: RPGs, Jogos de Miniaturas e Jogos de Cartas Colecionáveis. Geralmente são jogos complexos no qual é comum fãs gastarem muito dinheiro comprando suplementos, cartas, miniaturas ou livro de regras pra um mesmo jogo (PROVENZO; PROVENZO; ZORN, 1981).

Jogos como “Axis & Allies”, “Talisman”, e “Twilight Imperium” são os chamados Jogos de estilo Americano. Em geral estes jogos dão maior importância a um tema bem elaborado do que as regras, possuem conflito direto entre jogadores, e fator sorte médio a

alto através de distribuição de cartas ou uso de dados.

Nem todos os Jogos de Estilo Europeu são europeus. Não importa de onde o jogo vem, mas sim as características associadas a ele como a baixa utilização de fatores aleatórios, conflitos indiretos geralmente envolvendo pontos de vitória e regras balanceadas para que os jogadores tenham chances de ganhar até o último momento. Nunca um jogador será eliminado de uma partida. Como nos do estilo Americano há um tema, porém ele é mais sugestivo do que simulação, sendo que dois jogos com o mesmo tema podem ter mecânicas totalmente distintas. O foco está na estratégia e jogabilidade, e menos no efeito dramático. Muita atenção é dada para a qualidade gráfica do jogo, desde a arte até os componentes. O reconhecimento ao designer do jogo através de seu nome na capa da caixa é fundamental. Este é um dos motivos pelo qual muita gente chama estes jogos de Designer Games. São exemplos destes jogos: “The Settlers of Catan”, “Carcassonne” e “Puerto Rico”.

É possível um aprofundamento na classificação dos jogos de tabuleiros, para isso devemos levar em conta a mecânica do jogo. A mecânica (ou mecanismo) é uma metáfora para o aspecto funcional do jogo (PEDERSEN, 2009). É preciso ser compreendido que da mesma maneira que uma máquina, quando um jogo compreende vários mecanismos, ele é mais complicado de ser analisado e entendido. Como resultado provavelmente será um jogo que após várias partidas tenderá a satisfazer muito mais aos adultos do que várias partidas de um jogo com um único mecanismo. Por outro lado, jogos com poucos mecanismos serão mais fáceis para novos jogadores ou crianças, entenderem. Se um jogo possuir mais mecanismos do que um jogador pode lidar, provavelmente o resultado do jogo será frustração e desinteresse por parte do jogador (BURGUN, 2012).

3.2 As regras como sistemas interativos

A habilidade do ser humano em solucionar problemas é o que cria a experiência de jogar, e o que caracteriza o ambiente do jogo. Quando o jogador busca soluções para os problemas oferecidos pelo jogo, é criada uma versão simplificada das situações da vida real, em micro-realidades, onde o problema é encapsulado em um sistema formal com um objetivo claro (SCHELL, 2014). Dessa forma, somos capazes de decantar os elementos essenciais da realidade, para solucionar um problema específico, e ao mesmo tempo, através dessas pequenas simulações, encontrar validade e significado dentro ou fora do ambiente do jogo (AO; BITTENCOURT; VILHENA, 2010).

Os autores Ferreira, Ferreira e Anjos (2009) definem sistema como um conjunto de elementos, concretos ou abstratos, intelectualmente organizados; um conjunto de ideias logicamente solidárias, consideradas nas suas relações; um conjunto de regras ou leis que fundamentam determinada ciência, fornecendo explicação para uma grande quantidade

de fatos; a distribuição e classificação de um conjunto de elementos segundo uma ordem estabelecida.

Para Sommerville (2003) um sistema é um conjunto de elementos interdependentes que realizam operações visando atingir metas especificadas.

É importante pensar no jogo como um elemento formal e de contexto limitado. Para isso é importante definir exatamente o que são e o que não são regras. É notável que examinar exclusivamente as regras de um jogo significa ignorar muitas outras qualidades do jogo e da cultura do jogo, no entanto, as regras devem ser o suficiente para configurar o jogo como um sistema formal (SALEN; ZIMMERMAN, 2012).

Jogos em geral são sistemas artificiais, separados de alguma forma da vida comum. A autoridade das regras de jogo só tem influência no contexto limitado do jogo. Isso é importante pois a realidade está repleta de ambiguidades indesejáveis para qualquer coisa que queira se considerar um sistema possível de ser modelado.

Diversos métodos de design de jogos definem como as regras podem ser criadas. Esses métodos restringem os jogos a sistemas de emergência, de incerteza, de informação, de *feedback*, de tomada de decisões e de conflito (SALEN; ZIMMERMAN, 2012).

Quando a regra do jogo não tem complexidade, ela também não proporciona interação lúdica significativa. Quando essa interação está presente é provável que a regra tenha alcançado complexidade suficiente (SALEN; ZIMMERMAN, 2012). A complexidade garante que o espaço de possibilidades gerado pela regra é grande o suficiente para apoiar a interação lúdica.

Sistemas emergentes geram padrões imprevisíveis de complexidade com base em um conjunto limitado de regras. Emergência em jogos resulta do sistema formal do jogo colocado em ação pelos jogadores. O blefe no pôquer, por exemplo, não aparece na regra do jogo, mas é um padrão de comportamento do jogador que emerge do jogo (SALEN; ZIMMERMAN, 2012). A maneira que a emergência surge em um jogo nem sempre é definida a partir das regras. Alguns jogos possuem regras mais simples que outros, mas podem gerar mais permutações matemáticas (*go* e xadrez respectivamente) devido a emergência.

A incerteza é um componente chave das regras do jogo. Se um jogo for completamente predeterminado, as ações do jogador não terão um impacto sobre o resultado do jogo e a interação lúdica (SALEN; ZIMMERMAN, 2012). A regra de um jogo pode ser capaz de transmitir a sensação de aleatoriedade mesmo não possuindo nenhum mecanismo aleatório no sistema de jogo.

Informação se refere ao conhecimento ou conteúdo que é manipulado, adquirido, oculto ou revelado durante o jogo. Em um jogo de informações perfeitas, como o xadrez ou gamão, os jogadores compartilham publicamente todo o conhecimento no jogo. Em

um jogo de informações imperfeitas tais como pôquer ou jogos de memória, algumas informações são escondidas de alguns ou todos jogadores (SALEN; ZIMMERMAN, 2012).

Um jogo pode conter muitos sistemas de *feedback* que integram entre si dentro do sistema maior do jogo. Alguns desses sistemas são negativos, reduzindo a vantagem ou desvantagem de um jogador ou equipe (comum em jogos de tabuleiro de corrida). Outros jogos fazem uso de sistemas de *feedback* positivo para obter um efeito dramático ou levar o jogo à conclusão (SALEN; ZIMMERMAN, 2012). É comum que os dois tipos de sistema se balanceiam durante o jogo.

A tomada de decisões é realizada utilizando-se uma árvore de decisão, que nada mais é que um diagrama que mapeia todas as decisões e resultados possíveis que um jogador pode ter de acordo com as regras do jogo. A árvore de decisão concluída é equivalente ao espaço formal de possibilidades de um jogo (SALEN; ZIMMERMAN, 2012). Formalmente, para ser construída uma árvore de decisão o jogo precisa ter seu tempo medido em turnos ou em alguma unidade discreta, os jogadores devem tomar um número finito de decisões que tenham resultados conhecidos e o jogo deve ser finito.

Todas as regras induzem que os jogos são cooperativos e competitivos. Competitivos no sentido que os jogadores lutam uns contra os outros e contra o sistema do jogo. Sem essa noção a interação lúdica seria difícil porque os jogadores não conseguiriam avaliar seu progresso pelo espaço de possibilidades do jogo. Cooperativos no sentido de que participar significa envolver-se com o ambiente gerado pelo jogo, falando a linguagem comum do jogo com outros jogadores, no intuito de interagir (SALEN; ZIMMERMAN, 2012).

Sendo assim podemos perceber que todo jogo pode ser tratado como um sistema propriamente dito, ou seja, deverá possuir entrada, processamento baseado em funções e saída (JEFFRIES et al., 1991). Essa premissa também pode ser aplicada para jogos de tabuleiro, ou para qualquer tipo de jogo. Para isso será necessário criar um modelo conceitual das regras do jogo, que deverá possuir as classes e entidades existentes, além de suas interações (CRUZ; NETO, 2014).

3.3 Especificação dos jogos utilizados

A metodologia da pesquisa consiste em avaliações de usabilidade iterativas com o objetivo de encontrar heurísticas que permitam avaliar as regras dos jogos de tabuleiro. Durante a pesquisa foram necessárias quatro iterações de avaliação. Em cada iteração foi utilizado um catálogo de jogos específico; Esses catálogos são apresentados neste capítulo. Todas as iterações e como os jogos foram avaliados são apresentadas no capítulo seguinte.

Durante a primeira iteração da metodologia foram estudadas e modeladas as regras de quatro jogos de tabuleiro, todos em suas versões físicas e virtuais. Esses jogos foram

escolhidos devido a heterogeneidade de peças, tabuleiro, complexidade de regras e por possuírem um sistema de tomada de decisão formal identificável, além de serem facilmente reconhecidos mesmo por uma pessoa que não tenham o hábito de jogar. São eles o Xadrez, o Gamão, o Monopoly e o Risk, todos componentes do Catálogo A.

Na segunda iteração são utilizados novamente os jogos do Catálogo A, assim foi possível demonstrar a utilização do método de modelagem antes de expandi-lo a uma variedade de jogos com maiores complexidades de regras.

Na terceira iteração houve a necessidade de mais quatro jogos diferentes terem suas regras estudadas e modeladas. Seguindo o mesmo critério abordado anteriormente, e em versões físicas e virtuais. São eles o Uno, o Clue, o Monopoly Deal e a Damas, esses jogos compõem o Catálogo B.

Após essas três iterações foi realizada uma quarta apenas com avaliações das regras de jogos utilizando as heurísticas desenvolvidas (sem modelagem) de vinte jogos de tabuleiro em versões físicas e virtuais, sem necessariamente se repetirem. São eles A Game of Thrones: The Board Game, Bang, Batalha Naval, Cartel, Combate Card Game, Contatos Cósmicos, Elfenland, Hearthstone, Heroes 3: Might and Magic, Ludo, Magic Duels of Planeswalkers, Magic The Gathering, Mario Party 9, Paciência, Pokémon TCG, Puerto Rico, Yahtzee, Trilha, War Império Romano e Zombicide, esses jogos fazem parte do Catálogo C.

3.3.1 Catálogo A: Jogos de tabuleiro e seus respectivos diagramas MoLIC das regras dos jogos

3.3.1.1 Xadrez

A partida de xadrez é disputada em um tabuleiro de casas claras e escuras, sendo que, no início, cada enxadrista controla dezesseis peças com diferentes formatos e características. O objetivo da partida é dar xeque-mate (também chamado de mate) no adversário (VILLAR et al., 2009).

O tabuleiro de Xadrez utilizado segue o padrão clássico com numerações de 1 a 8 em suas linhas e A à H em suas colunas, com casas pretas e brancas. As peças possuem um padrão clássico e são feitas de plástico em cores pretas e brancas semelhante ao observado na Figura 7. A versão virtual do Xadrez foi analisada em um tablet da marca Samsung e de modelo Galaxy Tab 10.1 com sistema operacional Android como vemos na Figura 8. Com base na regra do jogo foi modelado o diagrama MoLIC de acordo com a Figura 9 para o jogo de Xadrez.

Figura 7 – Tabuleiro de Xadrez



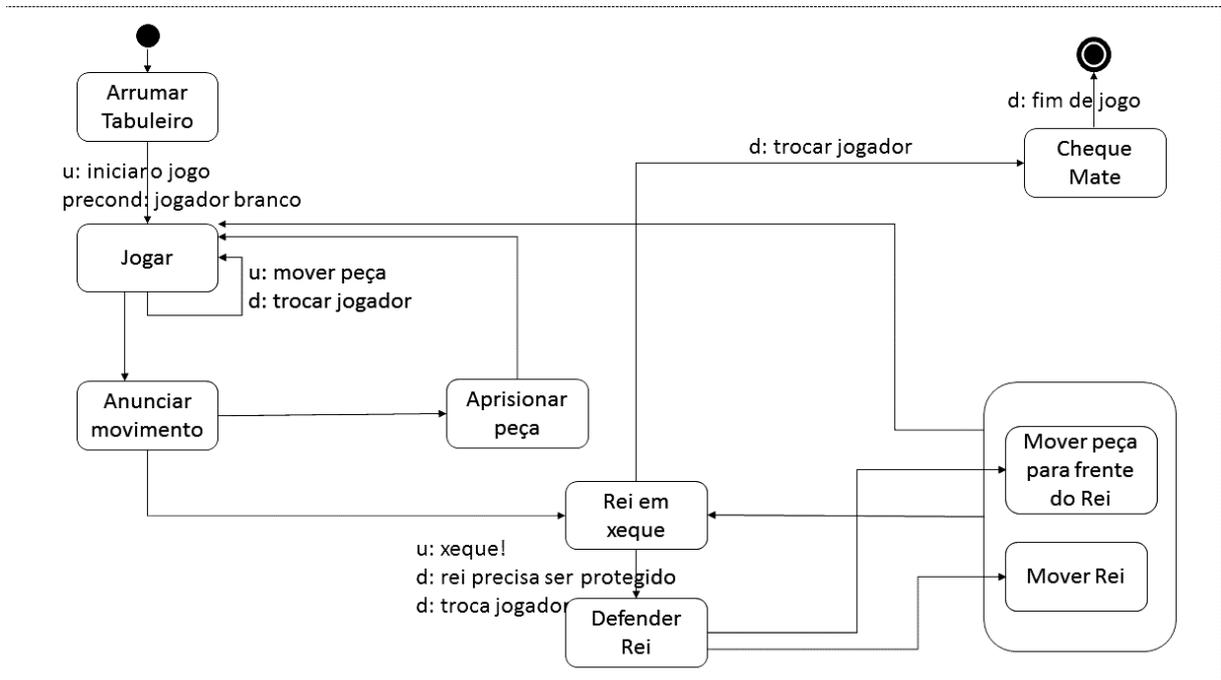
Fonte: Adaptado de Ilha do Tabuleiro (2015).

Figura 8 – Tabuleiro de Xadrez em jogo para Android



Fonte: Adaptado de Google Play Store (2014a).

Figura 9 – Diagrama MoLIC do Xadrez



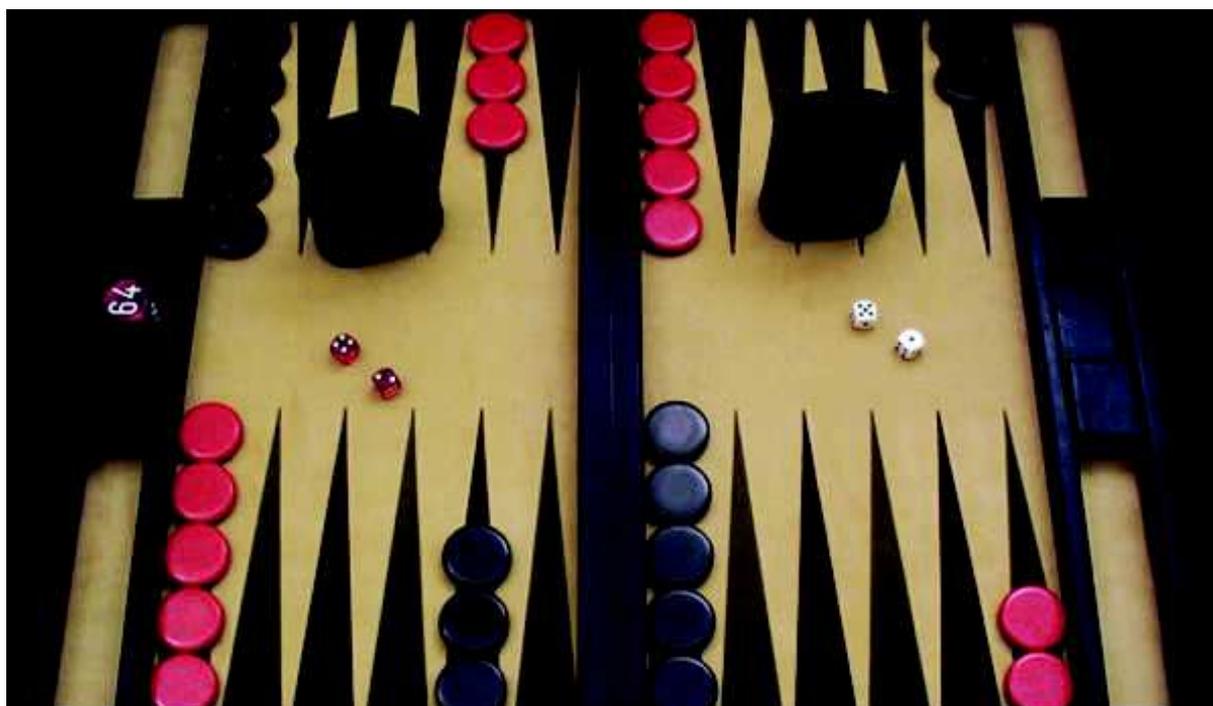
Fonte: Desenvolvido pelo autor com base na pesquisa realizada.

3.3.1.2 Gamão

Gamão é um jogo de tabuleiro para dois jogadores, realizado num caminho unidimensional, no qual os adversários movem suas peças em sentidos contrários à medida em que jogam dados e estes determinam quantas “casas” serão avançadas, sendo vitorioso aquele que conseguir retirar todas as peças primeiro (de onde pode ser tido como sendo também um “jogo de corrida” ou “de percurso”) (HAYKIN, 2001).

O tabuleiro de Gamão utilizado também segue o padrão clássico, com 24 casas triangulares de cores preta e branco intercaladas começando com o branco à direita com 15 peças para cada lado nas cores pretas e brancas, além de quatro dados de jogo de seis lados, dois na cor branca e dois na cor preta e um dado adicional para lançar bônus semelhante a Figura 10. O Gamão no formato virtual foi analisado em um tablet da marca Samsung e de modelo Galaxy Tab 10.1 com sistema operacional Android como vemos na Figura 11. Com base na regra do jogo foi modelado o diagrama MoLIC de acordo com a Figura 12 para o jogo de Gamão.

Figura 10 – Tabuleiro de Gamão



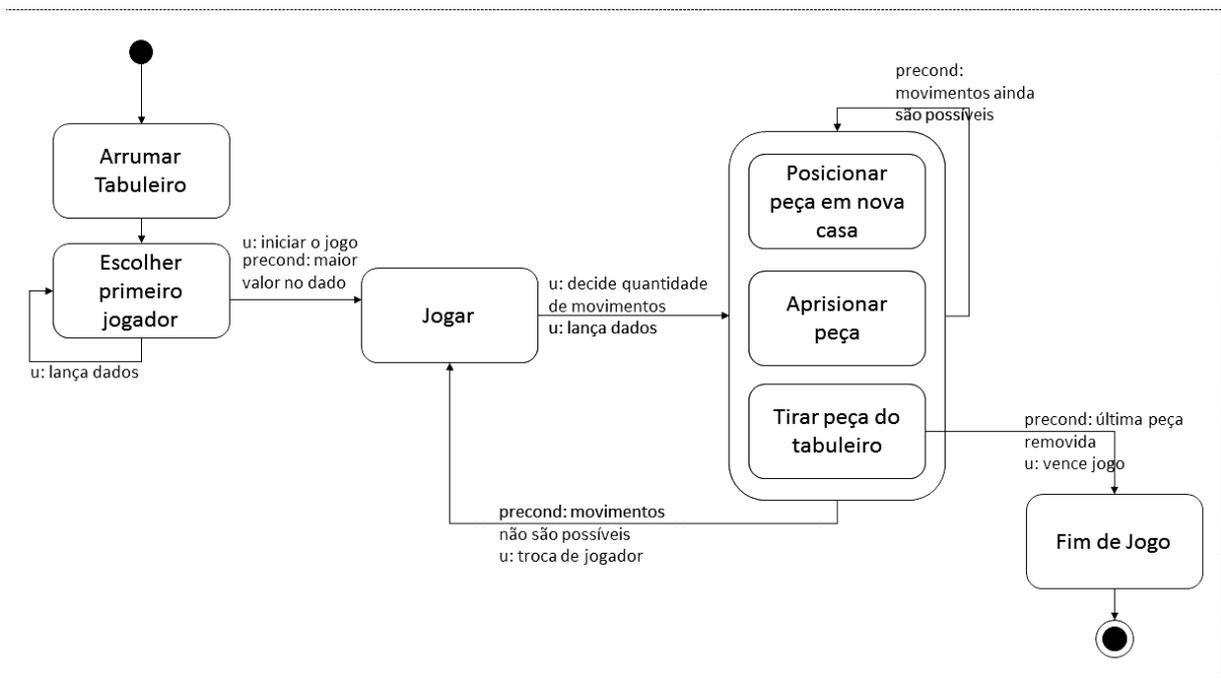
Fonte: Adaptado de Zen Seeker (2014) .

Figura 11 – Tabuleiro de Gamão em jogo para Android



Fonte: Adaptado de Google Play Store (2014b).

Figura 12 – Diagrama MoLIC do Gamão



Fonte: Desenvolvido pelo autor com base na pesquisa realizada.

3.3.1.3 Monopoly

O Monopoly é um dos jogos de tabuleiro mais populares do mundo, em que propriedades como bairro, casas, hotéis, empresas são compradas e vendidas, em que uns jogadores ficam “ricos” e outros vão à falência.

A versão atual foi publicada nos Estados Unidos em 1935 por Charles Darrow. Sua mecânica de jogo foi baseado no The Landlord's Game de Elizabeth J. Magie Phillips, que o criou com a proposta de ser uma ferramenta para ensinar a teoria do economista Henry George sobre taxa simples e de criticar a política econômica da época (DODSON, 2011). Desde 2012 o jogo também pode ser encontrado nas versões para iOS, Android, Facebook e Chrome (TERRA, 2012).

Foi utilizado o tabuleiro padrão do Monopoly semelhante ao da Figura 13. O Monopoly foi avaliado em sua versão digital para o console de *videogame* Nintendo Wii como mostra a Figura 14. Com base na regra do jogo foi modelado o diagrama MoLIC de acordo com a Figura 15 para o Monopoly.

Figura 13 – Tabuleiro de Monopoly



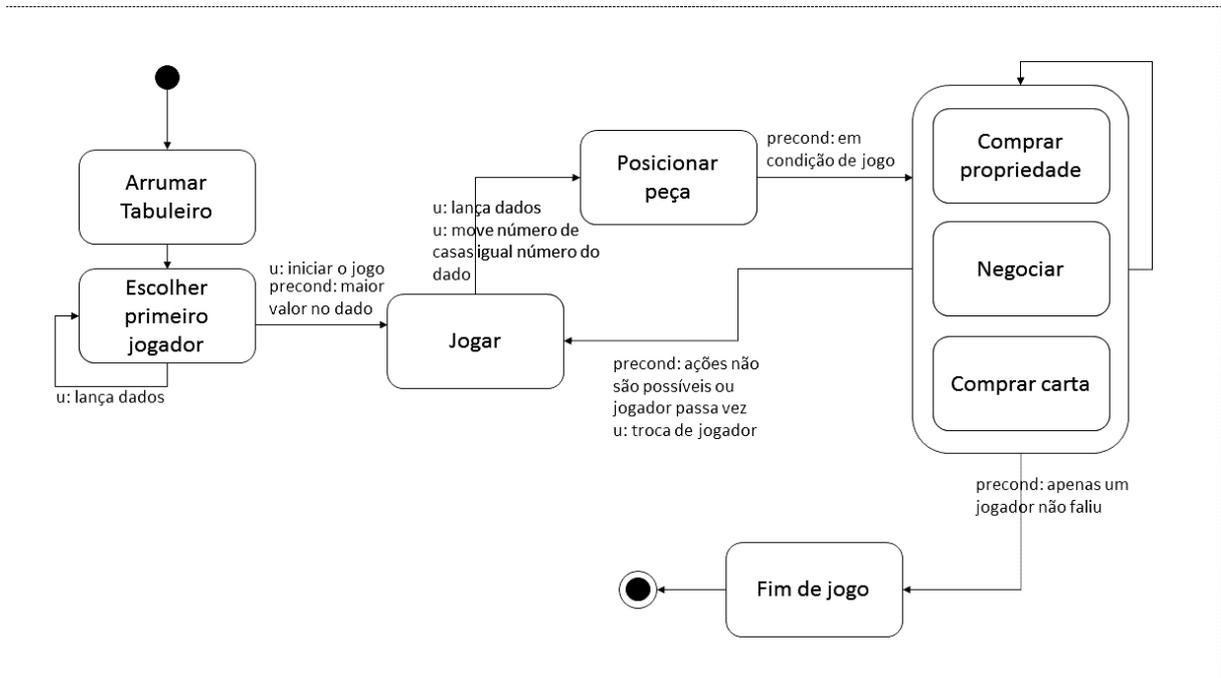
Fonte: Adaptado de Geek Alerts (2012).

Figura 14 – Tabuleiro de Monopoly em jogo para Nintendo Wii



Fonte: Adaptado de EA Games (2014).

Figura 15 – Diagrama MoLIC do Monopoly



Fonte: Desenvolvido pelo autor com base na pesquisa realizada.

3.3.1.4 Risk

Risk é um jogo de tabuleiro e de estratégia, produzido pela Parker Brothers (atualmente uma subsidiária da Hasbro). Foi inventado pelo cineasta francês Albert Lamorisse e foi inicialmente lançado em 1957, como *La Conquête du Monde* (“A Conquista do Mundo”), na França (BORGIO, 2009).

Uma partida de Risk tem de 3 a 5 jogadores, decorrendo num tabuleiro representando um mapa político do mundo, dividido em 42 territórios agrupados em 6 continentes. Os jogadores capturam territórios uns aos outros jogando dados e obtendo uma pontuação mais elevada. Vence quem conquistar três objetivos do jogo. Estes objetivos são divididos entre principais e secundários (os objetivos principais tem uma dificuldade mais elevada). Há também a opção de dominação mundial, ou seja, vence o jogador que conquistar todos os territórios (AXELROD, 2009).

Foi utilizado um tabuleiro padrão do Risk semelhante ao da Figura 16. O Risk foi avaliado em sua versão digital para computador pessoal em sistema Windows como o observado na Figura 17. Com base na regra do jogo foi modelado o diagrama MoLIC de acordo com a Figura 18 para o Risk.

Figura 16 – Tabuleiro de Risk



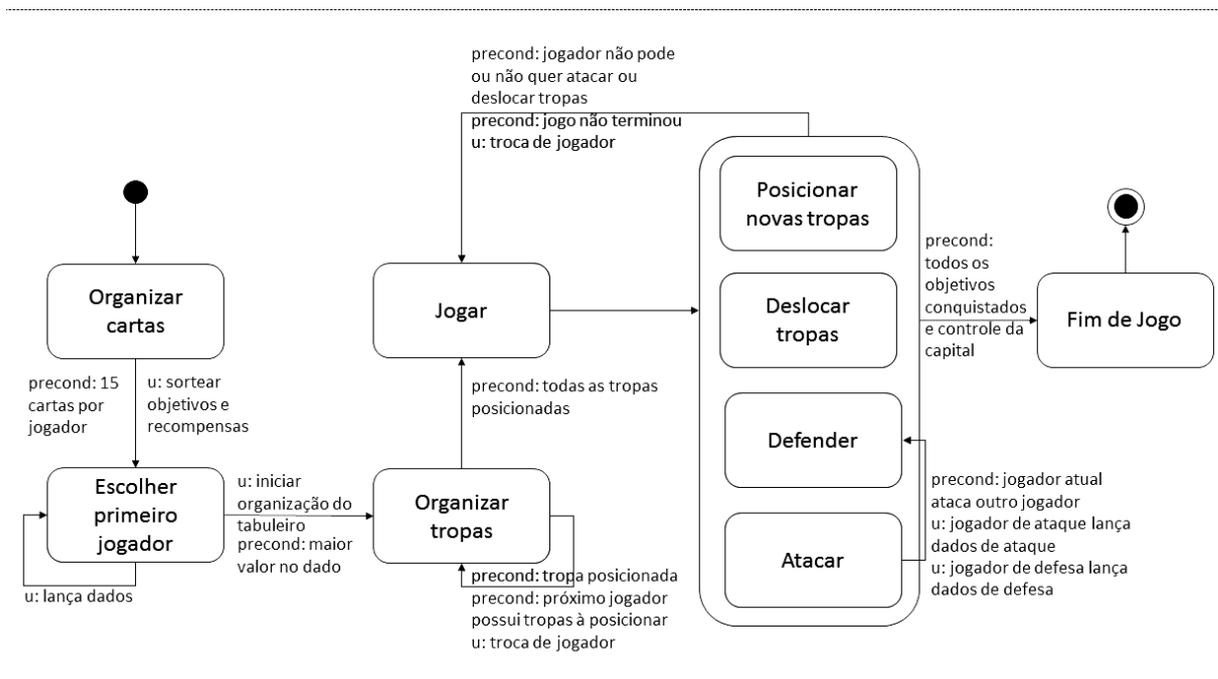
Fonte: Adaptado de Craftgrrl (2014).

Figura 17 – Tabuleiro de Risk em jogo para Windows



Fonte: Adaptado de Game-remakes.com (2014).

Figura 18 – Diagrama MoLIC do Risk



Fonte: Desenvolvido pelo autor com base na pesquisa realizada.

3.3.2 Catálogo B: Jogos de tabuleiro e seus respectivos diagramas MoLIC das regras dos jogos

3.3.2.1 Uno

Uno é um jogo de cartas com detalhes especiais, desenvolvido por Merle Robbins e familiares em 1971 nos Estados Unidos (TIMES, 1984).

O jogo deve ser jogado por 2 a 10 jogadores. O baralho é composto por cartas de quatro cores: verde, amarelo, vermelho e azul. As fileiras de cada cor variam entre 0 e 9. Existem três ações especiais para cada tipo de cor de carta, identificadas como “pular”, “pescar duas” e “inverter”. Há também cartas de ações especiais com fundo preto, “coringa” e “coringa comprar quatro”. Para cada carta regular ou de ação, existem duas das mesmas no baralho, com exceção do 0, que só possui uma unidade. Há quatro “coringas que mudam de cor” e quatro “coringas pescar quatro”, o que resulta num total de 109 cartas. Para diferenciar o 6 do 9, é utilizado um sublinhado embaixo da carta respectiva. O objetivo do jogo Uno é não restar nenhuma carta em sua mão, ou seja, ganha o primeiro que ficar sem cartas na mão (MATTEL, 2003).

Foi utilizado um baralho padrão de Uno semelhante ver na Figura 19. O Uno no formato virtual foi analisado em um tablet da marca Samsung e de modelo Galaxy Tab 10.1 com sistema operacional Android como vemos na Figura 20. Com base na regra do jogo foi modelado o diagrama MoLIC de acordo com a Figura 21 para o Uno.

Figura 19 – Baralho de Uno



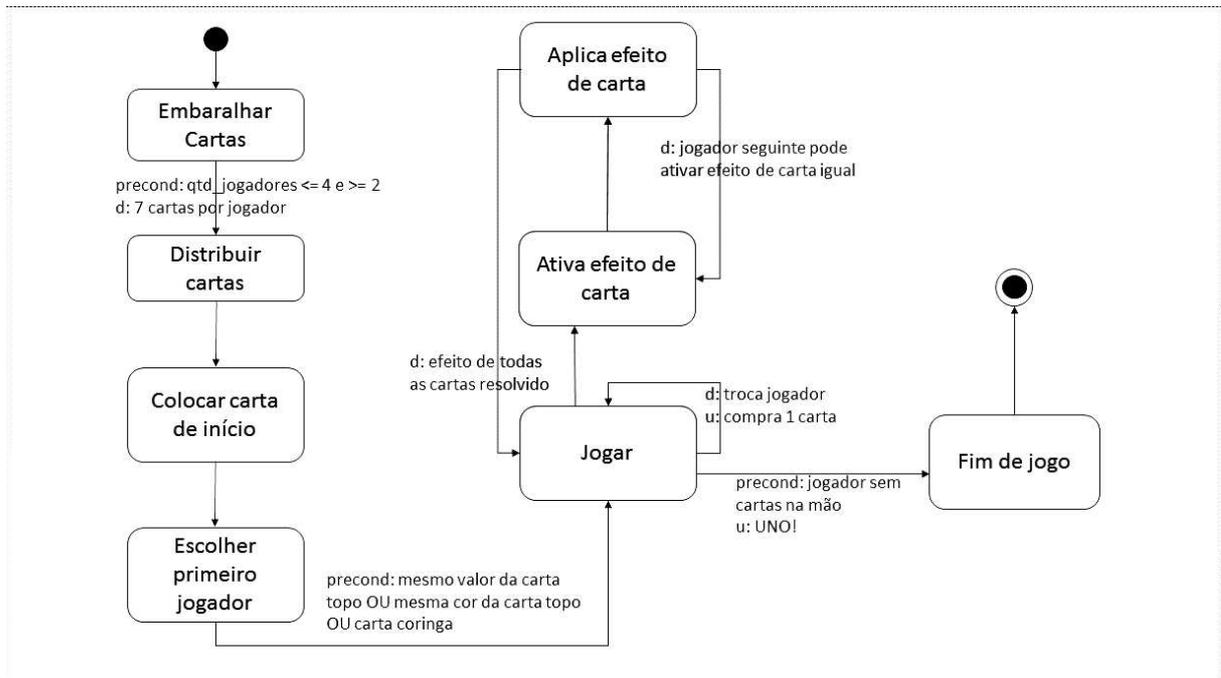
Fonte: Adaptado de Blackberry France (2014).

Figura 20 – Jogo Uno em tablet



Fonte: Adaptado de Globo Techtudo (2015).

Figura 21 – Diagrama MoLIC do Uno



Fonte: Desenvolvido pelo autor com base na pesquisa realizada.

3.3.2.2 Clue

Clue é um jogo de tabuleiro originalmente criado pela Waddingtons, na Inglaterra, em 1949. É publicado atualmente no Brasil pela Hasbro (TERRA, 2012).

O jogo é desenvolvido sobre um tabuleiro que simula uma mansão, com vários cômodos e vários objetos. O objetivo é descobrir qual dentre seis suspeitos, qual dentre seis armas e qual dentre nove aposentos estão envolvidos em um crime de assassinato. No início do jogo, três cartas são escolhidas aleatoriamente e depositadas dentro de um envelope, para que ninguém as veja. Essas cartas representam um suspeito, uma arma e um cômodo da mansão, e revelam, respectivamente, a identidade do assassino, o objeto usado no crime e o local onde ocorrera o assassinato. As demais cartas são distribuídas aos participantes. (HASBRO, 2012).

Foi utilizado o tabuleiro do Clue em sua versão temática “Os Simpsons” assim como na Figura 22. O Clue foi avaliado em sua versão digital para computador pessoal em sistema Windows observado na Figura 23. Com base na regra do jogo foi modelado o diagrama MoLIC de acordo com a Figura 24 para o Clue.

Figura 22 – Tabuleiro de Clue Os Simpsons



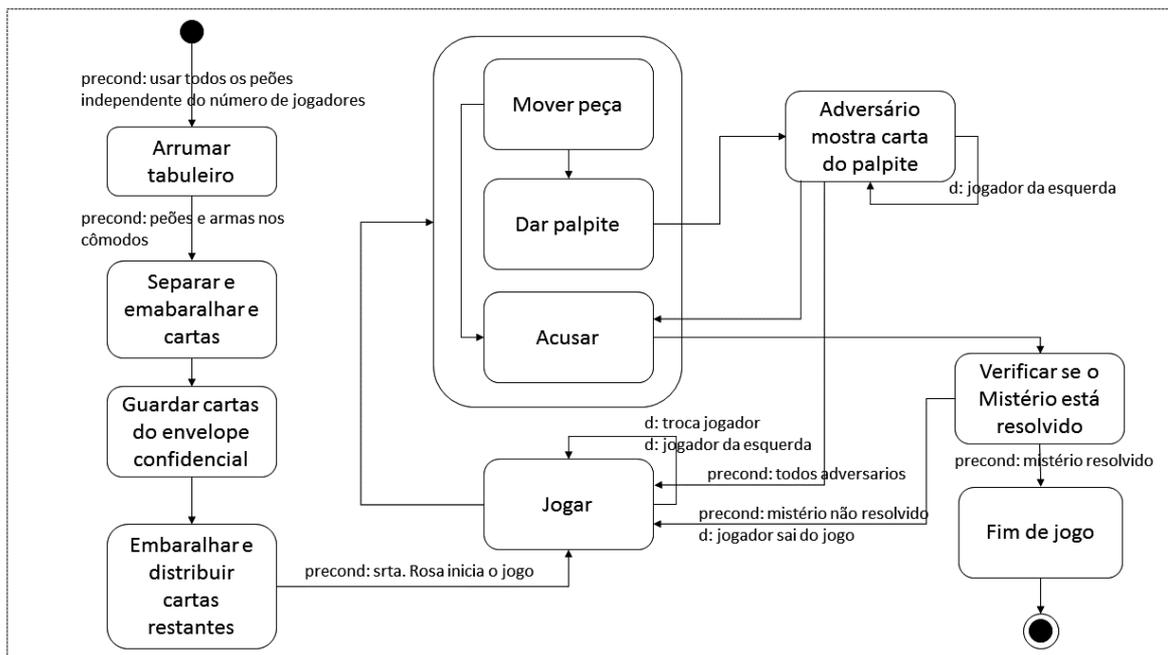
Fonte: Adaptado de Tonyandtawni.com (2015).

Figura 23 – Tabuleiro de Clue em jogo para Windows



Fonte: Adaptado de Doublegames.com (2015).

Figura 24 – Diagrama MoLIC do Clue



Fonte: Desenvolvido pelo autor com base na pesquisa realizada.

3.3.2.3 Monopoly Deal

Monopoly Deal é um jogo de cartas derivado da jogo de tabuleiro Monopoly, produzido e vendido pela Parker Brothers sob licença da Hasbro.

Os jogadores tentam coletar três conjuntos completos diferentes de cartas que representam as propriedades do jogo de tabuleiro, seja por jogá-los diretamente, roubá-los de outros jogadores, ou coletá-los como aluguel para outras propriedades que já possuem. O baralho contém 110 cartas que representam propriedades e cartas especiais, dinheiro usado para pagar o aluguel, e cartas de ação especiais que podem ser jogadas por seus efeitos ou usadas como dinheiro (HASBRO, 2009).

Foi utilizado o baralho padrão do Monopoly Deal como podemos ver na Figura 25. O Monopoly Deal foi avaliado em sua versão digital para o console de *videogame* Playstaiton 3 como observado na Figura 26. Com base na regra do jogo foi modelado o diagrama MoLIC de acordo com a Figura 18 para o Monopoly Deal.



Figura 25 – Baralho de Monopoly Deal

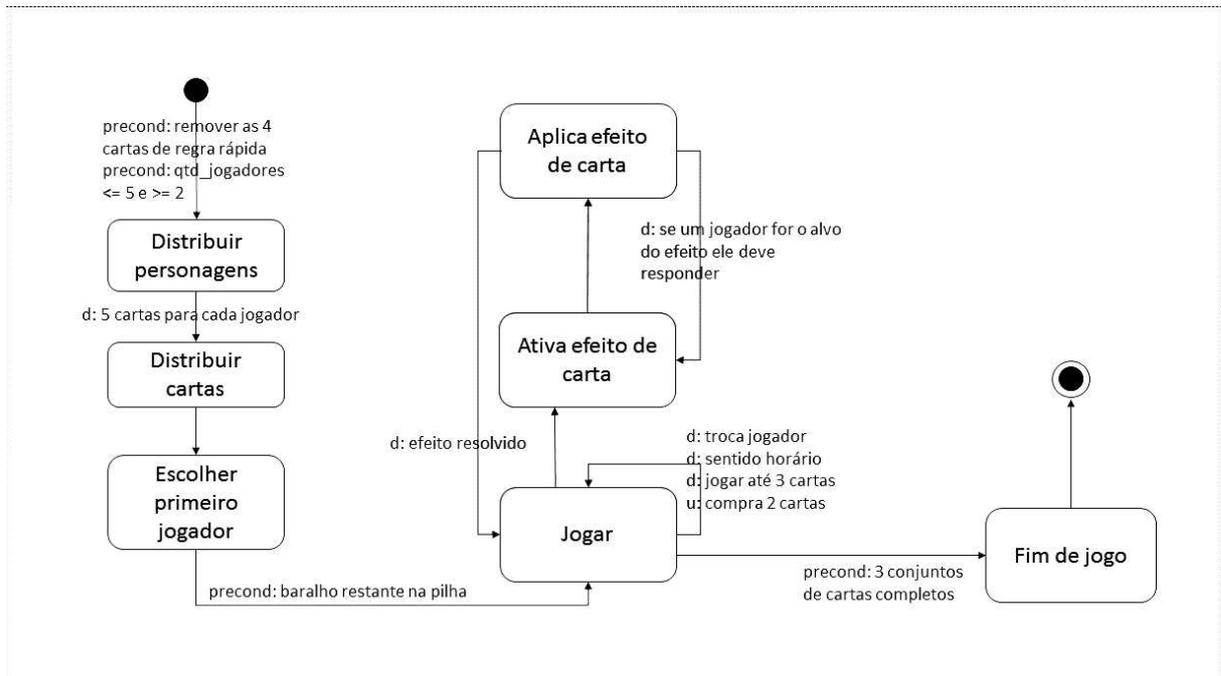
Fonte: Adaptado de Taylfin.com (2015).

Figura 26 – Jogo Monopoly Deal para Playstaiton 3



Fonte: Adaptado de Ubisoft (2015b).

Figura 27 – Diagrama MoLIC do Deal



Fonte: Desenvolvido pelo autor com base na pesquisa realizada.

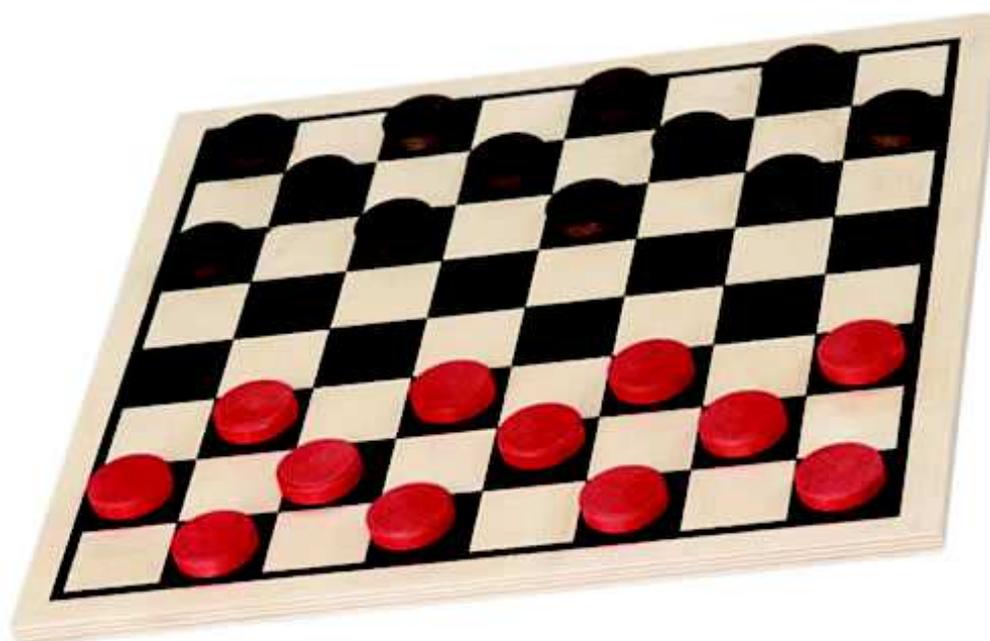
3.3.2.4 Damas

Jogo de damas ou simplesmente damas é um jogo de tabuleiro. No Brasil e em Portugal é mais conhecida a versão de 64 casas (8 por 8), mas a versão mais conhecida mundialmente é a que usa um tabuleiro de 100 casas (10 por 10).

O jogo de damas pratica-se entre dois jogadores. O jogo é montado em um tabuleiro quadrado, de 64 (no caso a versão do Brasil e de Portugal) ou 100 (versão mundialmente mais conhecida) casas alternadamente claras e escuras, dispondo de 12 (versão brasileira e portuguesa) ou 20 (versão mundial) peças brancas e pretas. O objetivo é capturar ou imobilizar as peças do adversário. O jogador que o conseguir cercar ou capturar o inimigo ganha a partida (HOPPER, 2012).

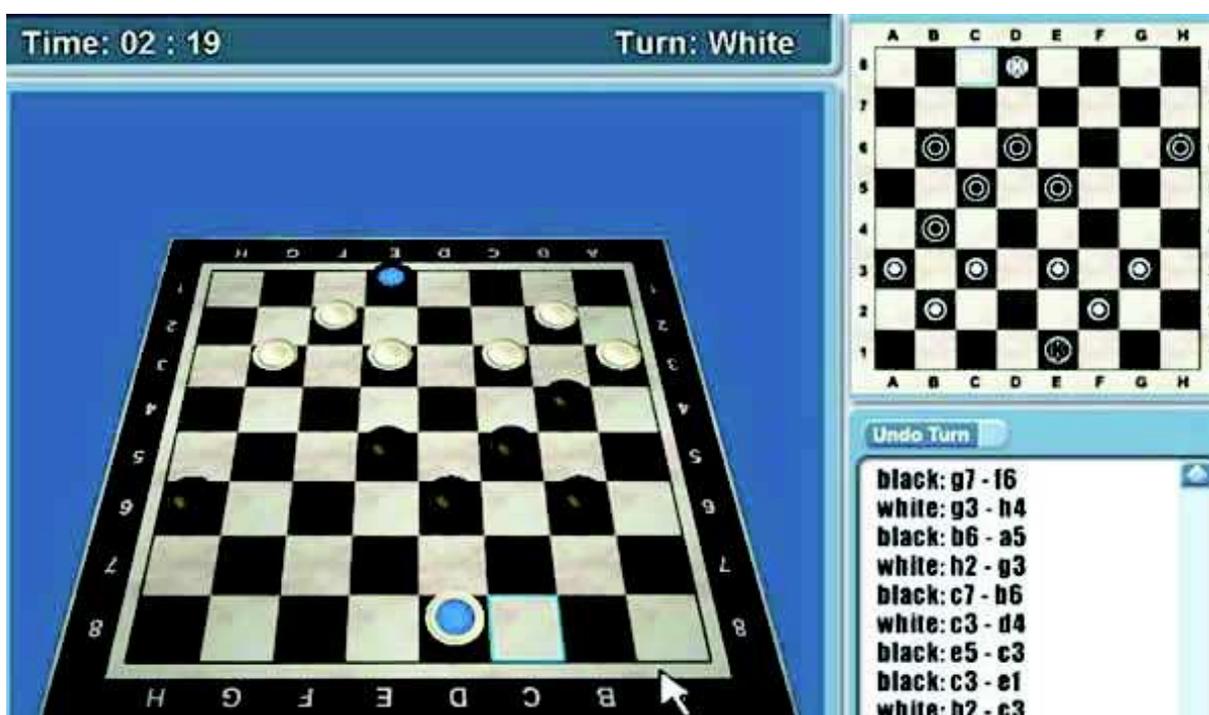
Foi utilizado o tabuleiro padrão de Damas de 64 casas como podemos ver na Figura 28. O jogo de damas foi avaliado em sua versão digital para computador pessoal em sistema Windows observado na Figura 29. Com base na regra do jogo foi modelado o diagrama MoLIC de acordo com a Figura 18 para as regras de damas.

Figura 28 – Tabuleiro de Damas



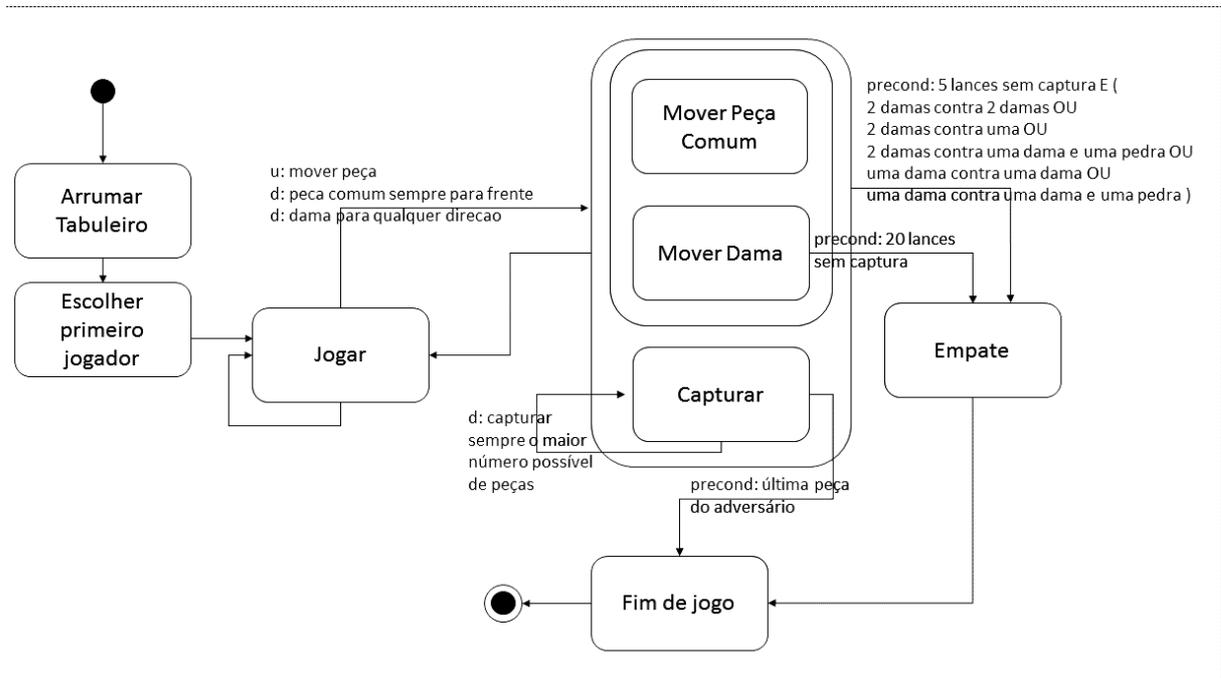
Fonte: Adaptado de BringingYouVermont.com (2015).

Figura 29 – Tabuleiro de Damas em jogo para Windows



Fonte: Adaptado de Softonic.com (2015).

Figura 30 – Diagrama MoLIC da Damas



Fonte: Desenvolvido pelo autor com base na pesquisa realizada.

3.3.3 Catálogo C: Jogos de tabuleiro não modelados

3.3.3.1 A Game of Thrones: The Board Game

Figura 31 – Tabuleiro de A Game of Thrones: The Board Game



Fonte: Adaptado de Shut Up & Sit Down (2015).

Baseado na série best-seller de George R.R. Martin “As Crônicas de Gelo e Fogo”, A Guerra dos Tronos: Board Game permite aos jogadores controlar as grandes Casas de

Westeros em uma luta épica pela conquista do Trono de Ferro. Um jogo de planejamento engenhoso, distribuição cuidadosa de poder e diplomacia perspicaz da emocionante série “As Crônicas de Gelo e Fogo”. O jogo contém elementos como portos, guarnições, cartas de Selvagens e catapultas. Além disso, apresenta escudos para os jogadores esconderem seus planos dos olhos curiosos e cartas de Progresso de Batalha que oferecem os riscos da guerra (PETERSEN; WALDEN, 2013). O jogo foi avaliado em sua versão de tabuleiro como observado na Figura 31.

3.3.3.2 Bang!

Jogo de cartas que simula um “bang-bang à italiana”, em que cada jogador assume um certo personagem e uma determinada função (xerife, ajudante do xerife, fora-da-lei ou renegado). De acordo com sua função, os jogadores devem tentar eliminar, com cartas de tiro, seus adversários, havendo uma série de cartas especiais para facilitar ou dificultar tais ações. O Xerife é o único na mesa que todos conhecem a identidade, todos os demais personagens permanecem ocultos, sendo revelados apenas quando levam o tiro fatal. Cada um dos personagens possui um objetivo específico dentro do jogo, os Foras da Lei por exemplo, tem o objetivo de matar o Xerife, caso isso aconteça, o jogo acaba imediatamente. Cada jogador precisa aumentar ao máximo o seu poder de fogo, obtendo armas de maior alcance (por exemplo), bem como reduzir as forças daqueles que acreditam ser seus inimigos, pois enfraquecendo-os, a possibilidade deles serem eliminados aumenta consideravelmente (SCIARRA, 2002). A Figura 32 apresenta um baralho do jogo.

Figura 32 – Baralho de Bang!.

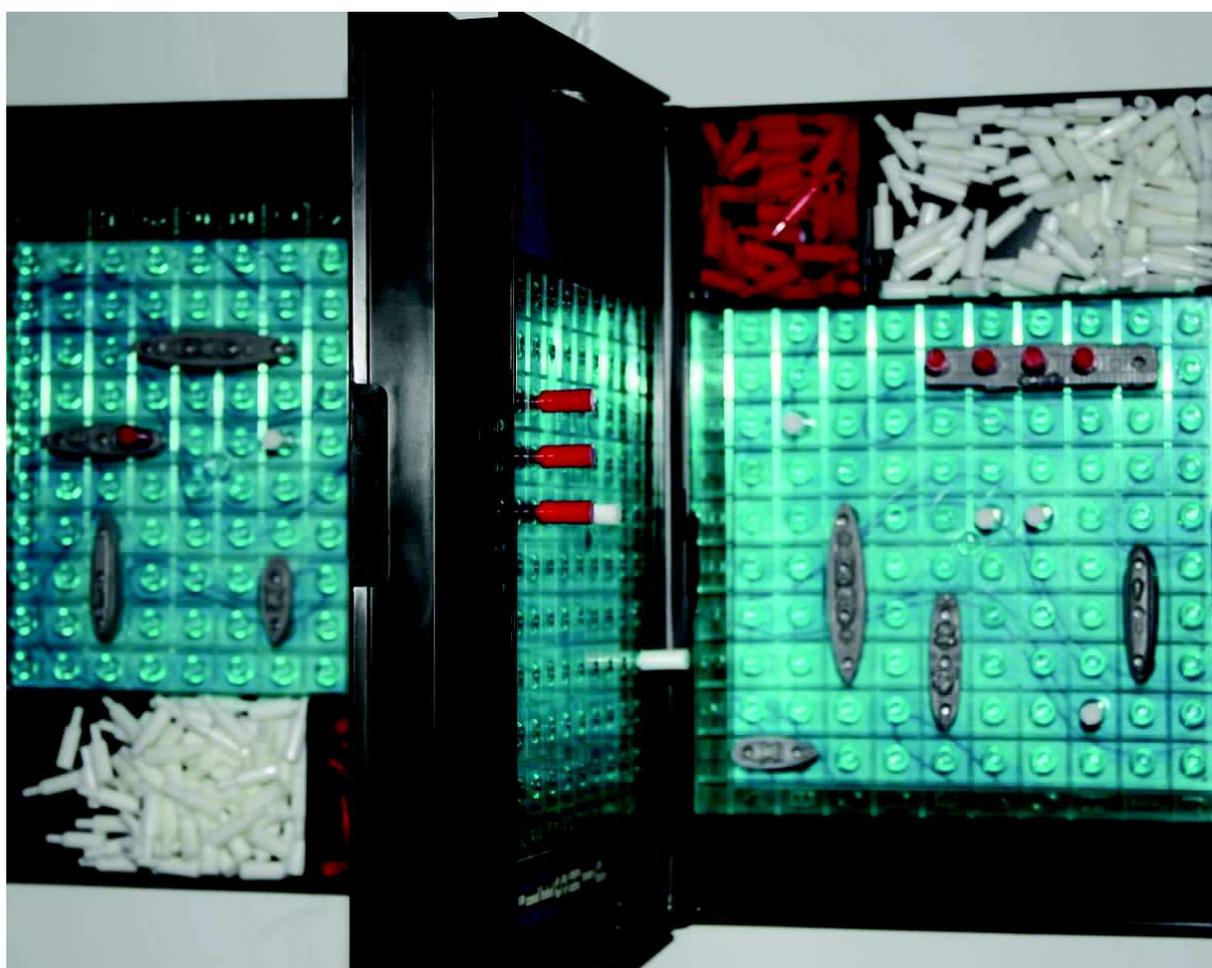


Fonte: Adaptado de Arthouse Anime (2015).

3.3.3.3 Batalha Naval

Batalha naval é um jogo de tabuleiro de dois jogadores, no qual os jogadores têm de adivinhar em que quadrados estão os navios do oponente. Embora o primeiro jogo em tabuleiro comercializado e publicado pela Milton Bradley Company em 1931 (LASCARIDES; HINITZ, 2013), o jogo foi originalmente feito para ser jogado com lápis e papel. Seu objetivo é derrubar os barcos do oponente adversário, ganha quem derrubar todos os navios adversários primeiro. O jogo original é jogado em duas grades para cada jogador como mostra a Figura 33, uma que representa a disposição dos barcos do jogador, e outra que representa a do oponente. As grades são tipicamente quadradas, estando identificadas na horizontal por números e na vertical por letras. Em cada grade o jogador coloca os seus navios e registra os tiros do oponente (HINEBAUGH, 2009).

Figura 33 – Tabuleiro de Batalha Naval.



Fonte: Adaptado de RarityGuide.com (2015).

3.3.3.4 Cartel

Criado por Sid Sackson em 1962 e fabricado no Brasil pela Grow, é um jogo que reproduz os mecanismos de formação, crescimento e valorização de empresas. Os jogadores devem investir em ações de determinadas empresas, buscando transformá-las em vastos conglomerados. O tabuleiro pode ser visto na Figura 34.

Figura 34 – Tabuleiro de Cartel.



Fonte: Adaptado de Átomo (2015).

3.3.3.5 Combate Card Game

O jogo *Combate Card Game* é uma versão do jogo de mesmo nome para tabuleiro. Foi lançado pela Estrela em 2011. Permite no máximo dois jogadores. Para vencer os jogadores terão que traçar uma estratégia e escolher as cartas corretas a cada rodada para conseguir eliminar o exército inimigo (ESTRELA, 2012). Podemos ver o baralho de jogo na Figura 35

Figura 35 – Baralho de Combate Card Game.



Fonte: Adaptado de Americanas.com (2015).

3.3.3.6 Contatos Cósmicos

Foi lançado pela EON no Estados Unidos em 1977 com o nome de Cosmic Encounters e no Brasil como Contatos Cósmicos lançado pela Grow em 1983. Os jogadores representam raças alienígenas à procura de colônias em cinco planetas em outros sistemas como mostra a Figura 36. Para ter sucesso, eles precisam confrontar outros alienígenas, formar alianças e fazer acordos. Os poderes alienígenas, entretanto, são distintos para cada raça, o que permite ao jogador quebrar e/ou ignorar algumas regras do jogo (GROW, 1983).

Figura 36 – Tabuleiro de Contatos Cósmicos.

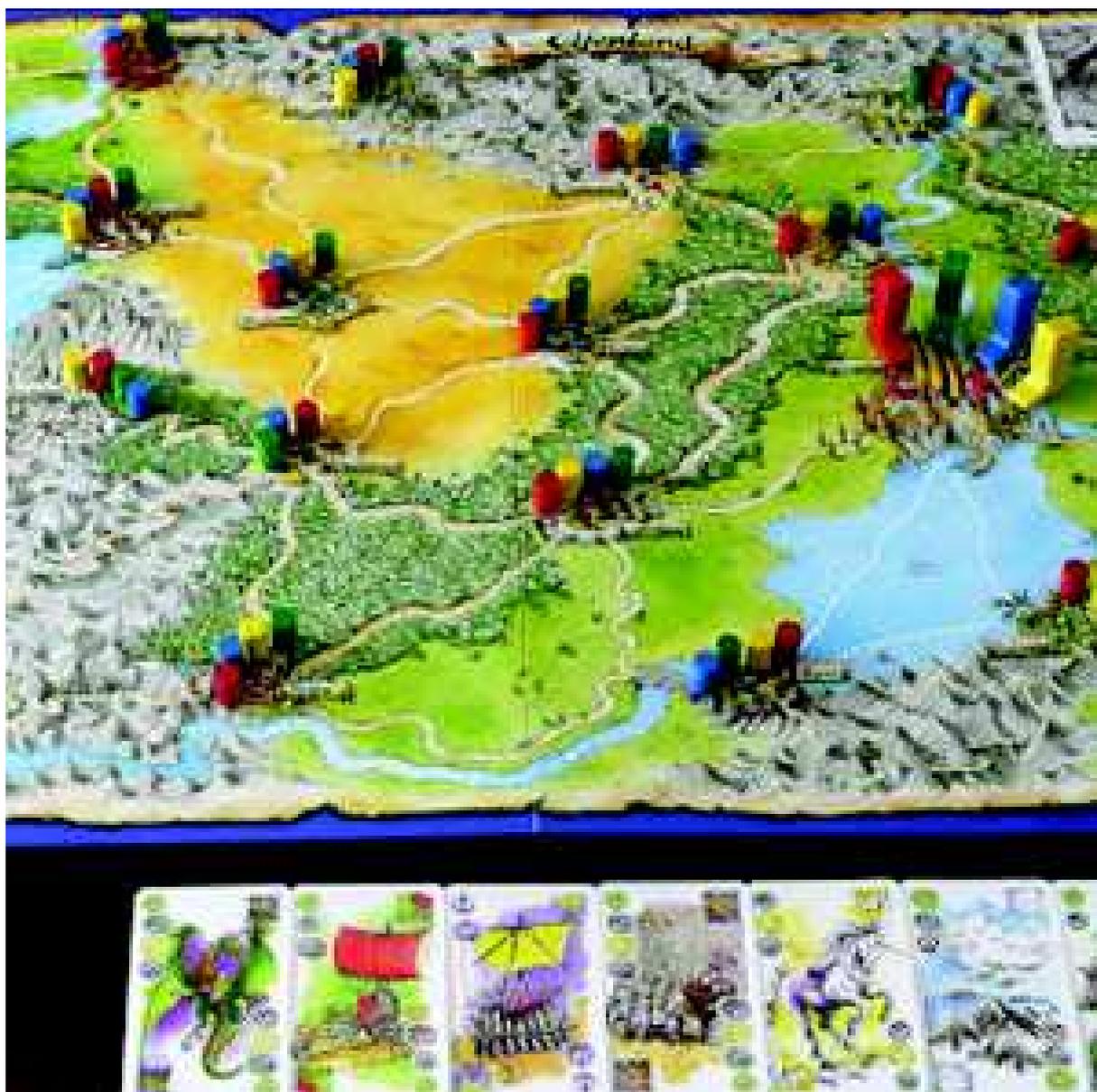


Fonte: Adaptado de Super Nerds (2015).

3.3.3.7 Elfenland

Elfenland é um redesenho do jogo original Elfenroads, publicado pela White Wind em 1998. O jogo é ambientado no mundo mítico dos elfos. Um grupo de elfos novatos (os jogadores) devem visitar a maior parte das 20 cidades élficas, durante um período de tempo curto (??). Para realizar a tarefa os jogadores utilizam várias formas de transporte, tais como porcos, bicicletas élficas, nuvens e dragões como mostra a Figura 37.

Figura 37 – Tabuleiro de Elfenland.



Fonte: Adaptado de Jeux de Nim (2015).

3.3.3.8 Hearthstone

Hearthstone é um jogo de cartas estratégico e on-line desenvolvido e publicado pela empresa Blizzard Entertainment . É o primeiro jogo da empresa gratuito e também o primeiro a ser lançado para plataformas móveis (GAMESPOT, 2015). Em Hearthstone, jogadores constroem *decks* a partir de heróis que representam nove classes do universo de Warcraft e trocam turnos jogando *cards* de seus *decks* personalizados, usando feitiços, armas ou habilidades heroicas como mostra a Figura 38.

Figura 38 – Baralhos de Hearthstone.



Fonte: Adaptado de Gamespot (2015).

3.3.3.9 Heroes 3: Might and Magic

Heroes 3: Might and Magic é um jogo eletrônico de estratégia baseado em turnos desenvolvido pela New World Computing para Microsoft Windows e lançado pela 3DO Company em 1999. A jogabilidade consiste na exploração estratégica do mapa como podemos ver na Figura 39 e fazer táticas para combate. O jogador controla uma série de heróis que agem como generais e tropas de comando que inclui vários tipos de criaturas inspirada por mitos e lendas (UBISOFT, 2015a). O jogador pode completar ou “ganhar” um mapa, completando os objetivos definidos pelo criador do mapa. Objetivos podem incluir a conquista de todas as cidades no mapa, a recolha de uma quantidade definida de recursos, ou montar um quebra-cabeça para encontrar o artefato Graal. Se um jogador perde todos os seus heróis e cidades, ele perde o jogo.

Figura 39 – Tabuleiro de Heroes 3: Might and Magic.

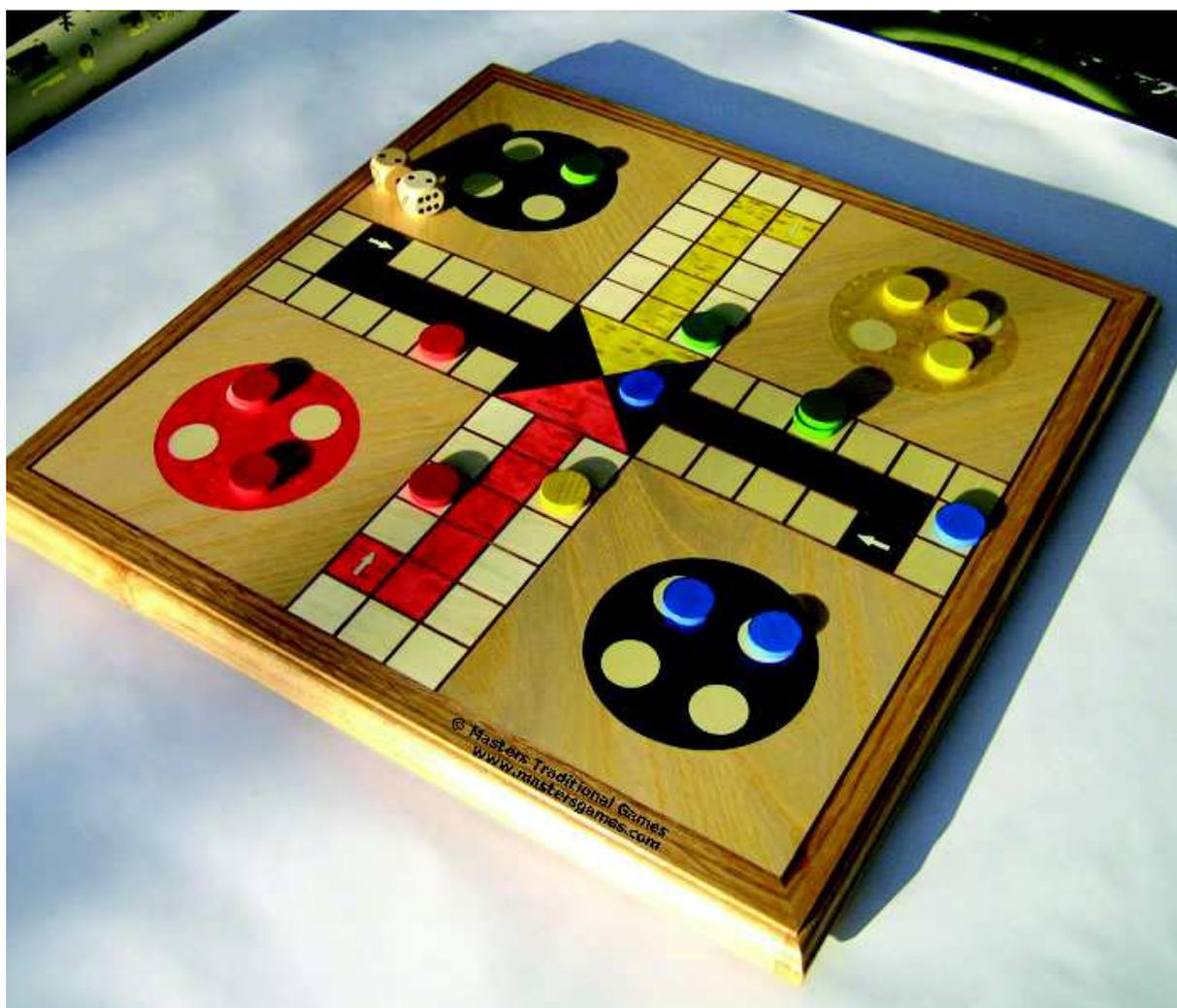


Fonte: Adaptado de Ubisoft (2015a).

3.3.3.10 Ludo

Ludo é o nome utilizado em português para uma versão do jogo indiano *Pachisi*, um jogo de corrida para dois a quatro jogadores. O objetivo do jogo é ser o primeiro que, partindo de uma casa de origem, chega com quatro peões à casa final. Para isso, deve-se dar a volta inteira no tabuleiro e chegar antes dos adversários. Cada jogador por sua vez lança um dado e faz avançar um dos seus peões em jogo o número de casas indicado. O seis permite colocar em jogo um peão que esteja na casa inicial ou fazer avançar um peão seis casas, e ainda um novo lançamento de dados. O número um também permite que o jogador tire o peão, mas é só o seis que permite o jogador a lançar o dado novamente. Quando o jogador entra com um peão na parte final, poderá completar o percurso somente se tirar o número de casas exato da casa final. Caso tire um número maior, o jogador entra e retrocede o número das casas que sobraram (MASTERS TRADITIONAL GAMES, 2015). Podemos ver o tabuleiro na Figura 40.

Figura 40 – Tabuleiro de Ludo.



Fonte: Adaptado de Masters Traditional Games (2015).

3.3.3.11 Magic Duels of Planeswalkers

Magic Duels of Planeswalkers é um jogo de cartas, versão digital do popular “Magic: The Gathering”, como podemos ver na Figura 41, também analisado nesse trabalho, da ao jogador a possibilidade de personalizar os baralhos de cartas (BITGAMER, 2015). E possui versões tanto no iPad quanto no PC e nos consoles Xbox.

Figura 41 – Tabuleiro de Magic Duels of Planeswalkers.



Fonte: Adaptado de BitGamer (2015).

3.3.3.12 Magic The Gathering

Magic: the Gathering, ou simplesmente Magic, é um jogo de cartas colecionáveis (TCG, *Trading Card Game*) criado por Richard Garfield, no qual os jogadores utilizam um baralho de cartas construído de acordo com o seu modo individual de jogo para tentar vencer o baralho adversário. Podemos observar o momento de uma partida na Figura 42. Em 2003, na comemoração do aniversário de 10 anos de lançamento do Magic, a revista “GAMES” selecionou-o para o seu Hall da Fama. Criado em 1993, Magic foi o primeiro TCG produzido e continuado até hoje, quando conta com aproximadamente 12 milhões de jogadores ao redor do mundo (GAMELIB, 2015).

Figura 42 – Baralhos de Magic The Gathering.



Fonte: Adaptado de GameLib (2015).

3.3.3.13 Mario Party 9

Mario Party 9 é um jogo do gênero tabuleiro para Wii. Foi anunciado oficialmente em 2011 e lançado em 2012. É o nono título da franquia e o primeiro a não ser produzido pela Hudson Soft. O jogo apresenta uma jogabilidade em que os jogadores se movimentam pelos tabuleiros em veículos, coletando Mini Stars e evitando Mini Ztars (estrelas roxas que tiram pontos dos jogadores) como mostra a Figura 43. Cada tabuleiro contém um mini chefe e um chefe (LEARNING WORKS FOR KIDS, 2015).

Figura 43 – Tabuleiro de Mario Party 9.

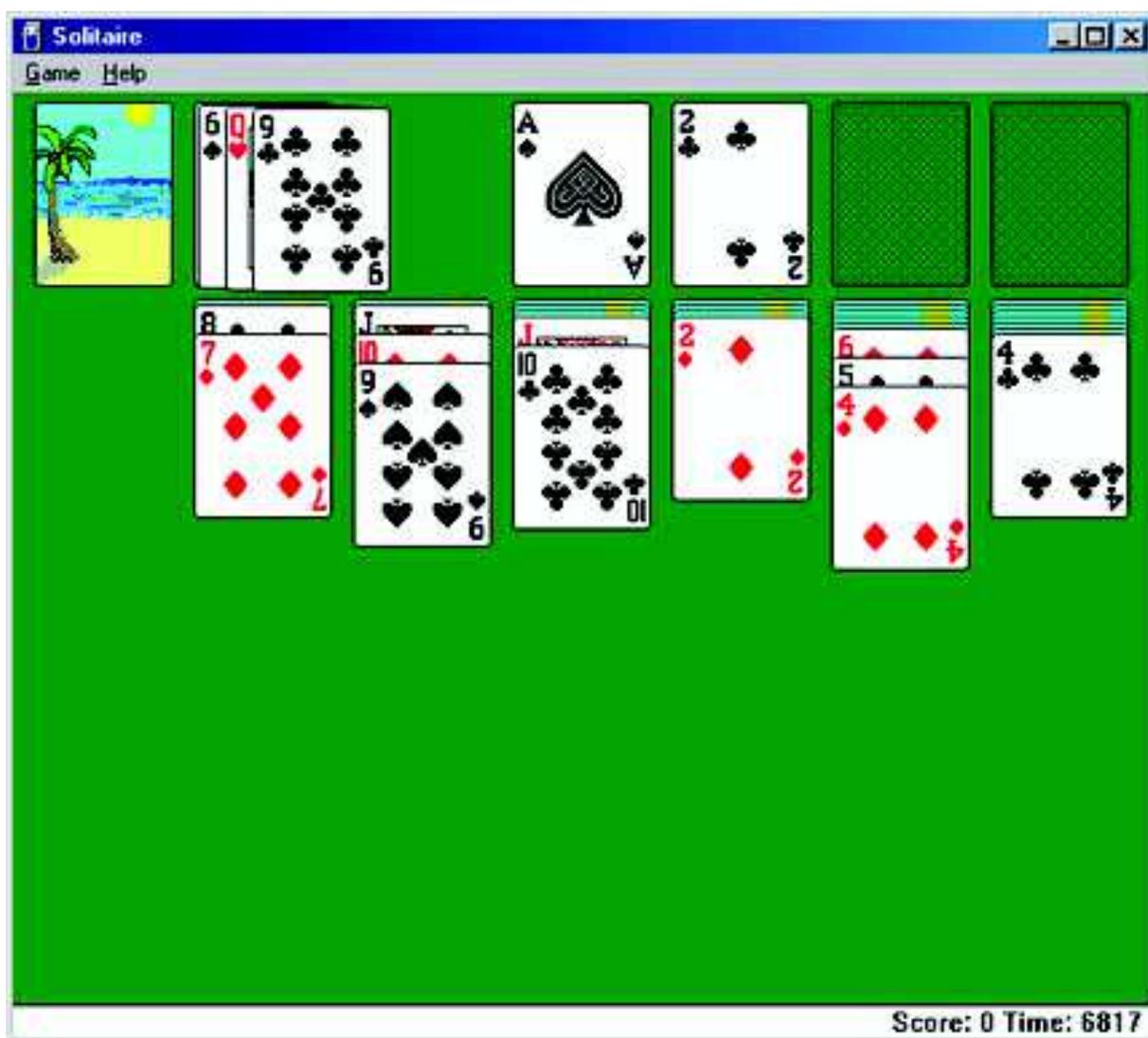


Fonte: Adaptado de Learning Works for Kids (2015).

3.3.3.14 Paciência

Paciência é um jogo de cartas para um só jogador. É um jogo muito famoso sobretudo por causa de uma versão para o sistema operacional Microsoft Windows como podemos ver na Figura 44, que é considerada um dos jogos para computador mais populares de todos os tempos e o jogo mais jogado no mundo inteiro. Pode-se movimentar qualquer carta que esteja aberta nas colunas principais. Para movimentar as cartas, é necessário alternar as cores, e respeitar a ordem da maior para a menor. Podem-se movimentar as quantas cartas superiores a um monte se desejar, desde que estas sejam movidas para um outro monte com a carta superior adequada. Quando uma coluna estiver vazia, é permitido começar a montá-la colocando um rei (K) de qualquer naipe em sua casa. O jogo acaba quando todas as quatro pilhas na região superior estiverem completas, do Ás ao Rei (QUARTO GEEK, 2015a).

Figura 44 – Baralho de Paciência.

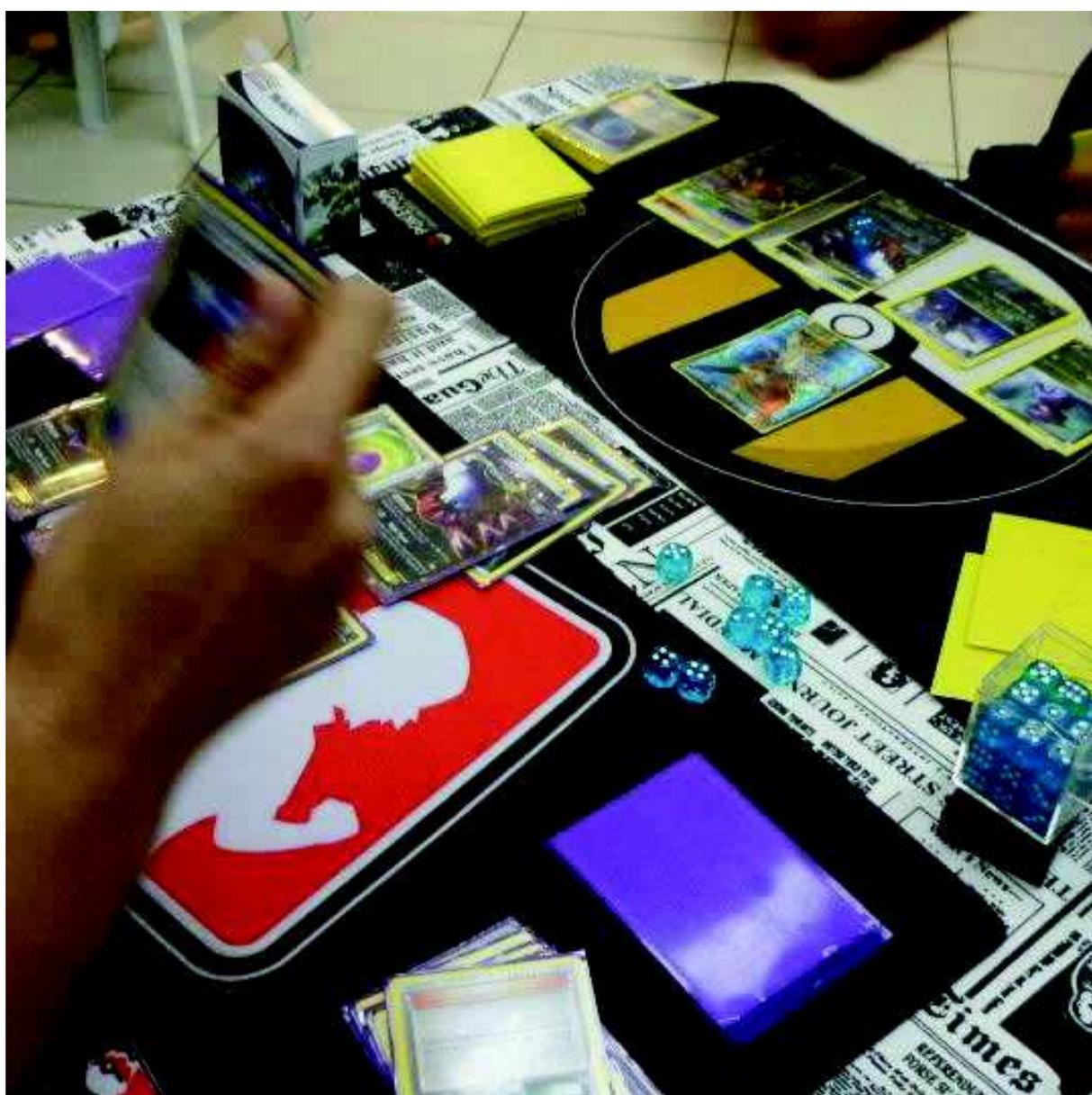


Fonte: Adaptado de Quarto Geek (2015a).

3.3.3.15 Pokémon TCG

Pokemon *Trading Card Game*, ou Pokémon Estampas Ilustradas em Português, é um jogo de cartas colecionáveis baseadas na série Pokémon. Existem as cartas de Pokémon, *Energy*, *Trainer* e *Supporter*. O objetivo do jogo é pegar todas as suas cartas prêmio, que você ganha após derrotar um Pokémon do adversário. Cada jogador deve ter um baralho de 60 cartas com pelo menos um Pokémon Básico (QUARTO GEEK, 2015b). Em 2011, a Copag conseguiu os direitos para produzir os cards em português no Brasil. Podemos observar uma partida na Figura 45.

Figura 45 – Baralhos de Pokémon TCG.



Fonte: Adaptado de Quarto Geek (2015b).

3.3.3.16 Puerto Rico

Puerto Rico é um jogo de tabuleiro desenvolvido por Andreas Seyfarth e publicado em 2002. O jogo ocupa uma das posições do topo da lista do site BoardGameGeek (BOARDGAMEGEEK, 2002a), que coleta informação estatística obtida a partir de avaliações dos jogadores de jogos de tabuleiro em todo o mundo. Os jogadores são proprietários de plantações em Porto Rico, nos tempos das grandes navegações. Cada jogador tem seu próprio tabuleiro, que representa a ilha de Puerto Rico durante sua colonização como mostra a Figura 46. O objetivo é ganhar mais influência (pontos de vitória) com a metrópole, enviando para lá o maior número de mercadorias e/ou construindo mais edifícios na ilha. O jogador a cada rodada escolhe um papel, ou um “personagem”, que permitirá a ele e aos demais jogadores executem uma ação, sendo que o jogador que escolheu aquele papel, tem uma pequena vantagem sobre os demais. A ordem das fases em cada turno é escolhida pelos jogadores, e é exatamente essa uma a parte mais estratégica do jogo. O jogo prossegue, até que acabem os colonos, ou acabem os pontos de vitória, ou não haja mais espaço para construções em qualquer tabuleiro individual. Vence quem tiver mais pontos de vitória (POPE, 2006).

Figura 46 – Tabuleiro de Puerto Rico.



Fonte: Adaptado de Pope (2006).

3.3.3.17 Yahtzee

Yahtzee (ou General) é um jogo de dados para dois ou mais jogadores, conhecido como Yahtzee em inglês, francês, italiano e holandês, Yatzy nas línguas nórdicas, Kniffel em alemão, Jamb em croata, Kocakapóker em húngaro e Generala em espanhol. No Brasil, também é conhecido como Yam, em função da popularidade de uma versão comercializada pela Grow nos anos 1970. Para jogar Yahtzee são necessários cinco dados comuns (hexaédricos) e uma cartela de marcação como podemos ver na Figura 47. O objetivo do jogo é marcar o maior número de pontos, através de algumas combinações de resultados nos dados. Um jogo de Yahtzee consiste de um certo número de rodadas: em cada uma delas, cada jogador, por sua vez, joga os dados e, conforme o resultado obtido, marca uma das jogadas previstas em sua cartela. Uma vez marcada, aquela jogada não pode ser repetida pelo mesmo jogador até o final da partida (LOVE TO KNOW, 2015).

Figura 47 – Tabuleiro de Yahtzee.

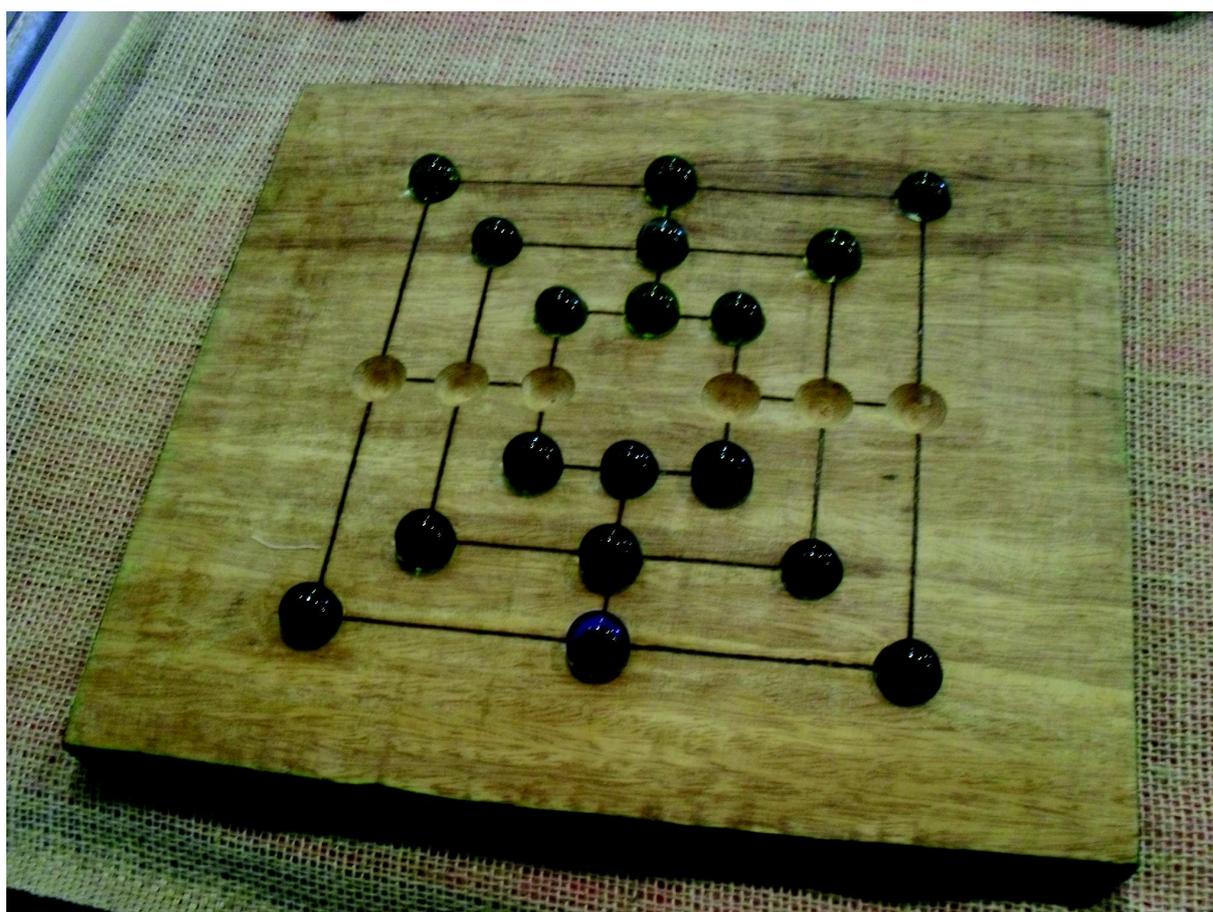


Fonte: Adaptado de Love to Know (2015).

3.3.3.18 Trilha

Trilha ou Moinho é um tradicional e antigo jogo de tabuleiro, que frequentemente é incluído por fabricantes brasileiros de jogos de tabuleiro como parte de coletâneas. Tipicamente acompanha jogos como Damas, Gamão, Ludo e Xadrez. É conhecido por muitos outros nomes (por exemplo Marel), tanto em português quanto em outras línguas. O tabuleiro consiste em três quadrados concêntricos conectados entre si como mostra a Figura 48. Cada jogador escolhe uma cor e dispõe de nove peças, que são colocadas alternadamente nas posições de suas preferências (de forma semelhante à montagem inicial do Jogo da velha). Tanto os cantos dos quadrados quanto os pontos médios de seus lados são posições iniciais (e de jogo) válidas. O objetivo do jogo é remover as peças inimigas até que restem no máximo duas. Cada vez que um jogador forma uma linha horizontal ou vertical com três de suas peças (um “moinho”) sobre o tabuleiro, tem o direito de escolher uma peça inimiga para remover, desde que essa peça não faça parte de um moinho inimigo (ELO7, 2015).

Figura 48 – Tabuleiro de Trilha.



Fonte: Adaptado de Elo7 (2015).

3.3.3.19 War Império Romano

War Império Romano, que é uma variação do War (este por sua vez é baseado no jogo americano Risk), é um jogo de tabuleiro, lançado no Brasil pela Grow em 2007. Como mostra a Figura 49, esse jogo utiliza um tabuleiro composto de províncias e domínios do antigo Império Romano, em torno do mar Mediterrâneo, retratando a época de sua máxima expansão (ano 140 d.C.), com territórios tanto na Europa, como na África e na Ásia. Ao invés de utilizar tanques e exércitos, esta edição oferece legiões (exércitos), que são compostas por legionários (uma legião), cavaleiros (três legiões) e catapultas (dez legiões) como peças para os jogadores. As províncias têm o nome escrito em latim e as regiões estão denominadas em português (BARBA, 2015).

Figura 49 – Tabuleiro de War Império Romano.



Fonte: Adaptado de Barba (2015).

3.3.3.20 Zombicide

Zombicide é um jogo cooperativo para 1 a 6 jogadores, com idade de 13 anos ou mais. Uma partida dura de 20 min (tabuleiro iniciante) a 3 horas (tabuleiro expert). Cada jogador controla de um (para 6 jogadores) a quatro (jogo solo) “sobreviventes”, seres humanos numa cidade infestada por zumbis como mostra o tabuleiro na Figura 50. Na verdade, “sobreviventes” logo se tornam “caçadores” para arrasar completamente com os zumbis. No entanto, a equipe deve constantemente manter o equilíbrio entre sobrevivência e matança: conforme o zumbicídio progride, o “Nível de Perigo” aumenta e o número de infectados cresce. Qualquer erro pode resultar no fim do jogo (WIRED, 2015).

Figura 50 – Tabuleiro de Zombicide.



Fonte: Adaptado de Wired (2015).

*“Um erro comum que as pessoas fazem
quando tentando projetar algo completamente à prova de falhas
é subestimar a ingenuidade das pessoas.”
(Douglas Adam, Escritor)*

4 ADAPTAÇÃO DAS HEURÍSTICAS DE NIELSEN

A seguir são apresentadas as iterações que foram necessárias para a completa adaptação das heurísticas de Nielsen para avaliação das regras de jogos de tabuleiro.

As heurísticas de Nielsen foram selecionadas como método de avaliação de usabilidade em detrimento dos outros métodos apresentados (MIS e heurísticas de Bastien e Scapin) pela necessidade da avaliação da interação ser realizada de forma semelhante à realizada em sistemas computacionais. O MIS não atende diretamente essa necessidade por tratar diretamente com o significado e com os signos presentes na interface do sistema, e não com as interações propriamente ditas. As heurísticas de Bastien e Scapin são muito específicas e detalhadas, além de tratarem mais fatores que não somente a interação no sistema. Sendo assim, as heurísticas de Nielsen resumem de forma objetiva os problemas de usabilidade levando diretamente em consideração a interação dos usuários.

Para as avaliações heurísticas foram definidas três propriedades qualitativas. “Não Atende”, quando a regra não atende de forma alguma a heurística ou não pôde ser testada. “Atende Parcialmente”, quando a regra atende a heurística utilizada de forma parcial ou aproximada. “Atende Completamente”, quando a regra atende a todos os requisitos da heurística. Para que fosse possível estimar a média de atendimento às heurísticas e o aproveitamento do atendimento cada uma dessas propriedades recebeu um valor discreto entre 0 (“Não Atende”) e 1 (“Atende Completamente”), com intervalo de 0,5.

A análise estatística consiste na verificação da média, da mediana e do desvio padrão apresentados pelo atendimento ao qual as regras apresentam para o conjunto de heurísticas. O resultado composto pela média de de atendimento de um determinado grupo de jogos demonstra até que ponto esses jogos conseguiram alcançar determinadas heurísticas, de acordo com os valores qualitativos equivalentes estabelecidos para as iterações. A mediana busca apresentar o valor que separa a metade superior da amostra da metade inferior. E o desvio padrão busca mostrar o quanto a população da amostra está disperso da média. Em resumo, um resultado satisfatório deverá apresentar uma média de atendimento alta, somada a uma mediana próxima à média e um desvio padrão baixo.

4.1 Primeira Iteração: Heurísticas de Nielsen

Durante a primeira iteração foram utilizadas para avaliação dos jogos do Catálogo A as Heurísticas de Nielsen, da forma como são definidas, sem nenhum tipo de alteração. Para isso as regras dos jogos passaram pela modelagem de suas interações e como resultado foi gerado um diagrama MoLIC para cada jogo do catálogo. Assim foram avaliadas as

regras dos jogos:

1. **Visibilidade de Status do Sistema:**

As regras do Xadrez e do Gamão, independente do ambiente, permitem que o jogador visualize claramente o status do sistema, principalmente ao se utilizar mecanismos de marcação de tempo previstos na regra. Além disso ambos os jogos possuem turnos bem definidos, limitados a uma única ou poucas jogadas. O Monopoly, também em ambos ambientes, apresentou alguma dificuldade de visibilidade pois a regra não define claramente o momento em que o jogador deve finalizar seu turno, o que pode deixá-lo preso em determinados momentos do jogo ou confundir os outros jogadores. O Risk falha na grande maioria das vezes em mostrar ao jogador o que de fato está acontecendo naquele momento, principalmente em sua versão física, que requer um esforço maior do jogador em anunciar a todo e qualquer momento como e o que ele irá fazer. Em geral, essa heurística é de avaliação complexa nas versões físicas, pois diferente de um sistema computacional as regras jogos de tabuleiro não possuem na maioria das vezes o auxílio de elementos multimídia que permitam diálogos, como barra de progressos ou caixas de mensagens.

2. **Relacionamento entre a interface do sistema e o mundo real:**

As regras do Xadrez e do Gamão utilizam uma linguagem própria, que não é trivial o suficiente para usuários inexperientes, no entanto em suas versões virtuais essa linguagem específica é complementada por mensagens e dicas fornecidas pelo sistema ao jogador. O Monopoly e o Risk utilizam de forma expressiva a linguagem comum dentro de suas regras, em ambos ambientes, o que permite um melhor relacionamento com o mundo real.

3. **Liberdade e controle do usuário:**

Essa heurística é impossível de ser aplicada nas versões físicas, uma vez que todas as regras não permitem retornar deliberadamente a uma ação anterior, pois causaria uma grave violação à regra do jogo. No entanto, é importante observar que as regras explicam de uma forma oculta que determinadas ações não podem ser executadas (SALEN; ZIMMERMAN, 2012). As versões virtuais, apesar de utilizarem a mesma regra, possuem mecanismos interativos que avisam que determinada ação não pode ser executada, mas nem sempre explicam o motivo da proibição.

4. **Consistência e Padronização:**

As regras do Risk tanto em sua versão virtual quanto física atende a essa heurística de forma parcial, pois vários termos da regra tomam significados diferentes, de acordo com o momento do jogo. O Xadrez, o Gamão e o Monopoly também atendem parcialmente, pois os elementos e signos da regra mantêm o padrão de utilização, no

entanto em conjunto ao Risk é impossível avaliar códigos de cores, peças e layout pois a regra não trata desses elementos. A mesma regra pode ser aplicada em diferentes layouts de tabuleiro (SALEN; ZIMMERMAN, 2012).

5. **Prevenção de erros:**

Em todos os jogos estudados as versões virtuais cumprem de forma satisfatória os requisitos da heurística pois a regra do jogo faz parte do código do sistema (CRUZ, 2010). No entanto, as nas versões físicas essa heurística é impossível de ser aplicada. Pois a prevenção deveria ser necessariamente a própria regra, que define o universo restrito do jogo. Logo é impossível prevenir situações erros ou até mesmo trapaça durante o jogo (CRUZ; NETO, 2014). O máximo que pode ser feito nesse caso é a correção através da regra.

6. **Reconhecimento e não lembrança:**

Todos os jogos, sem exceção, atendem de forma parcial a essa heurística. Pois todos permitem que o usuário lembre de elementos básicos da regra, no entanto, não existe um suporte claro para elementos avançados, o que pode confundir os jogadores menos experientes.

7. **Flexibilidade e eficiência de uso:**

Essa heurística foi identificada de forma satisfatória apenas no Xadrez, onde é possível que um jogador iniciante utilize as regras da mesma forma que um jogador avançado, diferindo apenas no conhecimento sobre o jogo. Além disso a regra permite que o jogo aconteça tanto sobre o tabuleiro quanto sobre as coordenadas do tabuleiro, escritas de forma paralela. Os demais jogos apresentam em suas regras fatores de sorte que impossibilitam que apenas o conhecimento das regras permitam um bom desempenho no jogo.

8. **Estética e design minimalista:**

Essa heurística é difícil de ser testada na regra do jogo, a partir do momento que sabemos que a regra é algo conceitual e abstrato. As regras não possuem características estéticas que possam ser avaliadas.

9. **Ajudar os usuários a reconhecer, diagnosticar e sanar erros:**

Em suas versões virtuais todos os jogos dão essa possibilidade ao usuário. No entanto, a regra por si só já é a delimitadora dessa heurística, agindo da mesma forma que na prevenção de erros, o que inviabiliza a avaliação da regra nos jogos físicos.

10. **Ajuda e documentação:**

A documentação pode ser considerada a própria regra do jogo. Todos os jogos possuem regras que ao serem estudadas permitem que o jogador dê sequência ao

jogo. É importante observar que as versões virtuais permitem que o jogador alcance algum nível de conhecimento do jogo apenas na tentativa e erro, diferentemente das versões físicas.

Com a utilização do diagrama MoLIC foi possível avaliar as regras tais como sistemas computacionais. No entanto foi identificada a não aplicação de algumas das heurísticas, principalmente quando o ambiente no qual a regra do jogo foi aplicada se mostrava diferente do virtual. Mostrando assim que as Heurísticas de Nielsen não são suficientes para a avaliação das regras dos jogos de tabuleiro. A Tabela 1 apresenta a lista de heurísticas, com o nível de atendimento por cada jogo do Catálogo A de acordo com o ambiente e a média de atendimento.

Tabela 1 – Relação de atendimento das Heurísticas de Nielsen com os jogos do Catálogo A

Heurísticas de Nielsen	Xadrez		Gamão		Monopoly		Risk	
	Vir	Fis	Vir	Fis	Vir	Fis	Vir	Fis
Visibilidade de Status	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0
Interface e mundo real	1	0,5	1	0,5	1	1	1	1
Liberdade e controle	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0,5	0
Consistência	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Prevenção de erros	1	0	1	0	1	0	1	0
Reconhecimento	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Flexibilidade	1	1	0	0	0	0	0	0
Estética minimalista	0	0	0	0	0	0	0	0
Diagnosticar erros	1	0	1	0	1	0	1	0
Ajuda e documentação	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5
Média de Atendimento	75%	40%	65%	30%	60%	30%	60%	25%

Fonte: Desenvolvido pelo autor com base no estudo realizado.

A partir desses dados foi possível identificar a média, a mediana e o desvio padrão de todos os jogos computado por ambiente e de forma geral. Como podemos ver na Tabela 2, a média total de atendimentos fica abaixo dos 50%, o que de acordo com Nielsen e Landauer (1993) não representa um atendimento satisfatório, que seria por volta de 60% ou 70% de atendimento total. É possível perceber também que as Heurísticas de Nielsen funcionaram da forma esperada para analisar as regras de jogos em ambientes virtuais ao alcançar 65% de média de atendimento, já que a aplicação dessa regra é feita de forma diferente do ambiente físico que atingiu apenas 31% de atendimentos. Além disso, o desvio padrão encontrado sugere uma clara diferença entre os tipos de jogos estudados, já que entre jogos físicos e virtuais o desvio foi semelhante, no entanto quando todos foram colocados na mesma população de teste houve um aumento considerável no desvio. Esse aumento foi resultado da grande diferença entre os ambientes físicos e virtuais.

Tabela 2 – Média, mediana e desvio padrão de atendimentos das Heurísticas de Nielsen nos jogos do Catálogo A

	Virtual	Físico	Todos
Média	65%	31%	48%
Mediana	63%	30%	50%
Desv Padrao	7%	6%	19%

Fonte: Desenvolvido pelo autor com base no estudo realizado.

Sendo assim fica claro que as Heurísticas de Nielsen não são suficientes para avaliar a usabilidade das regras dos jogos testados. E por isso não poderiam ser utilizadas para tal fim. Por isso houve a necessidade de redesenho dessas heurísticas de modo que seja possível generalizar a avaliação para as regras de jogos, independentemente do ambiente.

4.2 Segunda Iteração: Heurísticas de Nielsen Adaptadas

Para a segunda iteração foram adaptadas cada uma das heurísticas de Nielsen de forma a se adaptarem, se especializarem em sistemas específicos que são as regras de jogos de tabuleiro. Posteriormente foi realizada a avaliação e a tabulação dos dados igualmente o realizado na primeira iteração.

1. Visibilidade de Status do Sistema:

Os elementos do jogo devem sempre permitir ao usuário saber o que está acontecendo (DESURVIRE; CAPLAN; TOTH, 2004). Isto significa que o usuário precisa saber de quem é o turno e/ou quais ações ele pode ou não executar em determinado momento (CRUZ; NETO, 2014).

O tabuleiro de Xadrez permite ao usuário saber em que posição cada peça, sua e do seu adversário está posicionada, permitindo aos jogadores antever suas jogadas nos turnos seguintes. O jogo em si permite facilmente a identificação dos turnos, o que fica ainda mais claro quando são utilizados os relógios de marcação. No Gamão essa identificação é tão clara quanto a do Xadrez, uma vez que o jogador que possui as peças brancas também só pode ficar em casas da respectiva cor. Além disso a separação de turnos é bem dividida pelo momento do lançamento dos dados. No jogo Monopoly as regras se mostram de fácil execução e o tabuleiro lúdico utiliza-se de cores para identificar grupos de propriedades onde poderão ser montadas casas ou hotéis. Além disso as peças representam objetos que os jogadores podem ter afinidade em seu cotidiano. O Risk oferece um tabuleiro bem mais complexo que os outros jogos, com muitas peças e cartas a serem distribuídas aos jogadores. Além disso existe uma complexidade matemática na regra, o que pode dificultar aos jogadores

saber exatamente e em pouco tempo o total de peças que ele deverá posicionar em cada turno.

2. **Relacionamento entre a interface do sistema e o mundo real:**

O jogo deve falar a linguagem do usuário e não a linguagem técnica. Isto significa que mesmo que o jogo possua uma linguagem própria, essa linguagem deverá ser complementar à linguagem tradicional do usuário (CRUZ; NETO, 2014).

O jogo de Xadrez utiliza uma linguagem simples de ser entendida, já que os nomes das peças são adequados ao conhecimento comum do usuário. E mesmo possuindo uma linguagem própria como “cheque” ou “cheque mate”, não é uma linguagem complicada para entendimento de um leigo. Por sua vez o Gamão enquanto facilita o relacionamento da interface com o mundo real ao oferecer termos como “casa livre” e “casa ocupada”, também dificulta utilizando termos muito específicos do jogo como “blot” (para peças capturadas) e “checker” (para peças em jogo). Ambos os jogos Monopoly e Risk possuem termos totalmente específicos das suas regras, no entanto todos esses termos são analogias a ações e objetos do mundo real, como por exemplo “prisão” ou “impostos” no Monopoly e “tropas” ou “capital” no Risk.

3. **Liberdade e controle do usuário:**

O usuário, sempre que desejar, deve poder desistir de uma ação, podendo voltar ao ponto anterior. O jogo não pode impedir uma operação do usuário, a não ser que essa operação possa gerar um erro, ou trapaça (PINELLE; WONG; STACH, 2008). Caso seja necessário executar uma determinada ação até o final do seu processamento sem interrupção, a regra do jogo deve informar ao usuário os motivos pelos quais a tarefa não pode ser cancelada (CRUZ; NETO, 2014).

As regras do Xadrez e do Gamão são bem específicas em relação a cada tipo de peça e seus movimentos, o jogador pode pensar a vontade antes de tocar em uma peça, no entanto, após tocá-la ele deverá executar algum movimento com a mesma, a não ser que o movimento seja impossível, além dos dados no caso do Gamão que não pode ser removido da mesa enquanto a jogada não terminar. No caso do Monopoly e do Risk algumas ações podem ser refeitas no mesmo turno (ou posteriormente) respeitando a regra do jogo, no entanto em determinadas situações essa liberdade pode gerar problemas pois as regras não definem o final do turno do jogador.

4. **Consistência e Padronização:**

O jogo sempre deve utilizar o mesmo padrão de signos e palavras. Uma mesma ação sempre deve ter o mesmo efeito no jogo, independentemente de onde aconteça (DESURVIRE; CAPLAN; TOTH, 2004). Os signos devem estar de acordo com os elementos reais conhecidos que possam estar inseridos no jogo (CRUZ; NETO, 2014).

Todos os quatro jogos estudados não modificam seu padrão de signos e palavras para peças, dados e tabuleiro. Mas nem todos os elementos são consistentes no que diz respeito a sua forma de utilização, a peça “cavalo” no Xadrez por exemplo, se move sob outras peças, e a contagem de novas tropas no Risk muda de acordo com o andamento do jogo, o que pode gerar alguma confusão em usuários iniciantes.

5. **Prevenção de erros:**

Deve-se criar mecanismos no jogo que possam prevenir os erros mais básicos do usuário (CRUZ; NETO, 2014). Para isto, utiliza-se dos conjuntos de regras e materiais de apoio antes de operações que possam alterar o jogo para um estado não adequado (por exemplo, uma trapaça ou uma situação que inviabilize os turnos seguintes) (PINELLE; WONG; STACH, 2008).

No jogo de Xadrez e no Gamão praticamente toda a prevenção de erros está disponível nas regras. Além disso, o jogador adversário (ou um possível juiz) faz toda a prevenção de erro, já que para ele não é interessante um movimento errado que beneficie seu adversário. O Monopoly e o Risk apresentam sua prevenção de erros tanto nas regras quanto nas cartas de jogo, que dizem exatamente o que deve ser feito pelo jogador, sem ambiguidades. Todos quatro jogos apresentam prevenção de erro na forma em que seus tabuleiros são organizados.

6. **Reconhecimento e não lembrança:**

Sempre que possível, evite que o usuário tenha que lembrar um conjunto muito grande de regras para efetuar uma determinada jogada (CRUZ; NETO, 2014). Recomenda-se um conjunto de 7 +/- 2 regras como um número ideal para o jogo ou para um subconjunto do jogo (PINELLE; WONG; STACH, 2008).

O jogo de Xadrez possui exatamente 6 tipos de peças e uma regra específica para cada uma delas. Além de regras gerais que se aplicam no todo. Existem ainda 3 regras muito específicas para peões, torre e rei. O que somadas atingem o número de 9 regras específicas importantes para o andamento do jogo. O Gamão possui para todo jogo um conjunto de 7 regras. Ambos Monopoly e Risk possuem um conjunto maior de regras, no entanto todas elas podem ser separadas em subconjuntos menores, o que facilita a curva de aprendizagem e a jogabilidade durante uma partida.

7. **Flexibilidade e eficiência de uso:**

O jogo deve ser fácil para uso por usuários iniciantes, mas deve ser flexível para permitir que usuários avançados possam ter ganho de desempenho (DESURVIRE; CAPLAN; TOTH, 2004). Isto significa que, em um bom jogo, qualquer nível de usuário poderá usufruir do entretenimento com um grau de satisfação semelhante, e que qualquer usuário poderá tornar-se um usuário avançado à medida que se aprofunda nas regras do jogo (CRUZ; NETO, 2014).

Usuários iniciantes em todos os quatro jogos analisados precisam aprender as regras básicas de movimento, turno e ação. Essas regras permitem jogadores em fase inicial de aprendizado executarem o jogo a um nível satisfatório. Os jogos permitem também que qualquer jogador possa criar estratégias e situações de jogo com uma complexidade maior ao passo em que se aprofunda no jogo, além de permitir também que a cada jogo melhore suas habilidades.

8. **Estética e design minimalista:**

O texto e o design do jogo devem ser sempre simples e objetivos (CRUZ; NETO, 2014). Deve-se evitar colocar no jogo mais ou menos do que o usuário deve saber (DESURVIRE; CAPLAN; TOTH, 2004; PINELLE; WONG; STACH, 2008).

Tanto para o Xadrez, quanto para o Gamão e o Monopoly, os jogos possuem elementos simples e objetivos. Com peças representando cada jogador, é fácil entender o papel de cada um no jogo. Além disso os espaços que as peças podem ocupar no tabuleiro são bem definidos. O Risk no entanto, por existir a possibilidade de muitas peças ocuparem o tabuleiro ao mesmo tempo, gera um excesso de informação que poderia ser resolvido com elementos numéricos ou outros simbolismos.

9. **Ajudar os usuários a reconhecer, diagnosticar e sanar erros:**

As regras do jogo devem prever erros de forma passiva e simples, além de informar de forma correta ao usuário e indicar possíveis soluções claras (PINELLE; WONG; STACH, 2008). A mensagem de erro nunca pode intimidar ao usuário (CRUZ; NETO, 2014).

Todos os jogos possuem regras bem definidas que ao serem seguidas evitam erros desnecessários. No entanto apenas no Risk os erros são dificilmente corrigidos, mesmo com apenas um turno de diferença entre o momento do erro e o momento da percepção do erro.

10. **Ajuda e documentação:**

Um jogo eficiente deve ser tão fácil de utilizar que o usuário não precise de maior ajuda (CRUZ; NETO, 2014). Ainda assim, deve ser construído um bom conjunto de documentação das regras e situações exemplos para que a ajuda seja facilmente acessada pelo usuário em caso de dúvida (DESURVIRE; CAPLAN; TOTH, 2004; PINELLE; WONG; STACH, 2008).

Todos os jogos possuem um bom conjunto de regras documentadas e de fácil acesso durante o jogo. No entanto não é possível utilizar nenhum deles sem as mesmas, ou sem um conhecimento prévio da mecânica de cada um.

Com essa adaptação das heurísticas houve uma melhora no aproveitamento de todos os jogos como podemos ver na Tabela 3. Os jogos em ambiente físico tiveram um

aumento proporcional superior aos virtuais. No entanto o Risk em ambiente físico ainda apresentou um aproveitamento baixo de 40%.

Tabela 3 – Relação de atendimento das Heurísticas Adaptadas atendidas com os jogos do Catálogo A

Heurísticas de Nielsen Adaptadas	Xadrez		Gamão		Monopoly		Risk	
	Vir	Fis	Vir	Fis	Vir	Fis	Vir	Fis
Visibilidade de Status	1	1	1	1	1	1	1	0
Interface e mundo real	1	0,5	1	0,5	1	1	1	1
Liberdade e controle	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5
Consistência	1	0	1	1	1	1	0,5	0
Prevenção de erros	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5
Reconhecimento	1	1	1	1	1	1	1	0,5
Flexibilidade	0,5	0,5	1	0,5	1	0,5	1	1
Estética minimalista	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0
Diagnosticar erros	1	1	1	1	1	0,5	0	0
Ajuda e documentação	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5
Média de Atendimento	85%	60%	85%	70%	90%	70%	75%	40%

Fonte: Desenvolvido pelo autor com base no estudo realizado.

Ao analisar a Tabela 4 podemos perceber que houve um aumento significativo na média do aproveitamento dos jogos de ambiente virtual, além de não ter alteração significativa no seu desvio padrão, provavelmente devido a natureza das heurísticas que sofreram o redesenho.

Foi alcançado o objetivo de atender os jogos físicos de acordo com a média alcançada, no entanto o desvio padrão sofreu um aumento considerável dentro desse grupo. Ao analisar os dados totais também percebemos que o objetivo foi alcançado de acordo com a média do aproveitamento, mas que o desvio padrão do conjunto completo não havia sofrido uma diminuição considerável.

Tabela 4 – Média, mediana e desvio padrão do atendimento das Heurísticas Adaptadas nos jogos do Catálogo A

	Virtual	Físico	Todos
Média	84%	60%	72%
Mediana	85%	65%	73%
Desvio Padrão	6%	14%	16%

Fonte: Desenvolvido pelo autor com base no estudo realizado.

A partir desses dados foi identificada a necessidade das heurísticas sofrerem um novo redesenho, que permitisse de forma abrangente avaliar os jogos estudados. Para esse redesenho foram descartadas e alteradas várias das heurísticas apresentadas na primeira e segunda iterações. Para criar assim um conjunto suficiente de heurísticas para a avaliação de usabilidade de jogos de tabuleiro.

4.3 Terceira Iteração: Heurísticas Finais

Na terceira iteração foi identificada a ambiguidade de algumas heurísticas da primeira e segunda iterações quando aplicadas às regras de jogos de tabuleiro. Por esse motivo algumas heurísticas foram suprimidas, alteradas e readaptadas a um novo desenho que chamaremos de Heurísticas Finais para Jogos de Tabuleiro. Elas compreendem o total de sete heurísticas que avaliam os mais diferentes aspectos das regras do jogo. Possibilitando assim uma avaliação qualitativa eficiente.

1. **Visibilidade de Status:**

O tabuleiro, as regras e outros elementos do jogo devem sempre permitir ao jogador saber o que está acontecendo. Isto significa que o jogador precisa saber de quem é o turno e/ou quais ações ele pode ou não executar em determinado momento.

2. **Relacionamento entre a regra do jogo e o mundo real:**

A regra do jogo deve falar a linguagem do jogador e não a linguagem ambiental do jogo. Isto significa que mesmo que o jogo possua uma linguagem própria, essa linguagem deverá ser complementar à linguagem tradicional do jogador.

3. **Liberdade limitada ao contexto:**

A regra do jogo deve limitar a ação generalizada do jogador. Liberdades, ou regras que permitam exceções podem gerar operações de erro, ou trapaça. Caso seja necessário executar uma determinada ação até o final do seu processamento sem interrupção, a regra do jogo deve informar ao jogador os motivos pelos quais a tarefa não pode ser cancelada.

4. **Consistência e Padronização:**

A regra do jogo sempre deve utilizar o mesmo padrão de signos e palavras. Uma mesma ação sempre deve ter o mesmo efeito no jogo, independentemente de onde aconteça. Os códigos de cores e layout, de preferência, devem estar de acordo com os elementos reais conhecidos que possam estar inseridos no jogo.

5. **Facilidade de Recordação e Minimalismo:** A regra do jogo deve ser sempre simples e objetiva. Deve-se evitar colocar nas mais ou menos do que o jogador deve saber. Sempre que possível, evite que o jogador tenha que lembrar um conjunto muito grande de regras para efetuar uma determinada jogada ou para concluir um turno. Recomenda-se um conjunto de 7 +/- 2 regras como um número ideal para a quantidade de regras do jogo ou para as regras de subconjuntos do jogo.

6. **Gradiente de Experiência:**

O jogo deve ser fácil para uso por jogadores iniciantes, mas deve ser flexível para permitir que jogadores avançados possam ter ganho de desempenho. Isto significa que, jogadores em qualquer nível de experiência poderá usufruir do entretenimento com um grau de satisfação semelhante, e que qualquer jogador poderá tornar-se experiente à medida que se aprofunda nas regras do jogo.

7. Documentação:

A regra do jogo deve ser tão fácil de assimilar que o jogador não precise de maior ajuda. Ainda assim, deve ser construído um bom conjunto de documentação das regras e situações exemplos para que a ajuda seja facilmente acessada a qualquer momento pelo jogador em caso de dúvida.

Em um primeiro momento foram avaliados novamente os jogos do Catálogo A com o objetivo de que com esse redesenho fosse alcançado uma média igual ou superior a recomendada por Nielsen e Landauer (1993), de 70% e um desvio padrão contínuo, ou seja, igual ou inferior aos 6% encontrados inicialmente na avaliação dos jogos virtuais ao utilizar as Heurísticas de Nielsen.

Tabela 5 – Relação de atendimento das Heurísticas Finais com os jogos do Catálogo A

Heurísticas Finais	Xadrez		Gamao		Monopoly		Risk	
	Vir	Fis	Vir	Fis	Vir	Fis	Vir	Fis
Visibilidade de Status	1	1	1	1	1	1	1	1
Relacionamento entre a regra do jogo e o mundo real	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1
Liberdade limitada ao contexto	1	1	1	1	1	1	1	1
Consistência e Padronização	1	1	1	1	1	1	1	1
Facilidade de Recordação e Minimalismo	0,5	0,5	1	1	1	1	0,5	0,5
Gradiente de Experiência	1	1	1	1	1	1	1	1
Documentação	1	1	1	1	1	1	1	1
Média de Atendimento	86%	86%	93%	93%	100%	100%	93%	93%

Fonte: Desenvolvido pelo autor com base no estudo realizado.

Com esse conjunto de heurísticas foram alcançados os dados verificados na Tabela 5, que mostram que todos os jogos, independentemente do ambiente alcançaram uma média de atendimento superior a média estabelecida como mínima. Outro ponto de importante destaque é a igualdade entre os testes, seja em ambiente virtual ou físico. Mostrando assim a independência do ambiente das Heurísticas Finais para a avaliação dos jogos de tabuleiro.

Na Tabela 6 percebemos a consolidação das médias apresentadas na Tabela 5 e o desvio padrão uniforme entre jogos físicos, virtuais e quando todos são contabilizados na mesma população.

No entanto para uma melhor validação das Heurísticas Finais foi realizada ainda dentro dessa iteração uma avaliação complementar com os jogos do Catálogo B. Com esse novo e diferente conjunto de teste se esperava alcançar resultados parecidos, para então poder confirmar as heurísticas como eficientes. Em caso contrário poderia ser necessário um novo redesenho, até que a estabilidade fosse alcançada.

Tabela 6 – Média, mediana e desvio padrão de atendimentos das Heurísticas Finais nos jogos do Catálogo A

	Virtual	Físico	Todos
Média	93%	93%	93%
Mediana	93%	93%	93%
Desvio Padrão	6%	6%	5%

Fonte: Desenvolvido pelo autor com base no estudo realizado.

Utilizando os jogos do Catálogo B como apresentado na Tabela 7 foram alcançadas médias semelhantes a da Tabela 5. E da mesma maneira, não houve diferença entre a avaliação das regras do jogo em ambiente virtual ou físico.

Tabela 7 – Relação de atendimento das Heurísticas Finais com os jogos do Catálogo B

Heurísticas Finais	Uno		Clue		Monopoly Deal		Damas	
	Vir	Fis	Vir	Fis	Vir	Fis	Vir	Fis
Visibilidade de Status	1	1	1	1	1	1	1	1
Relacionamento entre a regra do jogo e o mundo real	1	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5
Liberdade limitada ao contexto	1	1	1	1	1	1	1	1
Consistência e Padronização	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1
Facilidade de Recordação e Minimalismo	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1
Gradiente de Experiência	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1
Documentação	1	1	1	1	1	1	1	1
Média de Atendimento	86%	86%	86%	86%	86%	86%	93%	93%

Fonte: Desenvolvido pelo autor com base no estudo realizado.

Ao avaliarmos os dados da Tabela 8 podemos perceber que mesmo as regras dos jogos do Catálogo B tendo alcançado valores menores que o do Catálogo A, ainda se encontram em valores satisfatórios. O desvio padrão encontrado também se manteve estável entre os dois ambientes e o conjunto geral da população, e dentro do patamar recomendado.

Ao unirmos os oito jogos dos Catálogos A e B na Tabela 9 podemos perceber que além da média de atendimentos se manter em valores satisfatórios o desvio padrão continua estável e dentro do patamar recomendável.

Tabela 8 – Média, mediana e desvio padrão de atendimentos das Heurísticas Finais nos jogos do Catálogo B

	Virtual	Físico	Todos
Média	88%	88%	88%
Mediana	86%	86%	86%
Desvio Padrão	4%	4%	3%

Fonte: Desenvolvido pelo autor com base no estudo realizado.

Tabela 9 – Média, mediana e desvio padrão de atendimentos das Heurísticas Finais nos jogos do Catálogo A e do Catálogo B

	Virtual	Físico	Todos
Média	90%	90%	90%
Mediana	89%	89%	89%
Desvio Padrão	5%	5%	5%

Fonte: Desenvolvido pelo autor com base no estudo realizado.

Sendo assim é possível considerar as Heurísticas Finais aptas a avaliar a usabilidade das regras de jogos de tabuleiro de forma eficiente e com qualidade. É importante ainda entender se essas heurísticas poderão guiar o designer na criação das regras ou no redesenho das regras de um jogo já existente. Assim como avaliar a usabilidade de protótipos de desenvolvimento ou de jogos existentes.

Com esse objetivo, de testar a capacidade de avaliação dessas heurísticas em um conjunto ampliado de jogos, foi realizada uma quarta interação com os jogos do Catálogo C. Visando aplicar as heurísticas como um designer de jogos de tabuleiro faria ao testar seu jogo.

4.4 Quarta Iteração: Avaliação através das Heurísticas Finais

Os jogos do Catálogo C não foram modelados em MoLIC pois não havia necessidade de avaliarmos eles como sistemas computacionais, uma vez que as Heurísticas Finais, diferentemente das Heurísticas de Nielsen, podem ser aplicadas em regras de jogos de tabuleiro seja em ambientes físicos ou virtuais. Esses jogos foram escolhidos devido sua relevância e tempo de mercado de acordo com o site especializado em jogos de tabuleiro BoardGameGeek (2002b), no qual milhares de usuários avaliam e criticam diariamente mais de setenta e sete mil jogos de tabuleiro diferentes. Além disso o Catálogo C conta com jogos de ambos ambientes físico e virtual, mas não necessariamente o mesmo jogo em mais de um ambiente. É importante frisar que todos são considerados jogos de tabuleiro, mesmo aqueles que não possuem o tabuleiro propriamente dito como elemento do jogo.

Com esse conjunto de avaliações foi possível identificar que alguns jogos não

Tabela 10 – Média de atendimentos das Heurísticas Finais nos jogos do Catálogo C

	1	2	3	4	5	6	7	Média de Atendimento
A Game of Thrones: The Board Game	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	71%
Bang	1	1	0,5	1	1	1	1	93%
Batalha Naval	1	1	1	1	1	1	1	100%
Cartel	0,5	1	1	1	0,5	1	1	86%
Combate Card Game	1	1	1	0,5	1	1	1	93%
Contatos Cósmicos	0,5	0,5	0	0,5	1	0,5	0	43%
Elfenland	1	0,5	1	1	1	1	1	93%
Hearthstone	1	1	1	1	1	1	1	100%
Heroes 3: Migth and Magic	1	1	1	1	1	1	0,5	93%
Ludo	1	1	1	1	1	1	1	100%
Magic Duels of Planeswalkers	1	0,5	1	1	1	1	1	93%
Magic The Gathering	1	0,5	1	1	1	1	1	93%
Mario Party 9	1	1	1	1	1	1	1	100%
Paciência	1	1	0,5	1	1	1	1	93%
Pokémon TCG	1	0,5	1	1	1	1	1	93%
Puerto Rico	1	1	1	1	1	0,5	1	93%
Trilha	1	1	1	1	1	1	1	100%
War Império Romano	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	57%
Yahtzee	0,5	0	0	0	0,5	0,5	0,5	29%
Zombicide	1	1	1	1	1	1	1	100%

Legenda: 1. Visibilidade de Status; 2. Relacionamento entre a regra do jogo e o mundo real; 3. Liberdade limitada ao contexto; 4. Consistência e Padronização; 5. Facilidade de Recordação e Minimalismo; 6. Gradiente de Experiência; 7. Documentação.

Fonte: Desenvolvido pelo autor com base no estudo realizado.

atingiram uma média de avaliação satisfatória. Esses jogos podem ser então considerados jogos com uma usabilidade de regras ruim, ou não satisfatória. Para exemplificar, o Yahtzee ocupa a posição número 10747 (BOARDGAMEGEEK, 2002b) no ranqueamento do site especializado BoardGameGeeks enquanto o Puerto Rico ocupa a posição número 5 (BOARDGAMEGEEK, 2002a) no mesmo site. Essa ranqueamento é resultado de uma avaliação feita por mais de seis mil pessoas, espalhadas em todos os países do mundo.

“Não tenha medo da perfeição; você nunca vai alcançá-la.”
(Salvador Dali, Pintor)

5 CONCLUSÃO

Esta dissertação tem com seu principal objetivo desenvolver um conjunto de heurísticas apto a ser utilizado na avaliação de usabilidade das regras de jogos de tabuleiro, buscando proporcionar a melhoria da qualidade nesses jogos e a satisfação do usuário, no caso o jogador. Para possibilitar a totalização desse objetivo, a pesquisa foi dividida em seis objetivos específicos.

O primeiro objetivo buscou demonstrar a maleabilidade e adaptabilidade das heurísticas de Nielsen para testes em interações em modelos de sistemas não computacionais, no caso deste trabalho especificamente, as regras dos jogos de tabuleiro. Para isso foi necessária a compreensão dos processos de design de interação. A partir disso foram estudados os conceitos de usabilidade e de avaliação de usabilidade. Entre os conceitos de avaliação foram destacados três métodos (Heurísticas de Bastien e Scapin, Método da Inspeção Semiótica e Heurísticas de Nielsen). Além disso, foram estudadas técnicas de modelagem de tarefas e interações para que fosse possível desenvolver um elo entre os métodos de avaliação, voltados principalmente para ambientes computacionais, e as regras dos jogos de tabuleiro.

Tendo como alicerce o primeiro objetivo, foi possível examinar o segundo objetivo que buscava demonstrar a utilização da ferramenta *Modeling Language for Interaction as Conversation*, desenvolvida por Sangiorgi e Barbosa (2010), para caracterizar as interações nas regras dos jogos de tabuleiro. Essa atividade foi realizada modelando as regras dos jogos de tabuleiro catalogados, de forma que as regras desses jogos pudessem ser descritas, e posteriormente avaliadas, como sistemas computacionais propriamente ditos.

Utilizando-se das ferramentas de modelagem disponíveis, o terceiro objetivo procurava avaliar a usabilidade de protótipos de desenvolvimento ou de jogos existentes. Essas avaliações foram realizadas seguindo a metodologia proposta no trabalho. Foram realizadas quatro iterações de avaliação de usabilidade das regras dos jogos disponíveis nos catálogos. A primeira iteração utilizou as Heurísticas de Nielsen, onde foi possível perceber problemas na avaliação. Em seguida, na segunda interação, as Heurísticas de Nielsen sofreram um primeiro redesenho, que buscava especializá-las para atender a necessidade de avaliação das regras e não mais de sistemas exclusivamente computacionais. Mesmo tendo alcançado uma melhora significativa nos resultados, esse redesenho se mostrou insuficiente e apresentou ambiguidades. Por isso foi necessária uma terceira iteração onde foi possível corrigir as falhas encontradas na segunda iteração. A terceira iteração alcançou os resultados esperados com os jogos do Catálogo A (que também haviam sido avaliados na primeira e segunda iterações), por esse motivo, posteriormente, também foram avaliados os

jogos do Catálogo B que apresentaram resultados semelhantes e satisfatórios. Finalmente, foi realizada uma quarta iteração para avaliar os mais diferentes jogos de tabuleiro, de vários ambientes. Com essa última iteração foi possível identificar como designers podem fazer uso dessas heurísticas para avaliar as regras de seus jogos de tabuleiro.

Como quarto objetivo buscamos expor as diferenças e/ou semelhanças das interações da mesma regra em jogos de tabuleiro em ambientes físicos e virtuais. Durante as duas primeiras iterações foi possível identificar que haviam diferenças entre as interações dos jogos físicos e virtuais, no entanto, também foi identificado que essas diferenças se sobressaíam por conta das heurísticas utilizadas para avaliar, e não necessariamente por conta das regras. Posteriormente, com a terceira e a quarta iterações foi percebido que não existem diferenças na interação com as regras, independente do ambiente. Ficou claro que os sistemas das regras não mudam, elas podem assumir roupagens, layouts e até ambientes de execução diferentes, mas não sofrerão variação na forma com que as interações são realizadas.

Ao buscar a identificação das interações que melhor se adequam às regras de jogos de tabuleiro para a experiência de uso dos jogadores, o que caracterizou o quinto objetivo, conseguimos identificar um eficiente conjunto de heurísticas para avaliação das regras dos jogos de tabuleiro.

Com desenvolvimento das heurísticas também foi alcançado o sexto objetivo, que consistiu em guiar o designer na criação das regras ou no redesenho das regras de um jogo já existente. Esse objetivo foi possível de ser verificado durante a quarta iteração, que apresentou resultados satisfatórios na avaliação de jogos com notório destaque de crítica e público e resultados ruins de jogos considerados pouco relevantes para o universo dos jogos de tabuleiro.

Com o suporte de todos os objetivos definidos foi possível desenvolver as heurísticas que, nesse trabalho, convencionamos a chamar de Heurísticas Finais. Com esse conjunto de recomendações será possível ao designer de jogos de tabuleiro desenvolver um jogo com mais qualidade nas regras, o que poderá proporcionar mais satisfação de seus usuários. Além disso o designer, que além das já conhecidas técnicas de pesquisa com usuários, poderá utilizar essas heurísticas como uma forma de evitar despesas e ganhar tempo nas fases iniciais do desenvolvimento do jogo de tabuleiro.

Entre as principais dificuldades encontradas durante a realização deste trabalho podemos destacar a identificação de trabalhos relacionados, a seleção e catalogação dos jogos de tabuleiro e a modelagem das regras dos jogos.

A primeira dificuldade se deu ao fato de que existem poucos trabalhos relacionados ao objetivo principal da pesquisa. Nesses termos foi possível identificar, apenas três trabalhos que possuíssem alguma relação, sendo que apenas um deles, o artigo *Heuristics*

for the Evaluation of Tabletop Games de Köffel e Haller (2008) tem alguma semelhança, já que propõe um conjunto de heurísticas para a avaliação de jogos de realidade aumentada.

A segunda dificuldade se deu pois era importante para a pesquisa escolher jogos que já tivessem suas regras bem definidas, mesmo com o passar do tempo.

Outra dificuldade identificada foi a modelagem das interações apenas das regras, sem levar em consideração os elementos físicos presentes nos jogos, mas que não eram definidos em regra, como o formato do próprio tabuleiro, tipos de dados, formato e cor das peças. Pois todos esses fatores não são relevantes para a avaliação da regra, exceto em casos que a regra tivesse uma ligação estritamente restrita com um desses fatores.

Este trabalho permite desdobramentos de pesquisa para trabalhos futuros. Entre eles podemos destacar a avaliação de regras de jogos de outras categorias, que não jogos de tabuleiro. Como forma de testar e possivelmente confirmar a abrangência das Heurísticas Finais como ferramenta de avaliação de regras de jogos.

Além disso, outro possível desdobramento é a utilização da modelagem de interações em sistemas não computacionais, o que poderia permitir aos designers uma visão macroscópica e ao mesmo tempo detalhada das interações que podem ser realizadas com o produto desenvolvido.

O desenvolvimento de uma ferramenta de autoria de jogos de tabuleiro poderia vir também a ser um desdobramento deste trabalho. Utilizando-se das Heurísticas Finais a equipe de desenvolvimento desse sistema poderia criar escopos bem definidos como forma de permitir ao usuário da ferramenta de autoria a criação de jogos com qualidade de regras.

Em sùmula, esta dissertação apresentou o desenvolvimento de heurísticas de avaliação de usabilidade para regras de jogos de tabuleiro. Inicialmente foi feita uma pesquisa que identifica-se os principais métodos de avaliação de usabilidade em sistemas computacionais. Em seguida foram estudadas as técnicas de modelagem de tarefas e de interações que melhor se adaptavam à realidade dos jogos de tabuleiro e das heurísticas de avaliação. Posteriormente foi estudado e identificado o que significa “jogo” e “jogo de tabuleiro”, quais suas principais características e definições, e assim foram selecionados e modelados os jogos que compõem os catálogos. E por fim foi realizada a adaptação das Heurísticas de Nielsen em um ciclo iterativo de avaliações, onde em cada ciclo houve um redesenho dessas heurísticas, resultando nas Heurísticas Finais e na avaliação de um conjunto maior de jogos de tabuleiro.

REFERÊNCIAS

- ABT, C. C. *Serious Games*. 1a edição. ed. [S.l.]: Viking Press, 1970.
- AMERICANAS.COM. *Jogo Combate Cartas - Estrela*. 2015. Online. Acessado em 31/03/2015. Disponível em: <<http://atomo.blogspot.com.br/2010/10/cartel.html>>.
- AO, R. P. B.; BITTENCOURT, M. I. G. d. F.; VILHENA, J. d. A mágica do jogo e o potencial do brincar. *Revista Mal Estar e Subjetividade*, scielopepsic, v. 10, p. 835 – 863, 09 2010. ISSN 1518-6148. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1518-61482010000300007&nrm=iso>.
- ARAÚJO, A. C. I. C. de. *Apoio ao design e á interpretação de modelos de interação humano-computador representados em MoLIC*. Dissertação (Mestrado) — Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 2008.
- ARTHOUSE ANIME. *TABLETOP SHOWCASE: BANG! THE WILD WEST CARD GAME*. 2015. Online. Acessado em 31/03/2015. Disponível em: <<https://arthouseanime.wordpress.com/2015/02/24/tabletop-showcase-bang-the-wild-west-card-game/>>.
- ÁTOMO. *Cartel*. 2015. Online. Acessado em 31/03/2015. Disponível em: <<http://atomo.blogspot.com.br/2010/10/cartel.html>>.
- AXELROD, A. *Risk: Adversaries and Allies : Mastering Strategic Relationships*. [S.l.]: Sterling Pub., 2009. ISBN 9781402754111.
- BARBA, R. *War Império Romano*. 2015. Online. Acessado em 31/03/2015. Disponível em: <<http://rodrigobarba.com/blog/2007/07/14/war-imperio-romano/>>.
- BARBOSA, S.; SILVA, B. da. *Interação humano-computador*. [S.l.]: CAMPUS - RJ, 2010. ISBN 9788535234183.
- BASTIEN, J. M. C.; SCAPIN, D. L. Evaluating a user interface with ergonomic criteria. *Int. J. Hum.-Comput. Interact.*, L. Erlbaum Associates Inc., Hillsdale, NJ, USA, v. 7, n. 2, p. 105–121, abr. 1995. ISSN 1044-7318. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/10447319509526114>>.
- BELL, R. *Board and Table Games from Many Civilizations*. [S.l.]: Dover Publications, 1979. ISBN 9780486238555.
- BITGAMER. *Magic: The Gathering Duels of the Planeswalkers review*. 2015. Online. Acessado em 31/03/2015. Disponível em: <<http://www.bit-tech.net/gaming/pc/2010/06/15/magic-the-gathering-duels-of-the-planeswa/1>>.
- BLACKBERRY FRANCE. *Un peu d'histoire*. 2014. Online. Acessado em 04/03/2015. Disponível em: <<http://www.blackberry-france.com/applis/uno-le-jeu-de-cartes-pour-passer-les-dimanche-pluvieux-en-famille/>>.
- BOARDGAMEGEEK. *Puerto Rico*. 2002. Online. Acessado em 13/11/2014. Disponível em: <<http://boardgamegeek.com/boardgame/3076/puerto-rico>>.

- BOARDGAMEGEEK. *Yahtzee*. 2002. Online. Acessado em 17/03/2015. Disponível em: <<http://boardgamegeek.com/boardgame/2243/yahtzee>>.
- BORGO, E. *HASBRO LANÇA RISK NO BRASIL: Jogo de tabuleiro que inspirou War enfim chega ao país*. 2009. Online. Acessado em 12/07/2014. Disponível em: <<http://omelete.uol.com.br/games/noticia/hasbro-lanca-risk-no-brasil/>>.
- BOTELLA, F.; GALLUD, J.; TESOREIRO, R. Using interaction patterns in heuristic evaluation. In: MARCUS, A. (Ed.). *Design, User Experience, and Usability. Theory, Methods, Tools and Practice*. Springer Berlin Heidelberg, 2011, (Lecture Notes in Computer Science, v. 6769). p. 23–32. ISBN 978-3-642-21674-9. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-21675-6_3>.
- BRINCK, T.; GERGLE, D.; WOOD, S. *Usability for the Web: Designing Web Sites that Work*. [S.l.]: Elsevier Science, 2001. ISBN 9780080520315.
- BRINGINGYOUVERMONT.COM. *Checkers, Basic Set*. 2015. Online. Acessado em 31/03/2015. Disponível em: <<http://www.bringingyouvermont.com/Checkers-Basic-Set/productinfo/CHECKBASIC/>>.
- BURGUN, K. *Game Design Theory: A New Philosophy for Understanding Games*. [S.l.]: Taylor & Francis, 2012. ISBN 9781466554207.
- CAILLOIS, R. *Os jogos e os homens*. Lisboa: Portugal: Cotovia, 1990.
- CARD, S. K.; MORAN, T. P.; NEWELL, A. *The Psychology of Human-Computer Interaction*. [S.l.]: Taylor & Francis, 1983. ISBN 9780898598599.
- CORRÊA, L. P. D. et al. Uso do mis para avaliar signos sonoros: Quando um problema de comunicabilidade se torna um problema de acessibilidade. In: *Proceedings of the 11th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. Porto Alegre, Brazil, Brazil: Brazilian Computer Society, 2012. (IHC '12), p. 47–56. ISBN 978-85-7669-262-1. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2393536.2393543>>.
- CRAFTGRRRL. *Board Game Skirt*. 2014. Online. Acessado em 27/06/2014. Disponível em: <<http://craftgrrrl.livejournal.com/13808275.html>>.
- CRUZ, A. K. B. S. da. *Desenvolvimento de Jogos Baseados em Localização*. 60 f. Monografia (Bacharelado) — Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2010.
- CRUZ, A. K. B. S. da; NETO, C. d. S. S. Revisitando as heurísticas de avaliação de nielsen para análise de usabilidade em jogos de tabuleiro não virtuais. *Blucher Design Proceedings*, v. 1, n. 4, p. 3661 – 3672, 2014. ISSN 2318-6968. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5151/designpro-ped-00551>>.
- DESURVIRE, H.; CAPLAN, M.; TOTH, J. A. Using heuristics to evaluate the playability of games. In: *CHI '04 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. New York, NY, USA: ACM, 2004. (CHI EA '04), p. 1509–1512. ISBN 1-58113-703-6. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/985921.986102>>.
- DODSON, E. J. *How Henry George's Principles Were Corrupted Into the Game Called Monopoly*. 2011. Online. Acessado em 13/05/2014. Disponível em: <http://www.henrygeorge.org/dodson_on_monopoly.htm>.

- DOUBLEGAMES.COM. *Clue Classic*. 2015. Online. Acessado em 31/03/2015. Disponível em: <<http://www.doublegames.info/clue-classic.html>>.
- EA GAMES. *Monopoly Collection*. 2014. Online. Acessado em 13/02/2014. Disponível em: <<http://www.ea.com/monopoly-collection>>.
- ELO7. *Tabuleiro de Dama e Trilha*. 2015. Online. Acessado em 31/03/2015. Disponível em: <<http://www.elo7.com.br/tabuleiro-de-dama-e-trilha/dp/2A0D96>>.
- ESTRELA. *Combate*. 2012. Jogo de Cartas.
- FERREIRA, A. de H.; FERREIRA, M.; ANJOS, M. dos. *Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa*. [S.l.]: Editora Positivo, 2009.
- GAME-REMAKES.COM. *Risk*. 2014. Online. Acessado em 18/09/2014. Disponível em: <<https://www.game-remakes.com/game.php?id=476>>.
- GAMELIB. *Top 5 jogos Unplugged: para quando acabar a luz*. 2015. Online. Acessado em 31/03/2015. Disponível em: <<http://www.gamelib.com.br/geral/top-5-jogos-unplugged-para-quando-acabar-luz>>.
- GAMESPOT. *Blizzard's latest Hearthstone update affects Tinkmaster, Nat, and Ranked Play*. 2015. Online. Acessado em 31/03/2015. Disponível em: <<http://www.gamespot.com/articles/blizzard-s-latest-hearthstone-update-affects-tinkmaster-nat-and-ranked-play/1100-6418223/>>.
- GARCIA, F. E.; NERIS, V. P. de A. Design de jogos universais: Apoiando a prototipação de alta fidelidade com classes abstratas e eventos. In: *Proceedings of the 12th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. Porto Alegre, Brazil, Brazil: Brazilian Computer Society, 2013. (IHC '13), p. 82–91. ISBN 978-85-7669-278-2. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2577101.2577120>>.
- GEDIGAMES. *Mapeamento da Indústria Brasileira e Global de Jogos Digitais*. São Paulo, 2014. CONTRATO BNDES - FUSP 12.2.0431.1.
- GEEK ALERTS. *Monopoly Library Classic Edition*. 2012. Online. Acessado em 23/03/2014. Disponível em: <<http://www.geekalerts.com/monopoly-library-classic-edition/>>.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. [S.l.]: Atlas, 2010. ISBN 9788522458233.
- GLOBO TECHTUDO. *Uno & Friends: como jogar o divertido game de cartas para smartphones*. 2015. Online. Acessado em 07/03/2015. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2013/08/uno-friends-como-jogar-o-divertido-game-de-cartas-para-ios-e-android.html>>.
- GOOGLE PLAY STORE. *ChessFree*. 2014. Online. Acessado em 10/02/2014. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=uk.co.aifactory.chessfree>>.
- GOOGLE PLAY STORE. *ChessFree*. 2014. Online. Acessado em 10/02/2014. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=org.aastudio.games.backgammon>>.
- GROW. *Contatos Cósmicos*. 1983. Jogo de Tabuleiro.
- HASBRO. *Monopoly Deal*. 2009. Card Game.

- HASBRO. *Clue The Simpsons*. 2012. Jogo de Tabuleiro.
- HAYKIN, S. *Redes Neurais - 2ed.* [S.l.]: BOOKMAN COMPANHIA ED, 2001. ISBN 9788573077186.
- HELANDER, M. *A Guide to Human Factors and Ergonomics, Second Edition.* [S.l.]: Taylor & Francis, 2005. ISBN 9780203642856.
- HINEBAUGH, J. *A Board Game Education.* [S.l.]: R&L Education, 2009. ISBN 9781607092612.
- HIX, D.; HARTSON, H. *Developing user interfaces: ensuring usability through product & process.* [S.l.]: J. Wiley, 1993. ISBN 9780471578130.
- HOPPER, M. *Win at Checkers.* [S.l.]: Dover Publications, 2012. ISBN 9780486137278.
- HUIZINGA, J. *Homo Ludens: A Study of the Play Element in Culture.* [S.l.]: Routledge & K. Paul, 1949. ISBN 9780415175944.
- ILHA DO TABULEIRO. *Xadrez*. 2015. Online. Acessado em 13/05/2015. Disponível em: <<http://www.ilhadotabuleiro.com.br/jogos/xadrez>>.
- ISO-9241-11: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (vdt) - part 11: Guidance on usability. [S.l.], 1998.
- ISO/IEC-9126: Information technology - software product evaluation - quality characteristics and guidelines for their use. [S.l.], 1991.
- JEFFRIES, R. et al. User interface evaluation in the real world: A comparison of four techniques. In: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York, NY, USA: ACM, 1991. (CHI '91), p. 119–124. ISBN 0-89791-383-3. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/108844.108862>>.
- JEUX DE NIM. *Elfenland*. 2015. Online. Acessado em 31/03/2015. Disponível em: <<http://www.jeuxdenim.be/jeu-Elfenland>>.
- KÖFFEL, C.; HALLER, M. Heuristics for the evaluation of tabletop games. In: . [s.n.], 2008. CHI 2008 - Workshop Evaluating User Experiences in Games. Disponível em: <<http://mi-lab.org/files/2007/12/koffel-haller-chi-workshop-2008-heuristics-for-the-evaluation-of-tabletop-games.pdf>>.
- LASCARIDES, V.; HINITZ, B. *History of Early Childhood Education.* [S.l.]: Taylor & Francis, 2013. ISBN 9781136705540.
- LEARNING WORKS FOR KIDS. *Mario Party 9*. 2015. Online. Acessado em 31/03/2015. Disponível em: <<http://learningworksforkids.com/playbooks/mario-party-9/>>.
- LEE, G. *Object-Oriented Gui Application Development.* [S.l.]: PTR Prentice Hall, 1993. ISBN 9780133630862.
- LÖBACH, B. *Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais.* [S.l.]: Edgard Blücher, 2001. ISBN 9788521202882.

- LOVE TO KNOW. *Yahtzee Score Sheets*. 2015. Online. Acessado em 31/03/2015. Disponível em: <<http://boardgames.lovetoknow.com/family-childrens-board-games/yahtzee-score-sheets>>.
- MALDONADO, T. *Design, nature, and revolution: toward a critical ecology*. [S.l.]: Harper & Row, 1972.
- MASTERS TRADITIONAL GAMES. *Ludo*. 2015. Online. Acessado em 31/03/2015. Disponível em: <<http://www.mastersgames.com/cat/board/ludo.htm>>.
- MATTEL. *Uno*. 2003. Card Game.
- NEGRINE, A. *Simbolismo e jogo*. [S.l.]: Editora Vozes, 2015. ISBN 9788532649515.
- NETTO, O. A. M.; SILVEIRA, M. S.; BARBOSA, S. D. J. Contribuições da molic para a reflexão sobre o conteúdo do sistema de ajuda. In: *Proceedings of VII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. New York, NY, USA: ACM, 2006. (IHC '06), p. 110–119. ISBN 1-59593-432-4. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1298023.1298039>>.
- NIELSEN, J. *Designing User Interfaces for International Use*. [S.l.]: Elsevier, 1990. ISBN 9780444884282.
- NIELSEN, J. Finding usability problems through heuristic evaluation. In: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York, NY, USA: ACM, 1992. (CHI '92), p. 373–380. ISBN 0-89791-513-5. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/142750.142834>>.
- NIELSEN, J. *Usability Engineering*. [S.l.]: Elsevier Science, 1994. ISBN 9780080520292.
- NIELSEN, J.; LANDAUER, T. K. A mathematical model of the finding of usability problems. In: *Proceedings of the INTERACT '93 and CHI '93 Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York, NY, USA: ACM, 1993. (CHI '93), p. 206–213. ISBN 0-89791-575-5. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/169059.169166>>.
- NIELSEN, J.; MACK, R. *Usability inspection methods*. [S.l.]: Wiley, 1994. ISBN 9780471018773.
- NIELSEN, J.; MOLICH, R. Heuristic evaluation of user interfaces. In: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York, NY, USA: ACM, 1990. (CHI '90), p. 249–256. ISBN 0-201-50932-6. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/97243.97281>>.
- NORMAN, D.; DRAPER, S. *User centered system design: new perspectives on human-computer interaction*. [S.l.]: Lawrence Erlbaum Associates, 1986.
- NUNES, F. P. *A ergonomia do sistema indivíduo-cadeira-mesa*. [S.l.]: São Paulo: UFSCar, 1987.
- PADOVANI, S. et al. Avaliação de usabilidade no processo de desenvolvimento de jogos: Definição de métodos de acompanhamento de qualidade para game design. In: *Proceedings of the V Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment*. Porto Alegre, Brazil, Brazil: Brazilian Computer Society, 2006. (SBGames 2006). ISBN 85-7669-098-5. Disponível em: <<http://www.cin.ufpe.br/~sbgames/proceedings/aprovados/23634.pdf>>.

- PEDERSEN, R. *Game Design Foundations*. [S.l.]: Jones & Bartlett Learning, 2009. ISBN 9781598220346.
- PERUCIA, A. S. et al. *Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos: Teoria e Prática*. [S.l.: s.n.], 2007.
- PETERSEN, C.; WALDEN, J. *A Game of Thrones: The Board Game*. 2013. Jogo de Tabuleiro.
- PINELLE, D.; WONG, N.; STACH, T. Heuristic evaluation for games: Usability principles for video game design. In: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York, NY, USA: ACM, 2008. (CHI '08), p. 1453–1462. ISBN 978-1-60558-011-1. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1357054.1357282>>.
- POPE, J. *Session Report: Paul's Games Night*. 2006. Online. Acessado em 10/03/2015. Disponível em: <http://creationandplay.blogspot.com.br/2006/12/session-report-pauls-games-night_12.html>.
- PRATES, R.; BARBOSA, S. Avaliação de interfaces de usuário - conceitos e métodos. In: *Anais do XXIII Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação*. Campinas, SP, Brasil: SBC, 2003. (XXII Jornadas de Atualização em Informática (JAI)).
- PRATES, R. O. *Modelagem de Tarefas*. 2006. Notas de Aulas.
- PREECE, J. et al. *Human-Computer Interaction*. [S.l.]: Addison-Wesley Publishing Company, 1994. ISBN 9780201627695.
- PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. *Design de Interacao*. [S.l.]: Bookman, 2005. ISBN 9788536304946.
- PROVENZO, A.; PROVENZO, E.; ZORN, P. *Favorite Board Games You Can Make and Play*. [S.l.]: Dover Publications, 1981. ISBN 9780486264103.
- QUARTO GEEK. *De Paciência ao Poker, relembre os jogos do Windows*. 2015. Online. Acessado em 31/03/2015. Disponível em: <<http://www.blog.quartogEEK.com.br/de-paciencia-ao-poker-relembre-os-jogos-do-windows>>.
- QUARTO GEEK. *Resultado do Primeiro Torneio Sancionado de 2013 + Novidades!* 2015. Online. Acessado em 31/03/2015. Disponível em: <<https://pokemontcgbrasil.wordpress.com/2013/01/21/resultado-do-1o-torneio-sancionado-de-2013-novidades/>>.
- RARITYGUIDE.COM. *Museum*. 2015. Online. Acessado em 31/03/2015. Disponível em: <<http://www.rarityguide.com/museum>>.
- RUBIN, J.; CHISNELL, D.; SPOOL, J. *Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*. [S.l.]: Wiley, 2011. ISBN 9781118080405.
- SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. *Regras do Jogo - Fundamentos do Design de Jogos 2*. [S.l.]: EDGARD BLUCHER, 2012. ISBN 9788521206279.
- SANGIORGI, U. B.; BARBOSA, S. D. Molic designer: Towards computational support to hci design with molic. In: *Proceedings of the 1st ACM SIGCHI Symposium on Engineering Interactive Computing Systems*. New York, NY, USA: ACM, 2009. (EICS '09), p. 303–308. ISBN 978-1-60558-600-7. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1570433.1570489>>.

SANGIORGI, U. B.; BARBOSA, S. D. J. Estendendo a linguagem molic para o projeto conjunto de interação e interface. In: *Proceedings of the IX Symposium on Human Factors in Computing Systems*. Porto Alegre, Brazil, Brazil: Brazilian Computer Society, 2010. (IHC '10), p. 61–70. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1999593.1999601>>.

SCHELL, J. *The Art of Game Design: A Book of Lenses, Second Edition*. [S.l.]: Taylor & Francis, 2014. ISBN 9781466598645.

SCIARRA, E. *Bang!* 2002. Card Game.

SHUT UP & SIT DOWN. *REVIEW - GAME OF THRONES: THE BOARD GAME*. 2015. Online. Acessado em 31/03/2015. Disponível em: <<http://www.shutupandsitdown.com/blog/post/review-game-thrones-board-game/>>.

SILVEIRA, M. S.; SOUZA, C. S. de; BARBOSA, S. D. J. A method of semiotic engineering for the online help systems construction. In: *Proceedings of the Latin American Conference on Human-computer Interaction*. New York, NY, USA: ACM, 2003. (CLIHC '03), p. 167–177. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=944519.944537>>.

SOFTONIC.COM. *Real Checkers*. 2015. Online. Acessado em 31/03/2015. Disponível em: <<http://real-checkers.softonic.com/>>.

SOMMERVILLE, I. *Engenharia de software*. [S.l.]: Addison Wesley, 2003. ISBN 9788588639072.

SOUZA, C. D. *The Semiotic Engineering of Human-computer Interaction*. [S.l.]: MIT Press, 2005. ISBN 9780262042208.

SOUZA, C. S. de et al. The semiotic inspection method. In: *Proceedings of VII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. New York, NY, USA: ACM, 2006. (IHC '06), p. 148–157. ISBN 1-59593-432-4. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1298023.1298044>>.

SUPER NERDS. *CONTATOS CÓSMICOS*. 2015. Online. Acessado em 31/03/2015. Disponível em: <<http://supernerds.blogs.sapo.pt/884.html>>.

TAYLFIN.COM. *The gentle integration of useful information*. 2015. Online. Acessado em 31/03/2015. Disponível em: <<http://www.taylfin.com/?p=753>>.

TERRA. *Genius, Susi, Autorama, Pégasus; veja brinquedos dos 75 anos da Estrela*. 2012. Online. Acessado em 14/05/2014. Disponível em: <<http://economia.terra.com.br/genius-susi-autorama-pegasus-veja-brinquedos-dos-75-anos-da-estrela,4c884ab305c31410VgnCLD200000bbcceb0aRCRD.html>>.

TIMES, N. Y. *NEW YORK TIMES OBITUARIES*. 1984. Online. Acessado em 22/02/2015. Disponível em: <<http://www.nytimes.com/1984/01/16/obituaries/merle-robbins.html?scp=1&sq=Merle&st=nyt>>.

TONYANDTAWNI.COM. *Simpsons Clue board game instructions*. 2015. Online. Acessado em 31/03/2015. Disponível em: <<http://tonyandtawni.com/picskhx/simpsons-clue-board-game-instructions>>.

- UBISOFT. *Erathia's king Nicholas is murdered and turned into an undead warlord*. 2015. Online. Acessado em 31/03/2015. Disponível em: <<http://might-and-magic.ubi.com/universe/en-gb/games/all-games/heroes-might-and-magic-3/index.aspx>>.
- UBISOFT. *Monopoly Deal*. 2015. Online. Acessado em 31/03/2015. Disponível em: <<https://www.ubisoft.com/en-GB/game/monopoly-deal/>>.
- VILLAR, A. et al. *Xadrez nas Escolas*. Brasília, 2009. Acessado em 06/11/2014. Disponível em: <<http://portal.esporte.gov.br/arquivos/snee/cartilhaXadrez.pdf>>.
- WINGFIELD, N. *Mais uma rodada*. 2014. Online. Acessado em 27/12/2014. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/mercado/196736-mais-uma-rodada.shtml>>.
- WIRED. *Zombicide App Digitally Enhances an Elaborate Board Game*. 2015. Online. Acessado em 31/03/2015. Disponível em: <<http://www.wired.com/2012/09/zombicide-app/>>.
- WOODS, S. *Eurogames: The Design, Culture and Play of Modern European Board Games*. [S.l.]: McFarland, Incorporated Publishers, 2012. ISBN 9780786490653.
- ZEN SEEKER. *A Zen Guide to Classic Board Games*. 2014. Online. Acessado em 14/07/2014. Disponível em: <<http://zenseeker.net/BoardGames/ClassicBoardGames.htm>>.
- ZHANG, Z.; BASILI, V.; SHNEIDERMAN, B. Perspective-based usability inspection: An empirical validation of efficacy. *Empirical Softw. Engg.*, Kluwer Academic Publishers, Hingham, MA, USA, v. 4, n. 1, p. 43–69, mar. 1999. ISSN 1382-3256. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1023/A:1009803214692>>.